



UNIVERSITÉ
Abdelhamid Ibn Badis
MOSTAGANEM

République Algérienne Démocratique et Populaire

Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem

Faculté Des Sciences de La Nature et de La Vie

Département de Biologie

Mémoire

Présenté pour l'obtention du diplôme de

MASTER EN SCIENCE BIOLOGIQUE

Spécialité : Génétique fondamentale et appliqué

Présenté par

BELFODIL Amel

Thème :

Cancer de la thyroïde

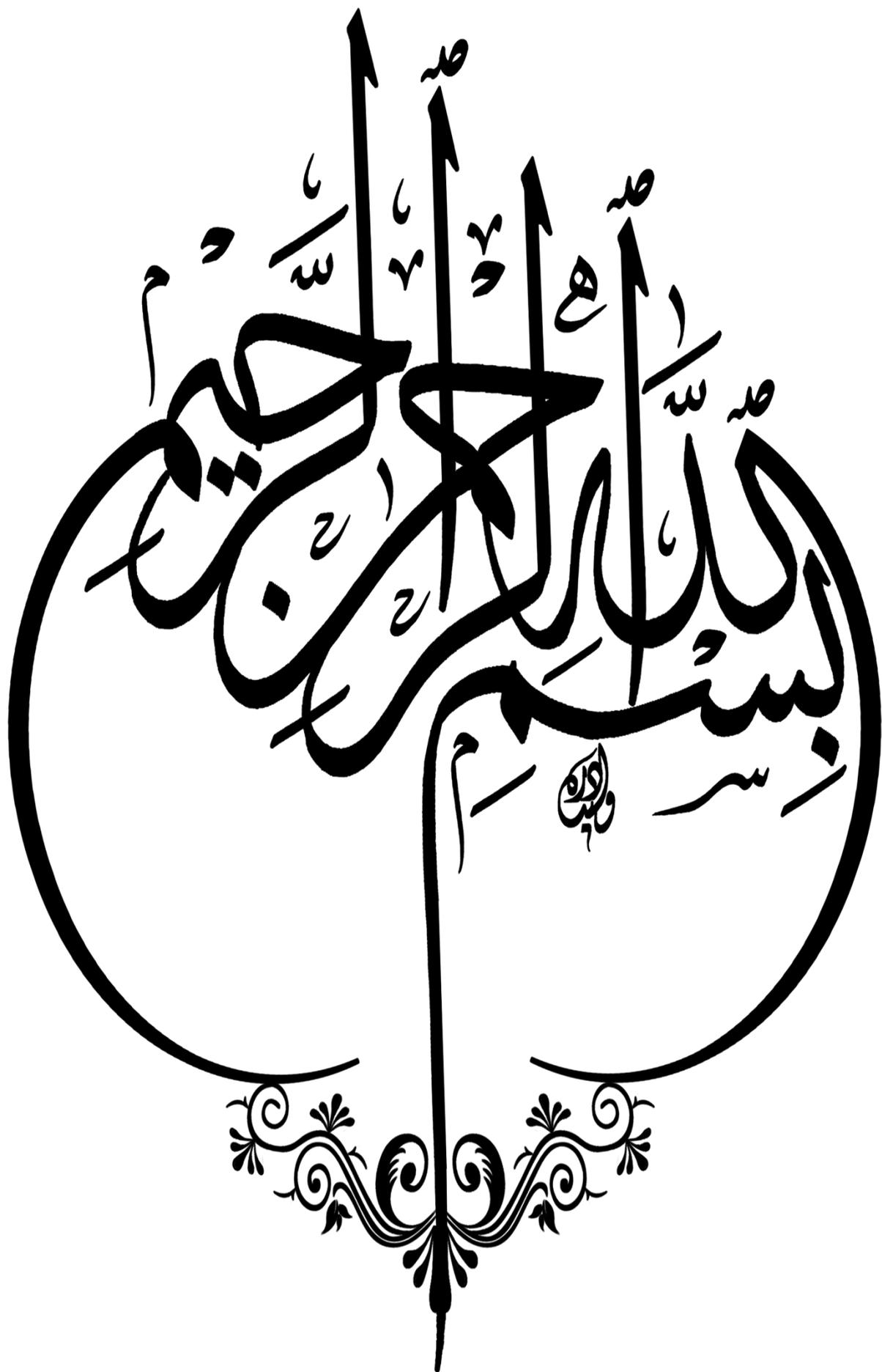
Soutenu le 26 /06/2023 devant le jury composé de :

Président	BRAHAMI. N	M. C. A	Université de Mostaganem
Encadreur	GUEDOUAR. Y	M. C. A	Université de Mostaganem
Examineur	MEDDEH.D	M. C. B	Université de Mostaganem

Année Universitaire : 2022/2023

UNIVERSITÉ
Abdelhamid Ibn Badis
MOSTAGANEM







Remerciement

Au début, on adresser nos remerciements les plus sincères aux personnes qui nous ont apporté leur aide et qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire.

Ce mémoire n'aurait jamais pu voir le jour sans le soutien actif des membres de notre famille, surtout mes parents et le mari de ma mère que dieu lui fasse miséricorde, qu'ils nous ont toujours encouragé moralement et matériellement et à qui on tient à les remercier ;

Je souhaite mes profonds remerciements à mon encadreur Dr. GUEDOUAR Youcef pour nous avoir suivis et conseillés tout au long de réalisation de ce mémoire ;

Mes remerciements s'adressent aussi à tous mes professeurs qui ont déployé leurs efforts pour nous assurer une formation aussi complète ;



Enfin on tient à exprimer vivement nos remerciements avec une profonde gratitude à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à sa réalisation, car un projet ne peut pas être le fruit d'une seule personne.



BELFODIL Amel



Dédicaces

Je dédis ce mémoire à ma mère, qui m'a encouragé à aller de l'avant et qui m'a donné tout son amour pour reprendre mes études ;

Mes chers parents, qui ont sacrifié leur vie pour notre réussite et nous ont le chemin par leurs conseils judicieux ;

A la mémoire de mon marié de ma mère qui nous a quitté voilà dix ans ;

A mes chers amis, merci énormément pour ton soutien plus que précieux, merci pour ton grand cœur toutes vos qualités qui seraient trop longues à énumérer et tous mes camarades de la promotion 2023 ;

A mes familles et toutes les personnes que j'aime.

BELFODIL Amel



Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction	I
Partie I : Rappel bibliographique	
Chapitre 01 : Généralité sur la thyroïde	01
1.1. Avant-propos	01
1.2. Historique	01
1.3. Définition de la thyroïde	02
1.4. Anatomie physiologique de la thyroïde	03
1.5. Histologie de la thyroïde	03
1.5.1. Le colloïde	04
1.6. Pathologie de la thyroïde	06
1.6.1. Hyperthyroïdie	06
1.6.2. Hypothyroïdie et grossesse	07
1.6.3. Les dysthyroïdies du post-partum	07
1.6.4. Les nodules et les cancers thyroïdiens	07
1.7. Les hormones thyroïdiennes	07
1.7.1. La synthèse des hormones thyroïdiennes	08
1.7.1.a. les étapes de synthèse de HT	09
1.7.2. Les rôles des hormones thyroïdienne	10
1.7.3. La régulation d'action des hormones thyroïdienne	11
Chapitre 02 : Tumeur thyroïdienne	12
2.1. Introduction	12
2.2. Mécanisme et diagnostic de cancer de thyroïde	12
2.3.1. Les cancers différencier	13
2.3.1.1 Cancer papillaire	13
2.3.1.2. Les cancers vésiculaires ou folliculaires bien différenciés	14
2.3.1.3. Le carcinome médullaire	15
2.3.2. Cancers peu différenciés	15
2.3.3. Cancer indifférencié ou anaplasique	15

2.4. Les cause de cancer de thyroïde	16
2.5. Les symptômes	17
Partie II : Etude expérimentale	
Chapitre 02 : Matériel et méthodes	
3.1. Objectif	19
3.2. Matérielles	19
3.2.1. Appareillages et réactifs	19
3.3. Méthodologie de travaille	19
3.3.1. Identification du prélèvement	19
3.3.2. Réception et enregistrement des prélèvements	20
3.3.3. Conservation des échantillons	20
3.3.4. Fixation des prélèvements	20
3.3.5. Technique et prélèvement	20
3.3.5.1. La macroscopie	20
3.3.5.2. Technique histologique et l'étude microscopique	21
Chapitre 04 : résultats et discussions	
4.1. Données épidémiologiques	27
4.1.1. Répartition selon le nombre des cas et l'année de diagnostic	27
4.1.2. Répartition des tumeurs selon l'âge	28
4.1.3. Répartition des tumeurs selon le sexe	29
4.1.3. Répartition des tumeurs selon le sexe	30
4.1.4. Répartition des patients selon le type histologique	31
Conclusion	
Références bibliographie	45

Liste des figures

Figure 01 : la glande thyroïde	02
Figure 02 : Anatomie physiologique de la thyroïde	03
Figure 03 : Histologie d'une glande thyroïde de mammifère	04
Figure 04 : Les cellules folliculaires ou la thyrocytes de la thyroïde	05
Figure 05 : structure de cellule parafolliculaire ou cellule C de la thyroïde	05
Figure 06 : Structures chimiques des hormones thyroïdiennes T3 et T4	08
Figure 07 : les étapes de synthèse de HT	10
Figure 08 : la régulation des hormones thyroïdiennes.	11
Figure 09 : Mécanisme et diagnostic de cancer de thyroïde	13
Figure 10 : Aspect histologique d'un cancer papillaire	14
Figure 11 : Carcinome vésiculaire.	14
Figure 12 : Aspect cytologique d'un carcinome médullaire	15
Figure 13. Carcinome indifférencié/anaplasique	16
Figure 14 : La face avant d'une thyroïdectomie totale mesurant 12*5*3 Cm	20
Figure 15 : Des coupes d'une thyroïdectomie	21
Figure 16 : l'appareil de circulation pour déshydrater	23
Figure 17 : Le produit de paraffine	23
Figure 18 : L'appareil d'inclusion	24
Figure 19 : la coupe au microtome manuel	24
Figure 20 : Incubation des lames pour quelques secondes	25
Figure 21 : Nombre des patients selon les années du diagnostic	27
Figure 22 : répartitions du cancer de la thyroïde en fonction des tranches d'âge	28
Figure 23 : Répartition des patients selon le sexe	29
Figure 24 : répartition du cancer de la thyroïde en fonction de la taille des nodules	30
Figure (25) : Représentation graphique de la répartition des patients selon le type histologique	31

Liste des tableaux

Tableau 01 : Appareillages et réactifs	11
Tableau 02 : Les colorants utilisés dans la coloration hématoxyline éosine (HE)	25

Introduction

Introduction

L'organe thyroïdienne est la glande endocrine la plus souvent affectée par les maladies qui touchent à sa fonction telle que l'hyperthyroïdie, hypothyroïdie ou à sa structure comme goitre, nodule, cancer, etc. (Kohler 2006).

Les tumeurs thyroïdiennes sont très fréquentes, et inférieur à 10 % d'entre eux sont des cancers (Cochand-Priollet, Wassef et al. 2004, Bouaity, Darouassi et al. 2016).

Les principales caractéristiques histologiques et cytologiques de thyroïde sont détaillées en insistant sur les difficultés diagnostiques de chacune (DECAUSSIN-PETRUCCI, LETEURTRE et al. 2014). Ces variations sont d'ordres différents selon le type de pathologie ; histologie et cytologie peuvent dans certains cas se compléter utilement. Le nodule de tumeur thyroïdien est très fréquent alors que le cancer est rare et de très bon pronostic (Schlumberger 2007).

Les facteurs de risque de cancer thyroïdienne est existé une prédisposition familiale au CTD dans un taux varié entre 3 et 10% des cas (Krahenbuhl, Portmann et al. 2012). Parmi les autres facteurs de risque figurent est l'exposition aux radiations pendant l'enfance, qu'il s'agisse d'une irradiation externe ou d'une contamination interne (BOUTAHRI 2008). Aussi l'apport alimentaire en iode ne modifié pas le risque global de cancer de la thyroïde, mais les cancers folliculaires sont plus fréquents en cas de carence en iode (Schlumberger 2007).

L'Algérie, est un pays émergent, à l'instar de tous les pays du monde, traverse depuis maintenant une trentaine d'années une transition sanitaire (Boukheris, Brakni et al. 2023). Afin que, les maladies transmissibles ont cédé leurs places aux maladies non transmissibles (Raiah, Terki et al. 2022). Ces dernières constituent aujourd'hui est estimé de plus de 80 % des causes de maladies et ont en commun un certain nombre de facteurs de risque, d'où la nécessité d'une politique commune de prévention contre ceux-ci (Cherif, Zaidi et al. 2010).

Le nombre de patients atteints de cancer en Algérie continue d'augmenter, de manière constante, à cause de développement socioéconomique très rapide traduisant une profonde mutation des modes de vie des Algériens. Ainsi que, plus de 42 000 nouveaux cas de cancers sont diagnostiqués en 2017, contre 30 000 nouveaux cas en 2005 (Raiah, Terki et al. 2022). L'association d'une chirurgie étendue, une irradiation et une chimiothérapie adjuvante a permis d'un taux de guérison élevé chez les patients de notre série sans séquelle. L'évolution à moyen terme de cancer thyroïdienne a été favorable même en cas de métastases, le pronostic est généralement bon, particulièrement dans les formes bien différenciées (Ech-Charraq and Rais 2009). Les tumeurs de la thyroïde exploré par différents examens cliniques et paracliniques,

Introduction

talque, l'inspection pour préciser le siège de tuméfaction, la palpation qui permet à mettre en évidence tous les caractères des nodules thyroïdiens (MAMDOUH 1992).

Notre étude est consistée à mettre en relief les particularités du cancer de la thyroïde sur les plans épidémiologique, clinique et paraclinique ainsi qu'à discuter les difficultés diagnostiques, les éléments pronostiques et à approcher une attitude thérapeutique.

- ◆ La première partie consistera dans un premier temps en un rappel sur des notions bibliographiques comprend deux chapitres :
 - Le premier sont des généralités sur la thyroïde.
 - Le deuxième chapitre porte des notions sur la tumeur thyroïdienne.
- ◆ La deuxième partie est expérimentale présentera les résultats de notre travail. Les données ont été obtenues à partir du registre de cancer au niveau de l'hôpital.
- ◆ Le manuscrit se termine par une conclusion générale.

Partie bibliographie

Chapitre 01 :

Généralité sur la thyroïde

Chapitre 01 : Généralité sur la thyroïde

1.1. Avant-propos

La thyroïde est une glande située à la base intérieure du cou, joue un rôle important de la sécrétion des deux hormones thyroïdiennes, la T3 et la T4, qui stimulent différents métabolismes dans le corps(Maltais 2003).Les pathologies peuvent modifier cette synthèse hormonale de la glande thyroïde, perturbant par la suite plusieurs fonctions de l'organisme(Retornaz, Castinetti et al. 2013).Dans ce chapitre bibliographique nous avons inspire des données bibliographiques sur La thyroïde.

1.2. Historique

L'histoire scientifique des connaissances concernant la glande thyroïde, son anatomie, sa physiologie et pathologie illustre plusieurs aspects constants de l'histoire des sciences(Canguilhem 1958). De départ historique de la thyroïde est commencé en Chine, il y a presque 5000 ans, la première mention du goitre est très ancienne, ils sont cités par un empereur chinois vers 2800 avant Jésus Christ(Lamrani, Midaoui et al. 2020). Vers 1600 avant J-C, sont signalés les traitements des goitres par des médecins chinois, au moyen d'algues et d'éponges marins calcifiées(Lamrani, Midaoui et al. 2020).

Par la suite des années, au treizième siècle, Marco Polo rapporte dans ses souvenirs de voyage, le livre des merveilles, que les goitres qu'il a vus en chine tiennent à la nature de l'eau de boisson(Lamrani, Midaoui et al. 2020).Cette explication physiologique ne serait pas désavouée aujourd'hui ; l'eau contient environ dix fois plus l'iode dans les régions ou il n'y a pas de goitre que dans les zones ou les goitres sont très fréquents(Lamrani, Midaoui et al. 2020). Au seizième siècle, ils découvrent l'anatomie générale de la thyroïde est mise en place à la renaissance au seizième siècle, les premiers dessins de la thyroïde sont dus à léonard de Vinci, aux dix- septième siècles, Thomas Wharton donne aux masses glanduleuses qui occupent la partie supérieure de la trachée le nom de thyroïde, qui deviendra nommée thyroïde, dérivé du nom des boucliers grecs(Gros 2015).

La dernière touche scientifique de la thyroïde est au dix-huitième siècle, il est donné par la française Pierre Lalouette qui décrit un reliquat embryonnaire qui part de l'isthme de la thyroïde et que l'on connaît sur le nom de pyramide de l'alouette (Elaut 1978). Au demi du dix-huitième siècle, est découvre la connaissance anatomique globale du corps thyroïde est donc pratiquement celle que nous avons aujourd'hui (Wagner 2001).

1.3. Définition de la thyroïde

La thyroïde est un organe ou précisément endocrine situé à la base du cou en avant de la trachée et sous le larynx avec une dimension de quelques centimètres et d'un poids de 15 à 20 grammes responsable de la sécrétion des hormones thyroïdienne (figure 01)(HADDAD , Lapeyrade 2014)

En Allemagne, la thyroïde est appelée "glande bouclier" en référence à sa forme, la thyroïde est aussi dite en forme de papillon. Elle est fixée par des tissus fibreux sur la face antérieure et sur la face latérale du larynx et de la trachée(Chigot 2008). La surface antérieure de la thyroïde est convexe et la surface postérieure est concave(Tayeb 1950).

La glande thyroïde est constituée de deux lobes reliés par l'isthme de la thyroïde qui se situe juste sous le cartilage cricoïde du larynx, la thyroïde est enveloppée par une fine capsule fibreuse, les quatre glandes parathyroïdes se situent aux deux côtés de la thyroïde, qui permettent la régulation de l'homéostasie phosphocalcique(Saint Girons 1968). Elle représente le gendarme de la régulation corporelle à cause de sa production et sa sécrétion d'hormones capables d'ordonner les actions à distance de la thyroïde, qui sont stockés au sein de ces cellules (De Leersnyder 1 and Verloes 2 2008, Doumbia 2019). Elle sécrète des hormones qui sont déversées dans le sang, celles-ci jouent un rôle central dans le fonctionnement optimal de presque tous les tissus et dans la régulation de l'ensemble du métabolisme, Les hormones thyroïdienne sont en effet des messagers chimiques, produits en très petite quantité par des cellules spécifiques concentrés dans la glande appelées « thyrocytes » (Sinding 2003).Le développement de la thyroïde est plus développé chez la femme que chez l'homme et elle s'hypertrophie de façon transitoire au cours de la puberté et de la grossesse (Hajar).

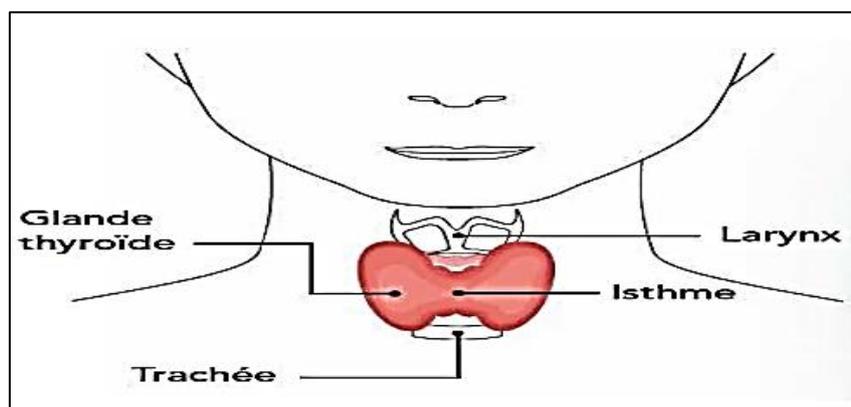


Figure 01 : la glande thyroïde (sherwood, 2008)

1.4. Anatomie physiologique de la thyroïde

La forme de la thyroïde est en forme de papillon qui se situe sur la trachée, dans la région cervical médiane basse, en dessous du larynx (Menche 2023). Elle se compose de deux lobes latéraux, le lobe droit et gauche, reliés entre eux par un mince corps central dit l'Isthme (Gaudier 1891). La taille de thyroïde est petite à mesurant environ 4 cm en largeur et 3 cm en hauteur (pesant entre 15 et 30 g), à peine palpable, en contact avec la trachée et l'œsophage en arrière (Oudididi and Alami 2006). Les quatre glandes parathyroïdes placées sur sa face postérieure jouent un rôle dans le métabolisme phosphocalcique (figure 02), la thyroïde chez l'homme adulte elle pèse de 25 à 30 mg, le poids est le plus élevé au moment de la puberté et dans la période post pubertaire (jusqu'à 25 à 30 ans), par la suite après 5 ans, il diminue progressivement par contre chez la femme, ce poids augmente passagèrement à chaque étape de la vie génitale (puberté, grossesse, ménopause) (NAOUFAL, Rosique 2019)

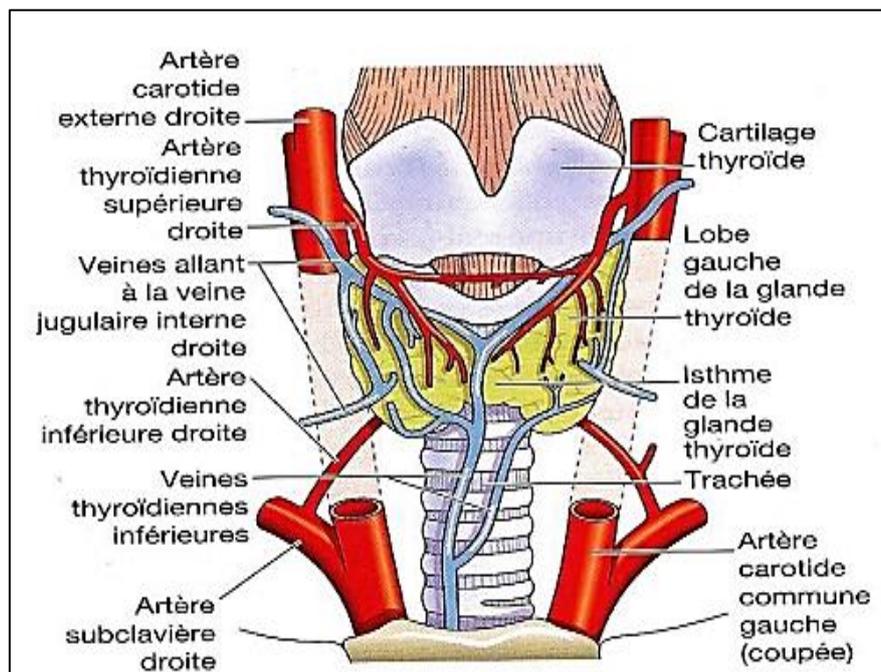


Figure 02 : Anatomie physiologique de la thyroïde (Ross et Wilson, 2009).

1.5. Histologie de la thyroïde

L'aspect histologique de la glande thyroïde est constitué de multiples îlots vésiculaires, chaque vésicule comprend un centre ou cavité autour de laquelle s'organisent en une seule couche les cellules sécrétrices de l'hormone thyroïde (Cochand-Priollet, Wassef et al. 2004) et l'aspect intérieur de la glande thyroïde est en effet constitué par une structures sphériques creuses appelées follicules (Meuron 1886). Les parois des follicules sont formées principalement

par des cellules épithéliales cuboïdes ou squameuses de forme varie selon l'état d'activité de la glande, nommées cellules folliculaires (thyrocytes) qui produisent thyroglobuline, une glycoprotéine (Rassel). La cavité centrale des follicules est remplie d'un colloïde ambré composé de molécules de thyroglobulines auxquelles s'attachent des atomes d'iode (Poirier 1901). L'aspect des thyrocytes sont varié selon leur état d'activité (Fournier-Mongeois 2002). Les glandes thyroïdes reçoivent une circulation sanguine à très fort débit par des artères issues de la carotide externe, essentiellement par une artère thyroïdienne crâniale qui se ramifie et forme un réseau de capillaires à la surface des vésicules (Thyroïde). Ces capillaires sont drainés un réseau lymphatique entoure également les vésicules thyroïdiennes (Sahnoun and Hakim 2013).

1.5.1. Le colloïde

Le colloïde est une masse pâteuse jaune plus ou moins abondante selon l'activité de la glande thyroïde, contenue dans la lumière folliculaire (figure 03) (Woodhead and Ellett 1966). Elle se constitue une réserve d'hormones thyroïdiennes (Comte 1898).

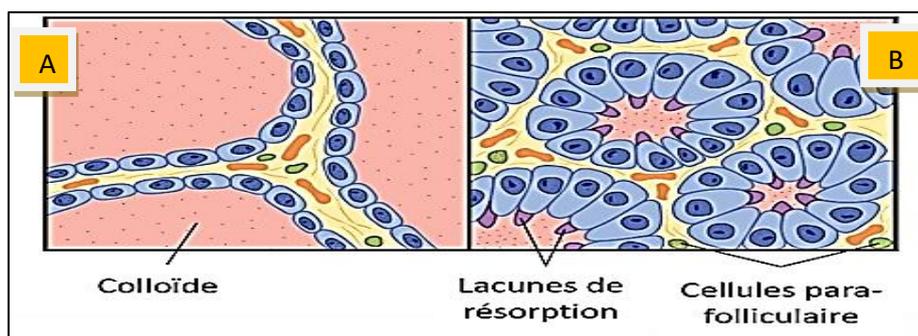


Figure 04 : Histologie d'une glande thyroïde de mammifère (Woodhead and Ellett 1967).

- [A] Structure de follicules Thyroïdiens à l'état inactif avec de grandes cavités colloïdales et des thyrocytes en repos.
- [B] Structure de follicules thyroïdiens à l'état actif avec des cavités colloïdales étroites et des thyrocytes en activité.

Les deux types cellulaires formé la glande thyroïde est représenté comme la suit :

- **Les cellules folliculaires ou la thyrocytes** : sont des cellules polarisées reposant sur une lame basale et s'assemblant en une assise unistratifiée réalisant une formation sphérique, le volume de follicule est d'environ 200 μm de diamètre, elles sont présentées de 99 % du contingent cellulaire thyroïdien, assurent la production des hormones thyroïdiennes et de la thyroglobuline ; ces pôle apical est se projette des

microvillosités dans la lumière du follicule qui contient le colloïde, substance amorphe et jaunâtre, la lieu de stockage et de synthèse des hormones thyroïdiennes (Degryse 1993). Celles-ci peuvent être entraînée dans la circulation sanguine via le pôle basolatéral, lui-même en contact avec les capillaires(Poncin 2009). Les faces latérales des cellules folliculaires adjacentes sont reliées entre elles par des complexes de jonction (figure 04)(Mutaku Fwala 1998). L'épithélium folliculaire de la thyroïdien se caractérise par une capacité à concentrer l'iodure provenant du sang et à synthétiser les hormones thyroxine et triiodothyronine (Senou 2010).

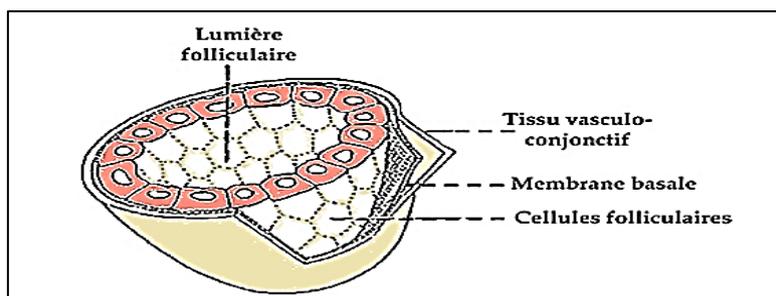


Figure 03 : Les cellules folliculaires ou la thyrocytes de la thyroïde(Ryndak-Swiercz 2010)

- **Les cellules parafolliculaires ou cellules C :** Cette cellulese produit la calcitonine et représentent d'environ inférieur à 1 % du parenchyme thyroïdien(Nagahama, Kagawa et al. 1982). La cellule C, secontacté contact avec la lame basale du follicule, d'où leur appellation de cellules parafolliculaires,selon l'aspect microscopique ces cellules à leurs grains de sécrétion contenant la calcitonine libérée par exocytose(figure 05) (Lambert, Lambert et al. 1995).

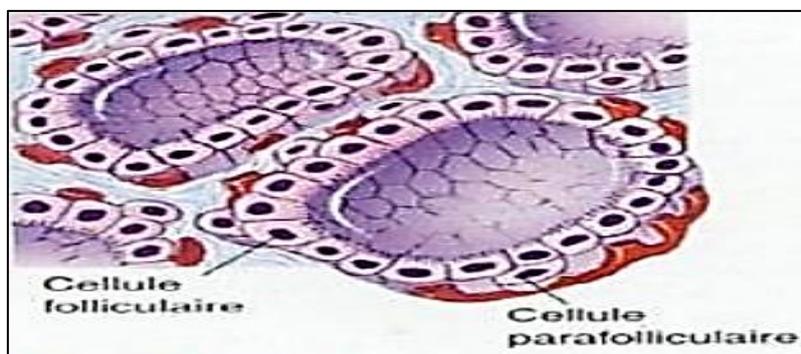


Figure05 : structure de cellule parafolliculaire ou cellule C de la thyroïde (Hazard et Perlemuter, 2000).

1.5. Pathologie de la thyroïde

La glande thyroïde joué des différents rôles sur la santé, principalement au niveau du cœur, du poids, du système digestif, de la température corporelle, de la peau et sur le caractère(Bricaire and Groussin 2015). Les maladies de la thyroïde sont liées généralement sur les excès d'hormones thyroïdiennes(Monabeka, Ondzotto et al. 2005). L'essence de certains maladie thyroïde est augmentation de volume et formation de goitre(Beddar). Elle peut également être le siège du développement de nodules qui correspondent le plus souvent à un kyste ou adénome bénin et maladie le plus rarement à un cancer de la thyroïde(Canguilhem 1958).

La pathologie de la thyroïde est à prédominance s'exprime particulièrement à trois périodes de la vie génitale (Jacquin 2002): la puberté, les grossesses et la ménopause. La thyroïde peut être le siège de plusieurs pathologies telles que l'hyperthyroïdie, l'hypothyroïdie, les dysthyroïdies du post-partum, les nodules thyroïdiens et le cancer. Cette dernière maladie ce sont les cancers endocriniens les plus fréquents à prédominance féminine, dont une augmentation alarmante a été enregistrée récemment(Jacquin 2002).

1.5.1. Hyperthyroïdie

L'hyperthyroïdie est une maladie thyroïdienne constituée par l'ensemble des troubles liés à l'excès d'hormones thyroïdiennes au niveau des tissus cibles ; on parle de syndrome de thyrotoxicose, auquel s'associent des troubles variés selon l'étiologie(Fajfr, Müller et al.). La prévalence est élevée mais variable selon les pays de 0,2 à 1,9% toutes causes confondues, la sex-ratio est d'environ 07 femme par un homme. L'hyperthyroïdie est la pathologie la plus redoutée en raison de (Sidibé, Dembélé et al.):

- La difficulté du diagnostic en début de grossesse ;
- Retentissement chez le fœtus ;
- Passage transplacentaire des anticorps antirécepteurs de la
- TSH en cas de maladie de Basedow, et du passage des antithyroïdiens de synthèse
- HYPOTHYROÏDIE ET GROSSESSE On rencontre principalement :
- Hypothyroïdies auto-immunes (maladie de Hashimoto) ;
- Hypothyroïdies secondaires à un traitement de l'hyperthyroïdie : ATS, thyroïdectomie ou IRA ;
- Hypothyroïdies par carence en iode ;
- Hypothyroïdies associées à un diabète insulinodépendant

1.5.2. Hypothyroïdie et grossesse : On rencontre principalement (Genot 2010, Caron 2011):

- Des hypothyroïdies auto-immunes (maladie de Hashimoto) ;
- Des hypothyroïdies secondaires à un traitement de l'hyperthyroïdie : ATS, thyroïdectomie ou IRA ;
- Des hypothyroïdies par carence en iode ;
- Des hypothyroïdies associées à un diabète insulino-dépendant.

L'hypothyroïdie maternelle est une circonstance rare d'environ statistique inférieure à 0,5% des grossesses par ce que les femmes hypothyroïdiennes ont des cycles souvent anovulatoires et un taux élevé d'avortements spontanés au premier trimestre de la grossesse (Borson-Chazot and Caron 2017).

1.5.3. Les dysthyroïdies du post-partum

La thyroïdite lymphocytaire du post-partum dans 4 à 7% des cas ; elle se lie à la richesse en iode de l'alimentation, les antécédents familiaux de maladies thyroïdiennes, la présence d'un goitre, l'existence d'anticorps antithyroïdiens au premier semestre de la grossesse ou l'existence d'un diabète insulino-dépendant (Glinoe, Kinthaert et al. , Wemeau, Leclerc et al. 1989).

1.5.4. Les nodules et les cancers thyroïdiens

Les nodules découverts au cours de la grossesse sont le plus souvent bénins (Schlumberger). Cependant, le corps thyroïde augmentant de volume au cours de la grossesse, on peut observer des poussées inquiétantes de nodules thyroïdiens (Leenhardt and Grosclaude). Si une exérèse chirurgicale s'impose, elle se fera plutôt au cours du deuxième trimestre de la grossesse (Leenhardt, Ménégau et al. 2005).

1.6. Les hormones thyroïdiennes

Les hormones thyroïdiennes iodées sont des hormones apolaires synthétisées à partir d'iode et de résidus tyrosine de la thyroglobuline (Portmann 2009). Elles sont au nombre de deux : la T4 ou thyroxine ou L-tétraiodothyronine et la T3 ou L-triiodothyronine (figure 06) (Roche, Michel et al. 1956).

Les principaux acteurs impliqués dans la synthèse d'hormone thyroïdienne sont (Tissandier, Guéguen et al. 2006) :

1. Le transporteur de l'iode (Sodium/iode ou Natrium Iodide Symporter 'NIS') situé à la membrane basale du thyrocyte,
2. La thyroperoxydase ou peroxydase thyroïdienne (TPO),

3. Le système générateur d' H_2O_2 essentiel à l'activité peroxydasique soit la NADPH oxydase DualOxidase 2 (DUOX2),
4. Lamatrice de l'hormonogénèse soit la Thyroglobuline (Tg)
5. Les canaux potentiels de l'iodure situés au pôle apical du thyrocytes c'est à dire la Pendrine, l'AIT (Apical Iodide Transporter) et ANO1 (Anoctamin-1).

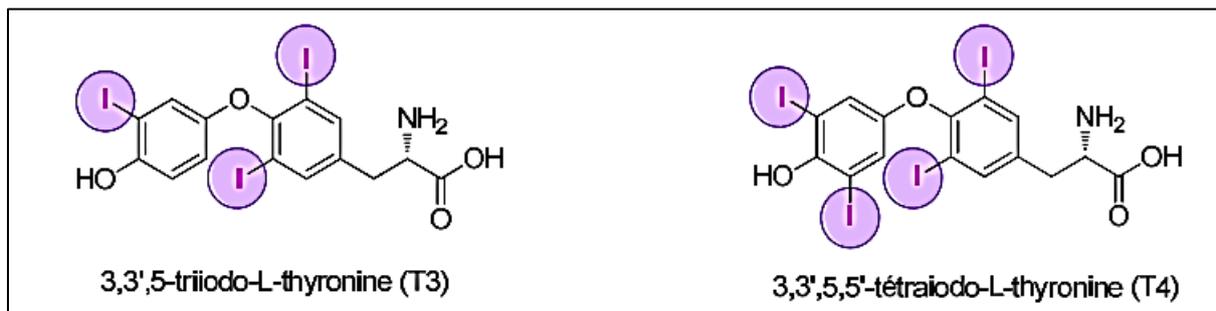


Figure 06 : Structures chimiques des hormones thyroïdiennes T3 et T4 (Maby-Mottet, Ollo et al. 2012)

La glande thyroïde sécrète principalement la T4, qui de conversé en T3 de la forme biologiquement active. La conversation se fait dans de nombreux organes grâce à la thyroxine-5'-désiodase qui est une enzyme réalisant la 5'-monodésiodation de la T4. La T4 est ainsi considérée comme « la forme circulante » des hormones thyroïdiennes iodées et la T3 « la forme biologiquement active » (Fiogbe, Akpovi et al. 2012, Dedji, Ahoueya et al. 2019).

1.6.1. La synthèse des hormones thyroïdiennes

Dans une glande thyroïde saine, le volume de colloïde emmagasiné est relativement constant et il suffit à produire des quantités normales d'hormones pendant deux à trois mois (Baudry, Bouhnik et al. 1972). Les éléments résposables à la synthèse des hormones thyroïdiennes sont (Wémeau, Espiard et al. 2020):

- a) **L'iode** : c'est un oligo-élément relativement rare, constituant de 70% du poids moléculaire de l'hormone thyroïdienne. Les besoins varient selon l'âge (100 à 150 $\mu\text{g}/\text{j}$ chez l'adolescent et l'adulte). Ils devraient être couverts par les apports alimentaires (poissons, crustacés, laitages et sels iodés). L'iode peut également être récupéré à partir des mécanismes de désiodation périphérique et intrathyroïdienne (cycle interne de l'iode) (Schlienger, Goichot et al. 1997).
- b) **Thyroglobuline** : est une grosse molécule située dans le colloïde qui va se fixer à l'iode et former les hormones thyroïdiennes T3 et T4 (Bach-Ngohou, Bettembourg et al. 2003).

1.6.1.a. les étapes de synthèse de HT suivants :

- 1. Capture des iodures plasmatiques :** c'est la première étape de la synthèse, est un processus très actif fonctionnant contre un fort gradient de concentration (Camp 2008). Cette mise en réserve des iodures est essentielle pour assurer une synthèse continue des HT car les apports en iodures sont exclusivement alimentaires et peuvent varier notablement d'une période à une autre. La capture des iodures du secteur extracellulaire par les cellules folliculaires implique un système de cotransport Na^+/I^- de la membrane basolatérale utilisant le gradient de Na^+ produit par une pompe Na^+/K^+ -ATPase de la même membrane (Mustafa and MacKinnon 1999). L'activité de ce transporteur est accrue lors de stimulation par la TSH (Thyroid-Stimulating Hormone) (Arnaudies 2009).
- 2. Iodation des résidus tyrosyls de la thyroglobuline :** cette étape présente par l'iodation des résidus tyrosyls de la thyroglobuline intervient dans la lumière folliculaire par des réactions de substitution. Celles-ci se déroulent au contact entre la membrane apicale et le colloïde (Laleye and Darboux 2005). L'iodation des résidus tyrosyls est un processus complexe qui nécessite la thyroglobuline, des iodures, la thyroperoxydase, de l'eau oxygénée H_2O_2 et du NADPH. La thyroperoxydase est une enzyme glycoprotéique de la membrane apicale permettant d'oxyder les iodures en ion iodonium I^+ et de substituer les résidus tyrosyls de la thyroglobuline en MIT (monoiodothyrosine) et DIT (diiodothyrosine) (Beaufrère, Bresson et al. 2000). Ensuite, la thyroglobuline couple deux résidus iodotyrosyls voisins pour former la T4 principalement et la T3. Les iodothyroglobulines apparaissent ainsi comme des réserves d'hormones (Schlienger, Goichot et al. 1997).
- 3. Libération des hormones :** permis la dernière étape, la thyroglobuline doit pénétrer dans les cellules folliculaires pour que les hormones soient libérées. Ce processus se déroule par micropinocytose à partir de la membrane apicale des thyrocytes. Les gouttelettes de colloïde fusionnent alors avec des lysosomes primaires au voisinage du pôle apical. Dans les vésicules, l'hydrolyse progressive de la thyroglobuline au fur et à mesure que l'acidification progresse libère les hormones T4 et T3 ainsi que des résidus MIT et DIT non couplés. Dans les cellules vésiculaires, les MIT et DIT sont recyclés par désiodation, libérant des iodures qui seront de nouveau utilisés pour ioder la thyroglobuline. Les hormones thyroïdiennes iodées, T4 et T3, sont libérées dans le torrent circulatoire par exocytose (Fragu 2002).

1.6.2. Les rôles des hormones thyroïdienne

Parmi les principales actions d'HT, on peut trouver (figure 07)(Arthur 1991):

- Une stimulation des dépenses énergétiques et de la production de chaleur (Sullo, Brizzi et al. 2003);
- Un effet sur le fonctionnement du système nerveux central, subtil en conditions normales, mais bien apparent en cas d'hypothyroïdie ou d'hyperthyroïdie(Baudin 2021).
- Un effet important sur le développement et la croissance avant et après la naissance(Gnansia 2021).
- Une accélération du rythme cardiaque et une augmentation de la pression artérielle de transpiration (Denis, 2005).
- En augmentant la consommation d'oxygène et la synthèse d'ATP dans de nombreux organes, dont le foie et les muscles, cet effet dose-dépendant est observé pour des concentrations physiologiques(Sherwood 2015).

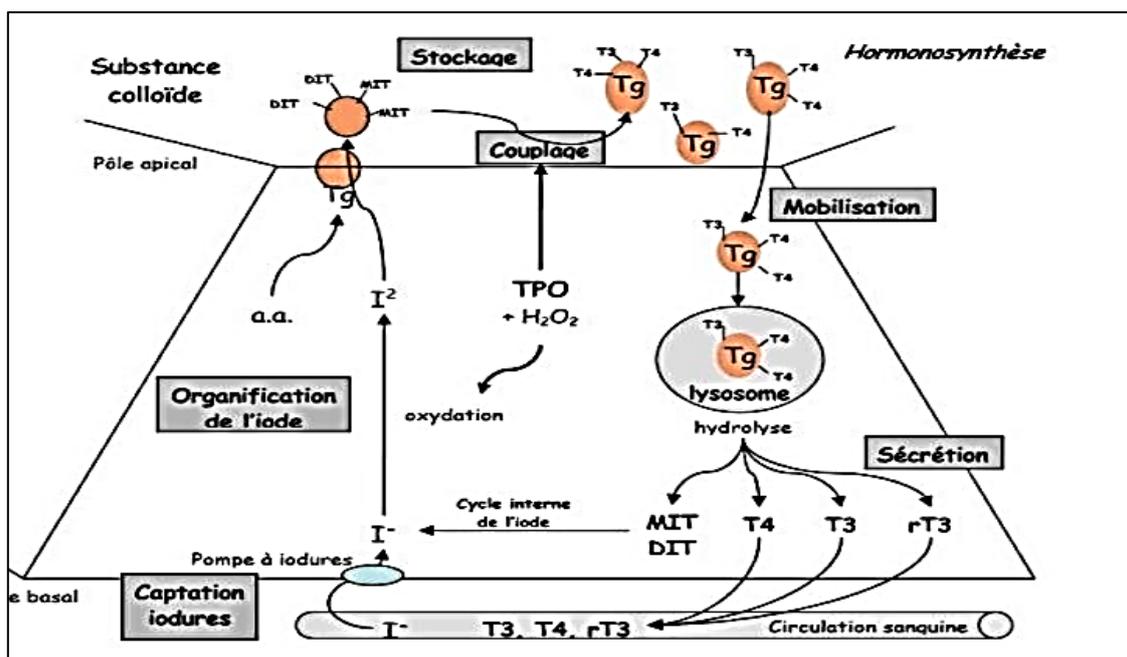


Figure 07 : les étapes de synthèse de HT(Bruker-Davis, Hiéronimus et al. 2016)

1.6.3. La régulation d'action des hormones thyroïdienne

La régulation d'action des HT s'effectue en plusieurs étapes (figure 08) :

1. L'hypothalamus sécrète la HT qui stimule la sécrétion de thyrostimuline, la TSH, ou thyrotropine par l'antéhypophyse(Ingrand 2002).

2. La TSH stimule la synthèse de T3 et T4 via sa liaison au récepteur couplé à la protéine G exprimant dans les thyrocytes(Szabo-Fresnais 2009),.
3. Libération de T3 et T4 dans le sang(Aleksic, Heckenkamp et al.).
4. Un rétrocontrôle négatif sur la sécrétion de TSH et de TRH (Guissouma, Dupré et al. 2005)

Une concentration élevée de TSH dans un sérum, est un indicateur de déficience en HT, alors que l'excès d'HT supprime la TSH. Les effets des HT dépendent de la quantité d'hormone active qui atteint les tissus périphériques, de leur disponibilité intracellulaire et de la présence de récepteurs au HT et de cofacteurs non altérés (Dumitrescu et al, 2010).

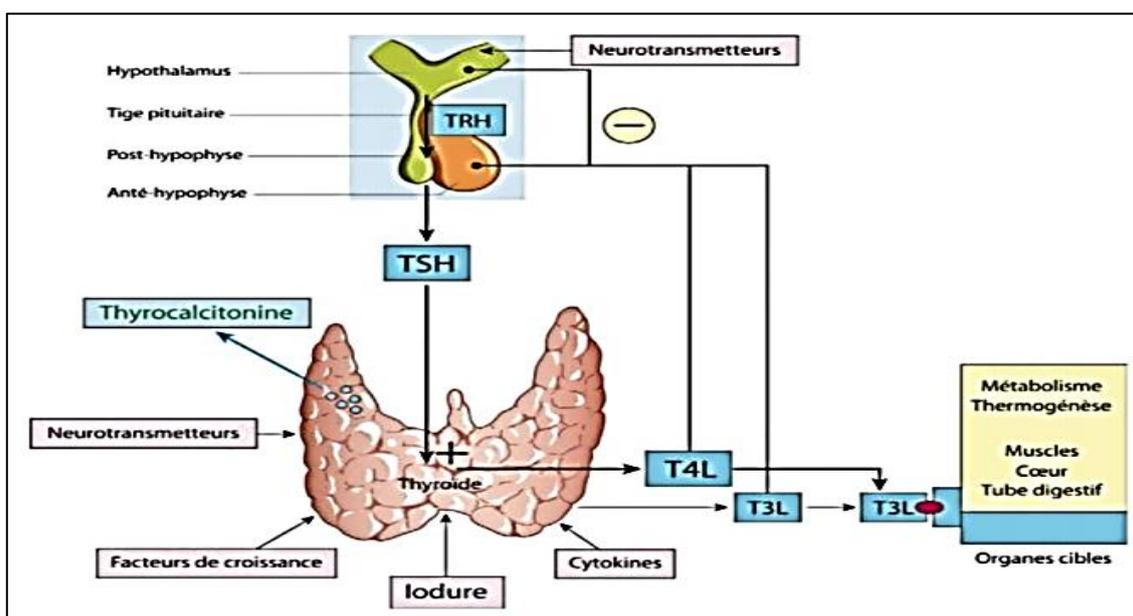


Figure 08 : la régulation des hormones thyroïdiennes. (Berkovic, Dibbens et al. 2008).

Chapitre 01 :
Tumeur thyroïdienne

2.1. Introduction

Les cancers thyroïdiens sont des tumeurs malignes qui se développent à partir des cellules de la thyroïde (Cochand-Priollet, Wassef et al. 2004), autrement dit ils sont les cancers endocriniens les plus fréquents et représentent d'environ de 1 % de l'ensemble des cancers dans le monde thérapeutique (Brunaud 2008). Selon les chiffres statistiques de plus de 90% des cas il s'agit d'un carcinome (Poissonnet, Dassonville et al. 2000). Les différents facteurs de risque de cancers thyroïdiens comme l'irradiation de la glande thyroïde durant l'enfance, des antécédents familiaux de cancer de la thyroïde, sont associés à un goitre nodulaire constituent les éléments de suspicion de cancer de la thyroïde (Leenhardt and Grosclaude 2012). L'effet des métastases ganglionnaires cervicales des carcinomes papillaires sont retrouvées chez 20 à 60 % des patients, cette dernière a été considéré auparavant comme un cancer rare (Yasser), comme les cancers différenciés de la thyroïde (CDT) sont des tumeurs développées à partir des cellules épithéliales vésiculaires et représentent plus de 90 % de tous les cancers thyroïdiens, se sont correspondent principalement aux cancers papillaires estimé de 85 à 90 % même s'il existe des formes vésiculaires d'environ 5 à 8 % et des formes peu différenciées de taux 3 jusqu'à 5 % (Keita 2007, Guibon 2021).

2.2. Mécanisme et diagnostic de cancer de thyroïde

La cancérogenèse des cellules folliculaires de la thyroïde est liée soit à la mutagénicité, soit aux perturbations des hormones thyroïdiennes et hypophysaires, soit à une combinaison des deux mécanismes (Hurley, 1998) (figure 09). Elle implique donc des mécanismes génotoxiques et non génotoxiques (Hill et al., 1998 ; Han et al., 2019).

La tumeur thyroïdienne peut être suspecté chez un sujet de diagnostic pour un nodule solitaire ou un goitre nodulaire. Certains éléments doivent éveiller l'attention et faire conseiller une exploration cytologique voire d'emblée une intervention comme suivants :

- **Examen clinique** : le nodule solitaire chez l'homme est une consistance ferme ou indurée, contours irréguliers, caractère douloureux et de croissance rapide du nodule, tuméfaction fixée aux plans profonds, adénopathie(s) homolatérale(s) au nodule, dysphonie par paralysie récurrentielle ;
- **Examen échographique** : nodule hypoéchogène, de forme arrondie (épaissi dans le diamètre antéropostérieur), de contours flous, vascularisation intra nodulaire, microcalcifications, adénopathies homolatérales ;

- **Examen cytologique** : les tumeurs thyroïdiennes sont diagnostiquées chez des sujets asymptomatiques. Il s'agit très souvent de cancers papillaires de petite taille découverts dans la pièce de thyroïdectomie totale pour goitre multinodulaire normo ou hyperfonctionnel (Wémeau, 2010)

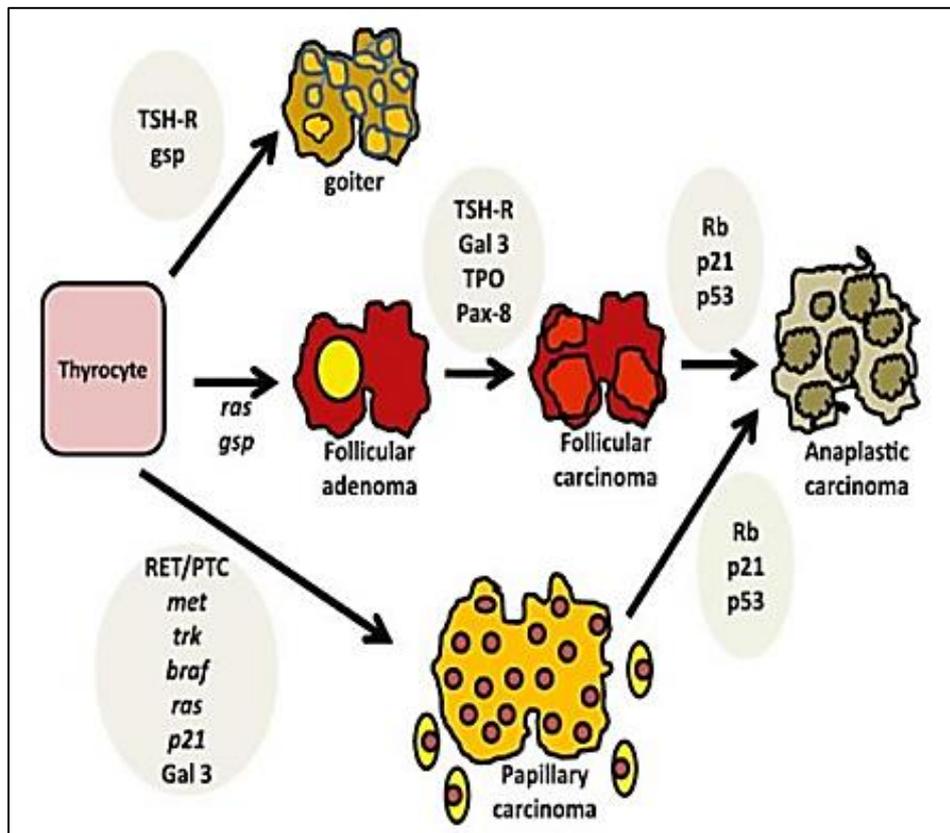


Figure 09 : Mécanisme et diagnostic de cancer de thyroïde

2.3. Classification de cancer de thyroïde

Le cancer thyroïdien est classé selon les formes différenciées papillaires et folliculaires (90 %), les formes médullaires et les formes anaplasiques (Do Cao and Wémeau 2009, Wémeau, Sadoul et al. 2011)

2.3.1. Les cancers différencier

2.3.1.1 Cancer papillaire

Le carcinome papillaire représente à un taux de 90% des cancers de la thyroïde, Le cancer papillaire est constitué se forme papilles, d'une structure composée d'un axe conjonctivo-vasculaire et bordées de cellules épithéliales et de follicules (Triponez, Simon et al. 2001). Aussi caractérisé par des anomalies nucléaires caractéristiques telles que l'aspect en verre dépoli des noyaux, le volume important par rapport à celui de la cellule normale, les contours irréguliers

et les invaginations cytoplasmiques(DECAUSSIN-PETRUCCI, LETEURTRE et al. 2014), ce type est de nombreuses variantes architecturales ou cytologiques existent(Cochand-Priollet, Wassef et al. 2004)(figure 10).

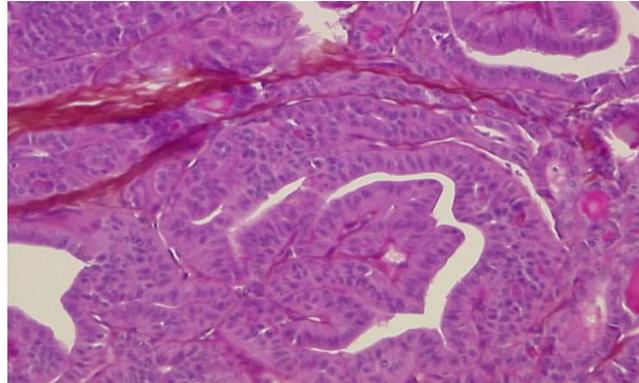


Figure 10 : Aspect histologique d'un cancer papillaire [2] (Utzmann and Collet 2009).

2.3.1.2. Les cancers vésiculaires ou folliculaires bien différenciés

Les cancers folliculaires sont des cancers bien différenciés à une souche folliculaire, ne possédant pas les caractéristiques du cancer papillaire, et pouvant ressembler à la thyroïde normale(Schlumberger 2007).Elles sont caractérisés généralement par des cellules tumorales différentes du cancer papillaire et qui prend l'aspect architectural de follicules isolés les uns à les autres et stockant dans leur lumière de la thyroglobuline (colloïde)(Lacout, Chevenet et al. 2015) (figure 11).La tumeur thyroïdienne est présente des difficultés diagnostic avec l'hyperplasie bénigne surtout la forme encapsulée dont le diagnostic repose à l'infiltration capsulaire et d'embolies vasculaires(IMAD). Le cancer vésiculaire est souvent unifocal, les métastases ganglionnaires sont peu fréquentes, et les métastases à distance siègent au niveau des poumons et des os(Schlumberger 2007).

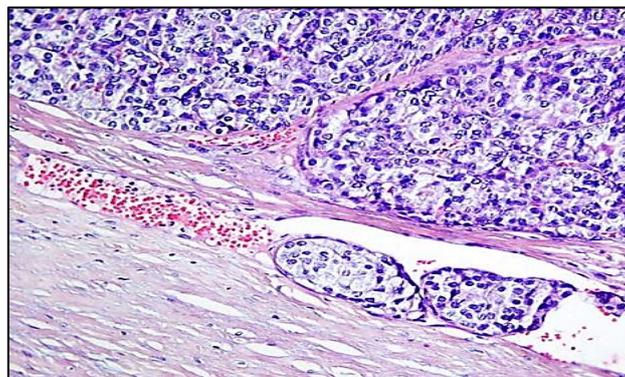


Figure 11 : Carcinome vésiculaire. Présence d'une invasion vasculaire (en bas), permettant de confirmer le diagnostic de malignité (HES, x200)(PLENAT, SIMON et al.).

2.3.1.3. Le carcinome médullaire

Ce type de cancer thyroïdienne est une tumeur neuroendocrine qui se développe au dépend des cellules para folliculaires, grisâtre à blanchâtre, bien limitée, le plus souvent non encapsulée, ils sont caractérisés par pléomorphisme cellulaire et architecturale et par la présence d'une substance amyloïde qui prend une coloration rougeâtre après fixation(Vezzosi, Bennet et al. 2007) (figure 12).

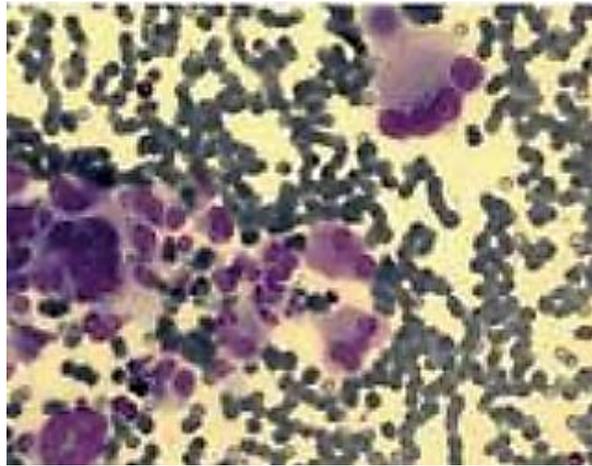


Figure 12: Aspect cytologique d'un carcinome médullaire(Utzmann and Collet 2009).

2.3.2. Cancers peu différenciés

Le cancer thyroïdien peu différencié est présente avec des caractéristiques morphologiques et cliniques intermédiaires entre les carcinomes bien différenciés et anaplasique(Bigueur, Pineau et al. 2017). Selon l'aspect histologique du carcinome peu différencié de la thyroïde est variable à trois types histologiques étant reconnus : insulaire, trabéculaire et solide(PAR and DE).Les critères porter pour diagnostiquer de carcinome peu différencié (Cochand-Priollet, Wassef et al. 2004):

- Présence d'une architecture solide, trabéculaire ou insulaire
- Absence de critère nucléaire de carcinome papillaire
- Présence d'au moins une des caractéristiques suivantes : noyau convoluté; activité mitotique inférieur ou égale 3 mitoses pour 10 champs au fort grossissement ; nécrose tumorale.

2.3.3. Cancer indifférencié ou anaplasique

Le carcinome thyroïdien anaplasique se présente généralement à une masse très invasive, infiltrant par la plupart du parenchyme thyroïdien et les tissus adjacents, avec des zones

nécrotiques et hémorragiques(Wemeau and Do Cao 2008).Selonle plan histologique, le carcinome indifférencié est constitué d'unecellule fusiforme, de cellules géantes pléomorphes ou épithélioïdes, voire épidermoïde, en proportion très variable(Znati, Tadlaoui et al. 2006) (figure 13).

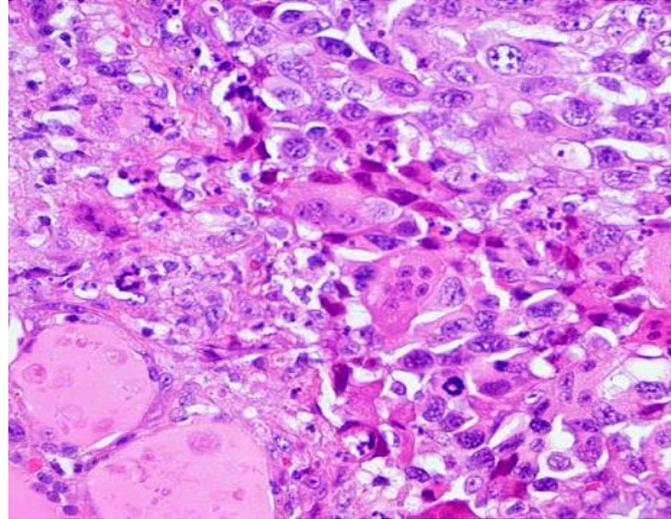


Figure 13. Carcinome indifférencié/anaplasique. Cellules tumorales pléomorphes, aux noyaux volumineux et très atypiques (HES, x200)(PLENAT, SIMON et al.).

2.4. Les cause de cancer de thyroïde

Les cancers thyroïdiens ont été causée par plusieurs facteurs, le plus ancien et le mieux documenté reste l'exposition aux rayonnements ionisants surtout à l'enfance où le risque commence à partir de 100 m Gy d'une irradiation cervicale surtout avant l'âge de 15 ans(Leenhardt and Grosclaude 2012). Ces rayonnements ionisants provoquent des cassures sur les brins d'ADN provoquant des mutations somatiques qui seraient à l'origine des cancers, surtout si l'exposition a été faite avant l'âge de 5 ans (Hofman 2011).

Les cancers thyroïdiens génétiquement ont vu l'essor récent de l'intérêt porté sur les micro-ARNs ou miRNA, ces ADN simple brin non codant. La dysrégulation de ces mi-RNAs est inhérente à de nombreux cancers. Ils peuvent en effet éteindre ou baisser l'expression de gènes ou provoquer ou augmenter leur expression par des modifications post-transcriptionnelles. Plusieurs études démontrent que des types histologiques différents de cancers thyroïdiens présentent bien des profils miRNA distincts. Plus précisément, trois miRNA (miR-146b, miR-221 et miR-222), en cas de surexpression, sembleraient impliqués dans la croissance des CPT (Pennec S, 201). Peut-on documenter les causes d'augmentation de

risque de facteurs thyroïdien sont (Verger, Cherie-Challine et al. 2001, Leenhardt and Grosclaude 2011):

- Les antécédents d'irradiation cervicale durant l'enfance
- Le cas particulier de Tchernobyl
- Le goitre endémique et l'apport iodé
- Les prédispositions génétiques
- Les facteurs ethniques
- Les facteurs hormonaux et obésité
- Les polluants et perturbateurs de la fonction
- Les antécédents familiaux, personnels de maladie thyroïdienne
- Les facteurs hormonaux et de reproduction
- L'apport iodé et d'autres facteurs liés à l'alimentation

Le cancer de la thyroïde est une tumeur maligne du corps thyroïde se présentant le plus souvent sous la forme d'un nodule est cause par(Lafont, Sokol et al. 2014, Bouzid, Belaid et al. 2022) :

- **Causes bénignes**
 - ◆ Nodules colloïdes et adénomes vésiculaires
 - ◆ Thyroïdite de Hashimoto
 - ◆ Kyste simple ou hémorragique
 - ◆ Thyroïdite subaiguë
- **Causes malignes**
 - ◆ Carcinome de souche vésiculaire
 - ◆ Carcinome médullaire de la thyroïde
 - ◆ Lymphome thyroïdien
 - ◆ Métastase

2.5. Les symptômes

Le cancer thyroïdien de premier signe est souvent un nodule les symptômes de ce cancer est notables comprennent(Tramalloni and Wémeau 2012):

- Voix rauque
- Douleur au cou, accompagnée de douleur à l'oreille dans certains cas
- Difficulté à avaler
- Ganglions lymphatiques gonflés dans le cou

- Difficulté à respirer ou respiration sifflante constante
- Toux fréquente, non liée au rhume
- Les bouffées de chaleur

❖ Prévention

Pour de prévenir notre glande thyroïde à des maladies cancéreux ont citées les points les plus important :

- ☞ De première lieu, l'alimentation doit être équilibrée et adaptée, à de mangeant beaucoup de légumes et de fruits, en consomment suffisamment d'iode,
- ☞ Le ministère de santé est conseillé d'éviter la consommation de boissons énergétiques, stimulantes pour l'organisme et que provoquer des troubles nerveux et des insomnies.
- ☞ Éviter le tabagisme et l'alcool,
- ☞ Éviter le stress étant un facteur favorisant entretenir notre santé physique et psychologique en nous procurant du repos et sommeil, aussi d'exercices adéquats sans oublier l'examen continu du cou et de la glande thyroïde pour détecter la présence de masses de tumeurs ou d'enflures.
- ☞ Protéger le cou à la radiographie de la colonne vertébrale, de la tête, du cou ou de la poitrine, en portant un collier de cou renforcé de fer, pour prévenir le cancer de la thyroïde.

Partie pratique

*Chapitre 03 : matérielles
et méthodes*

3.1. Objectif

Notre étude rétrospective descriptive sur une période de 2 ans, qui a été menée sur des patients atteints de cancers de la thyroïde pendant réaliser sur 21 dossiers de patients ayant le cancer de la thyroïde. Ces données ont été obtenues au niveau du service d'anatomie et de cytologie pathologiques CHU de Mostaganem avec Dr. Benchaib et le Chef de service du laboratoire d'anapath et dans laboratoire d'ANAPATH, Dr. BOUKAZOULA Kamel, sous la direction du Docteur Guedouar Youcef. L'étude a porté sur tous les patients présentant un cancer de la thyroïde dans la région Mostaganem.

3.2. Matérielles

3.2.1. Appareillages et réactifs

Tableau 01 : Appareillages et réactifs

Appareillages	Appareils et verreries	Réactifs
Les gants et bavettes	Microtomie	Formol (fixateur)
Ciseaux	Réfrigérateur	Bain d'éthanol (alcool)
Cassettes	Microscope optique	Bain de Toluène (xylène)
Compresse	Appareil d'inclusion	Bain d'acétone
Moules métalliques	Etuve	Paraffine
Aiguilles	Plaque chauffante	Bain d'hématoxyline (pour coloration He)
Plateau inox	Cuves à coloration	Eau distillée
Pinces	Lamelles et Lames	L'eukitt (pour le montage entre lame et lamelle)
Porte lame		

3.3. Méthodologie de travail

Pour la réalisation de ce travail, nous avons utilisé les techniques histologiques suivantes :

3.3.1. Identification du prélèvement

Pour identifier correctement un prélèvement, les informations suivantes doivent être fournies :

- ♦ Nom, prénom, sexe et date de naissance du patient.
- ♦ Adresse du patient ou service de consultation ou l'hospitalisation.

- ◆ Type de prélèvement.
- ◆ Date de prélèvement.

3.3.2. Réception

Chaque prélèvement reçu a attribué un numéro d'identification (alphabétique ou numérique) qui le suit tout au long des étapes techniques et lecture jusqu'à l'archivage.

3.3.3. Conservation des échantillons

Préservés et conservés dans des conditions favorables telle que la degré de température est estimé de 9°C (utiliser des glacières et des agents réfrigérants ou de la glace) pour bien visualiser les structures.

3.3.4. Fixation des prélèvements

La fixation des prélèvements est réalisées pour préserver les structures tissulaires afin de permettent d'étude morphologique des échantillons. Deux agents couramment utilisés à cet effet sont le fixateur aqueux et le formaldéhyde. Ces agents aident à maintenir l'intégrité des tissus et à prévenir leur dégradation ultérieure, ce qui permet une valorisation optimale des structures lors des analyses ultérieures.

3.3.5. Technique et prélèvement

- Dans le cas des prélèvements de thyroïdectomie, il est courant d'utiliser du formol comme fixateur pour préserver les structures tissulaires.
- Les échantillons sont généralement placés dans des flacons et immergés du formol pour leur fixation. Cette méthode permet de maintenir l'intégrité des tissus et de préserver leur morphologie pour l'examen anatomopathologique ultérieur.
- Les prélèvements fixés sont ensuite envoyés au laboratoire pour être examinés par un anatomopathologique (l'examen anatomopathologique des pièces opératoires se déroulait en 2 temps : le prélèvement et la fixation).

3.3.5.1. La macroscopie

L'analyse microscopique est une étape essentielle dans l'analyse histologique, ou les altérations tissulaires sont examinées à l'œil nu de minutieuse. L'emplacement et l'aspect des lésions observées, et facilité également la réalisation des prélèvements nécessaires à l'examen microscopique.

Cette étape est cruciale car la lecture et l'interprétation microscopique des échantillons en dépendent. Elle permet souvent d'orienter le diagnostic, et la qualité de cette étape est essentielle pour garantir le bon déroulement de l'analyse dans son ensemble.

La dissection, ou découpe, consiste à ce que les coupes finales observées au des lésions de manière à ce que les coupes finales observées au microscope soient représentatives des lésions présentes.

La technique de macroscopique doit respecter les règles de qualité, de fixation et de traçabilité, ainsi que garantir la qualité de réalisation des échantillons pour assurer la cohérence et fiabilité de l'analyse.



Figure 14 :La face avant d'une thyroïdectomie totale mesurant 12*5*3 Cm

3.3.5.2. Technique histologique et l'étude microscopique : qui se déroulait en plusieurs étapes

a) Instruments

La macroscopie et dissection doivent être effectuées sur une table équipée d'un système d'aspiration des vapeurs de formol pour garantir la sécurité. Toutes les manipulations doivent être réalisées en portant les gants de protection.

Les outils couramment utilisés comprennent une pince, une paire de ciseaux, un bistouri (ou scalpel) et un couteau avec une lame de dissection jetable pour découper les grosses pièces.

Il est crucial de conserver toutes les pièces dans fixateur afin de préserver la morphologie des structures tissulaires et cellulaires. Dans ce cas, le fixateur utilisé est une solution de formol à 10%.

Les échantillons sont placés dans des cassettes perforées en plastique, généralement en polymère d'acétate. Cela facilite la circulation des liquides et assure un drainage correct lors des étapes d'imprégnation ultérieures.

b) Coupage

La dissection se fait sur une planche en polystyrène. On prend la glande thyroïdienne et en coupe la pièce tumorale et les autres pièces du gland.

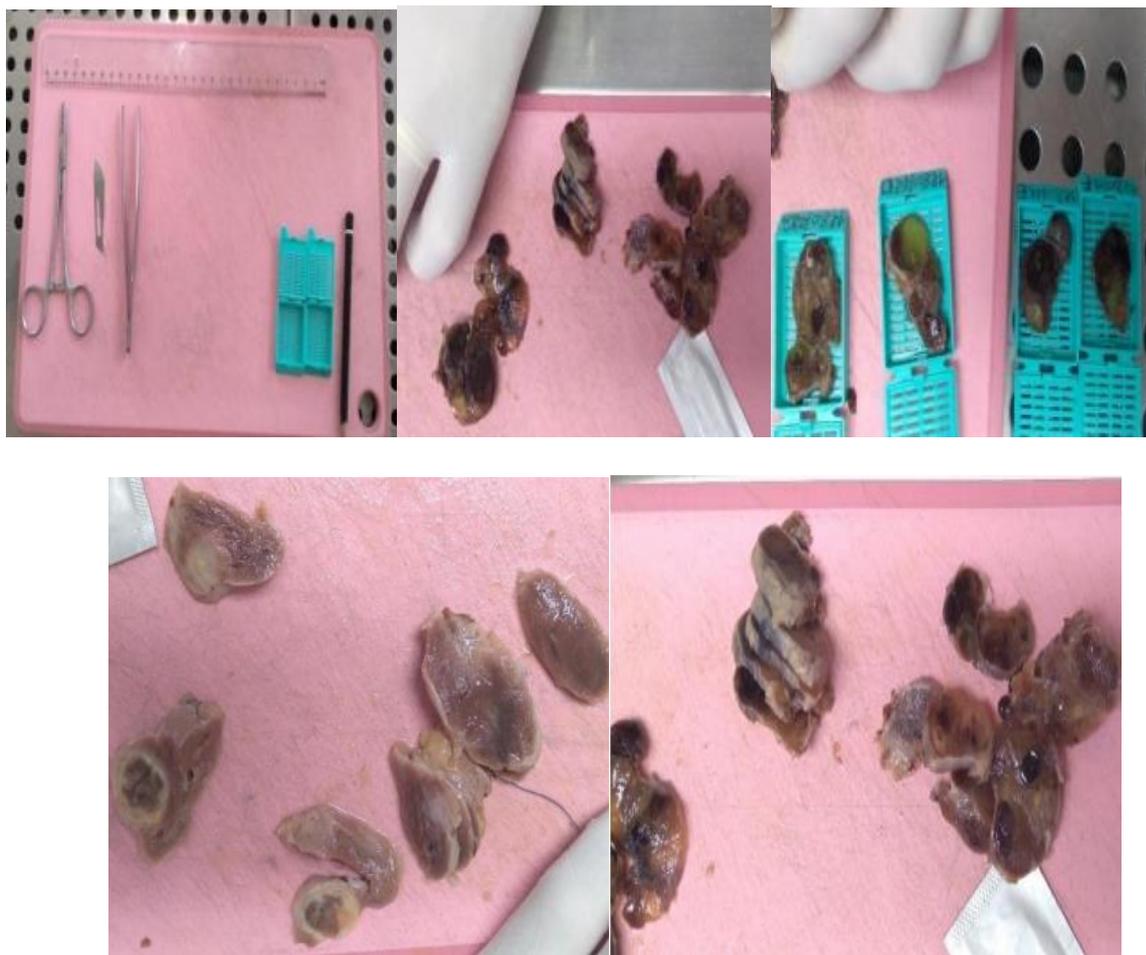


Figure 15 : Des coupes d'une thyroïdectomie

c) Codages des échantillons

Il faut identifier précisément chaque prélèvement et chaque cassette avec le numéro d'échantillon pour éviter la confusion avec autres cassettes.

d) Déshydrations (15 heures)

Il semble que vous décriviez une méthode de traitement des échantillons tissulaires en laboratoire. Voici une explication de chaque étape :

- Un passage de chaque prélèvement dans une série de solvants organiques différents (alcool, xylène) qui déshydrataient et dissolvaient les graisses figurées intra tissulaires.
- L'utilisation de l'appareil de circulation pour déshydrater l'échantillon testé pour le rendre solide.
- L'appareil contient des blocs de 12 produits comme suivants : 1 formol, 2 phénols, 4 alcools, 1 acétone, 3 toluènes et 1 paraffine.



Figure 16 : l'appareil de circulation pour déshydrater

e) Paraffinage ou l'inclusion en paraffine

La méthode de paraffinage été réalisé par le bloc de paraffine permettait de rigidifier le prélèvement en orientation au sens de la coupe.



Figure 17 : Le produit de paraffine.



Figure 18 : L'appareil d'inclusion.

f) Réfrigération

On mise les cassettes dans le réfrigérateur pendant 1h ou jusqu'à la solidification de paraffine c'est le temps de découpage.

g) La coupe au microtome

L'objectif de cette méthode est l'obtention des rubans de qualité très fins de 3 à 4 μ m de prélevement (formation des coupes). (Voir figure 24)

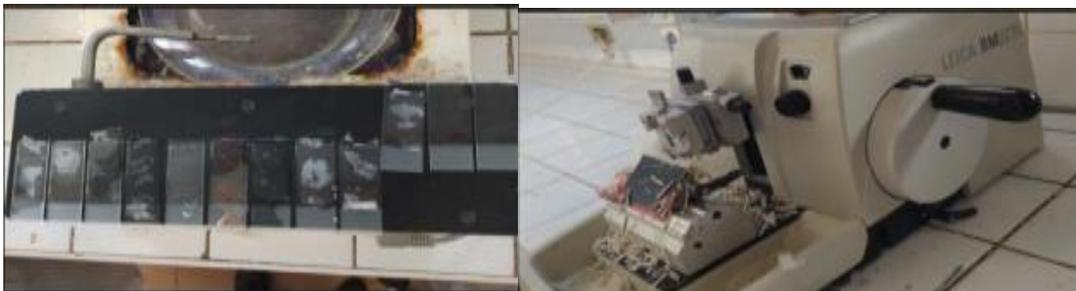


Figure 19 : la coupe au microtome manuel

Les coupes ont été déposée et étalée sur une lame en verre et ont met les fines coupes sur les lames puis on ajoute des gouttes d'albumine sur la surface des lames par une seringue pour bien fixer l'échantillon testé, ensuit incuber les lames sur la plaque chauffante. (Voir figure 25)



Figure20 : Incubation des lames pour quelques secondes.

h) Déparaffinage

Le déparaffinage a pour but, éliminer les déchets de la paraffine, ont été réalisé par la mise des lames dans un liquide appelée (Toluène) pour débarrassage de notre échantillon testé de la paraffine et pour avoir une bonne coloration et ont répété l'opération jusqu'à ce que l'échantillon soit exempt de paraffine.

i) La coloration hématoxyline éosine (HE)

La coloration hématoxyline éosine est lié spécifiquement par les différentes structures tissulaires et cellulaires. La coloration la plus utilisée est la coloration bi chromique hématoxyline (HE) qui fait par la mettent évidence les noyaux en bleu ou en mauve et la coloration par l'éosine été opérés par la met en évidence le cytoplasme en rouge ou en rose. Puis ont protégées les coupes par une lamelle de verre. La dernière étape est observation les lames au microscope à faible au fort grossissement. Les colorants utilisés est résumé dans le tableau 02.

Tableau 02 : Les colorants utilisés dans la coloration hématoxyline éosine (HE)

Les bains	Les colorants
2 bains	Xylène ou toluène
2 bains	Alcool de 70° et 90°
1 bain	Hématoxyline qui met en évidence les noyaux en bleu

1 bain	Carbonate de lithium
1 bain	Alcool
1 bain	Éosine, qui met en évidence le cytoplasme en rouge.
3 bains	Acétone

j) Montage

Le montage est réalisé par la fixation de lamelle sur la coupe afin de protéger de la dégradation chimique des colorants utilisés puis mis lame.

k) Vérification des lames

On vérifie les lames avec son bloc d'origine et sa fiche puis on observe au microscope avant d'être transmises au pathologiste.

l) Observation optique

L'examen microscopique des lames est réalisé à des fins de juger pour l'interprétation des coupes colorées par l'HE est suffisante pour établir le diagnostic ou s'il doit être complété par autre technique comme la technique de l'immunohistochimie. Puis les lames ont été examinées au microscope optique (d'abord à faible grossissement puis au fort grossissement).

Chapitre 04 : résultats et discussions

Notre population d'étude est constituée de 21 patients atteints de cancer de la thyroïde de différents états diagnostiqués au service d'anatomie et de cytologie pathologiques de CHU Mostaganem, âgés entre 20 et 79 ans.

Les résultats sont exposés selon les critères suivants : l'année de diagnostique, âge, sexe, type histologique et taille tumorale.

Pour réaliser ce travail nous avons eu recours:

Aux registres de laboratoire d'anatomopathologie des cancers thyroïdiens entre 2021 et 2022.

4.1. Données épidémiologiques

4.1.1. Répartition selon le nombre des cas et l'année de diagnostic

Les résultats obtenus montrent que le nombre de cas de cancer de la thyroïde est en 2021 de 20.67%. En totalité, nous avons compté 12 cas de cancer de la thyroïde qui correspond à 48.69% de l'ensemble des cancers diagnostiqués en 2022 (figure 21).

Le cancer de la thyroïde (CT) est le cancer endocrinien le plus fréquent. Son incidence augmente depuis les dernière année (Lalmi, 2015). Cette augmentation liée principalement à la progrès diagnostiques et de dépistage et leur faible coût (échographie, cytoponction, histopathologie), par la sensibilisation de la population et du milieu médical, le suivi des personnes à haut risque (Ben Raïs Aouad et al, 2008).

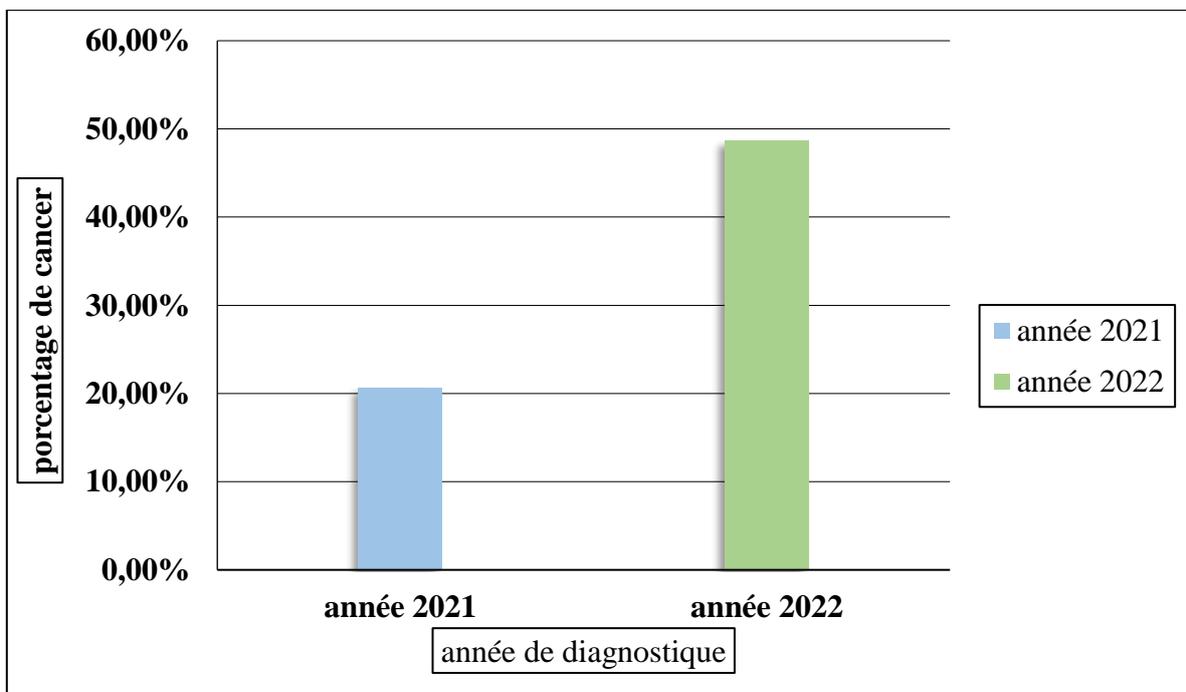


Figure 21 : Nombre des patients selon les années du diagnostic.

4.1.2. Répartition des tumeurs selon l'âge

Notre résultat concernant la répartition des cas ayant une pathologie thyroïdienne (nombre des cas 12 patients) selon l'âge, la figure 22 montre que le cancer de la thyroïde peut survenir à tout âge de 20 ans à 79 ans.

Les patients sont classés en tranches d'âge de 10 ans à 85 ans. Les cas sont repartis on 05 tranches :

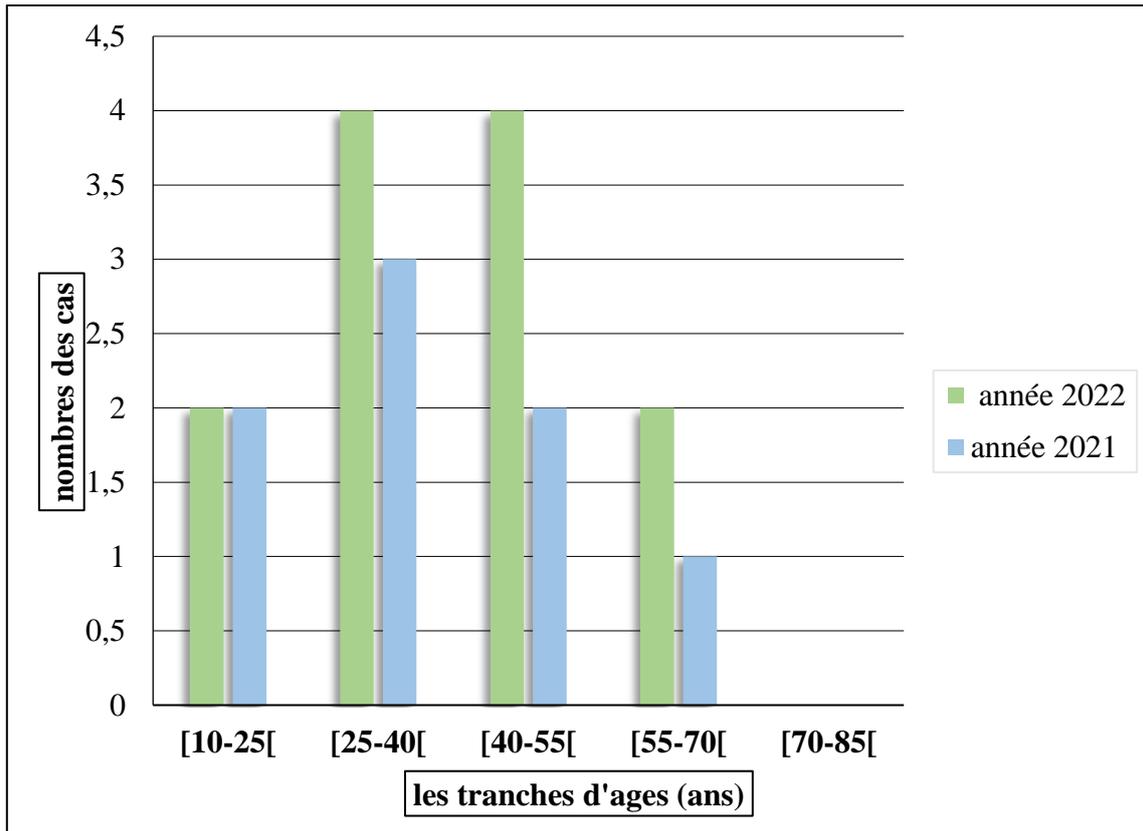


Figure 22 : repartitions du cancer de la thyroïde en fonction des tranches d'âge

Ces résultats montrent que durant les deux ans (2021 et 2022), la tranche d'âge la plus touchée est celle de 25-40 ans et les nombres des cas le plus faible est observé chez les patients des tranches d'âge 70-85 ans, La moyenne d'âge de nos patients est de 33 ans pour les deux ans avec des extrêmes allant de 10 à 85 ans.

Ces donnez sont similaires aux résultats de plusieurs études dont la tranche d'âge le plus touchée se trouve entre 30 à 60 ans (Belil et Rabiaa, 2020), aussi les donnez de la littérature ; les carcinomes thyroïdiens sont exceptionnels avant l'âge de 10 ans, c'est cancer est rares chez l'enfant et l'adolescent (Le cancer de la thyroïde chez l'adolescent demeurait une affection rare jusqu'en 1990). Ils surviennent dans 10% des cas chez les sujets de moins de 21 ans

4.1.3. Répartition des tumeurs selon le sexe

Les résultats obtenus montrent que le sexe féminin représente le nombre des cas le plus touché que le sexe masculin (Figure 23). La prédominance féminine est manifestée avec un sexe ratio F / H de 11 : ce qui donne : 11 femmes pour 1 homme.

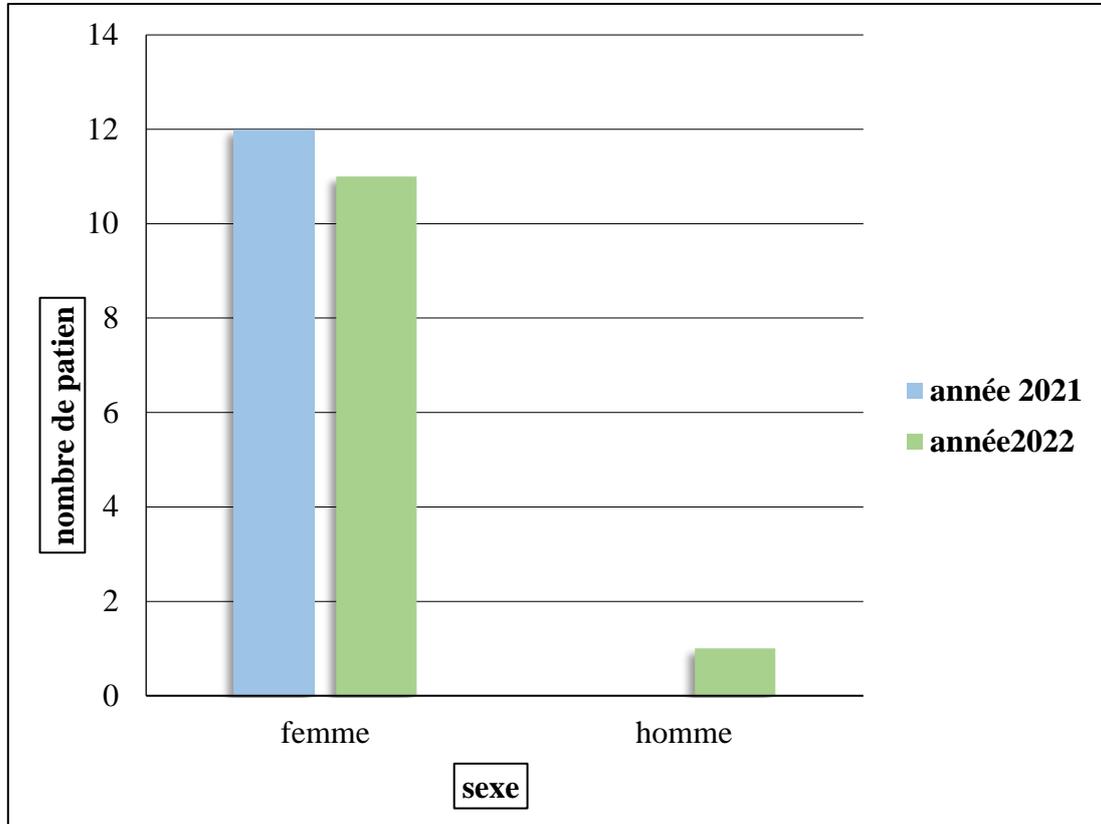


Figure 23 : Répartition des patients selon le sexe.

D’après la figure 23, nous remarquons que la fréquence des cancers de la thyroïde chez les femmes est plus grande que chez les hommes. En 2021, la prédominance féminine est que en 2022,

Cette constatation est identique à ceux de plusieurs études : Parkin et al (1997), Kassab;Schvartzet al. (2010) ; Colonna et al. (2012). Selon l’étude de (Hamdi Cherif et al, 2010), le cancer de la thyroïde se situe au cinquième rang par sa fréquence. Il représente 6,4 % de l’ensemble des nouveaux cas de cancers chez la femme.

4.1.3. Répartition du cancer de la thyroïde en fonction de la taille des nodules

Au terme de ce bilan, les malades cancéreux ont été classés selon la classification TNM (tumor-node-metastasis) on trouve que la tumeur a des différentes tailles et sa on le déchiffre par le degré d'extension tumoral (T). Selon « l'Union internationale contre le cancer » (UICC) en 2009.

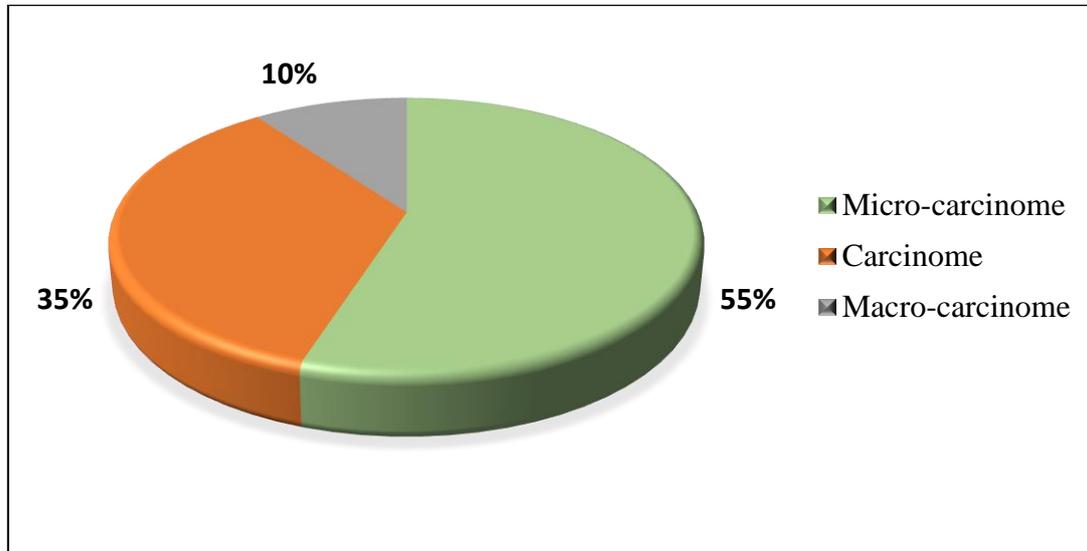


Figure 24 : répartition du cancer de la thyroïde en fonction de la taille des nodules

Permis ce résultat et selon la figure (24), monté que 55% sont des micro-carcinomes, 35% des cas sont des carcinomes et le reste 10% sont des macro-carcinomes.

Selon la classification anatomo-pathologique des tumeurs TNM, les patients présentent à une des tumeurs classées en PT1 sont :

- Microcarcinome de taille ≤ 2 cm (60 nodules ont été détectés) ;
- Les tumeurs de diamètre de plus de 2 à 4 cm classée en PT2 limitées à la thyroïde sont des macro-carcinomes
- Les tumeurs de diamètre > 4 cm limitée à la thyroïde ou avec une extension extra-thyroïdienne macroscopique sont des carcinomes.

La taille du nodule n'a pas d'influence sur le risque de cancer. En revanche, selon l'INCA. 2020, si le nodule s'avère cancéreux, son pronostic est influencé par la taille.

4.1.4. Répartition des patients selon le type histologique

A partir de ce travail ; la plupart des tumeurs diagnostiqués de 2021 sont de type papillaire et à 2022 sont de type anaplasique. Nos résultats est concordent avec la majorité des travaux de la littérature ou la prédominance du cancer papillaire est nettement observé.

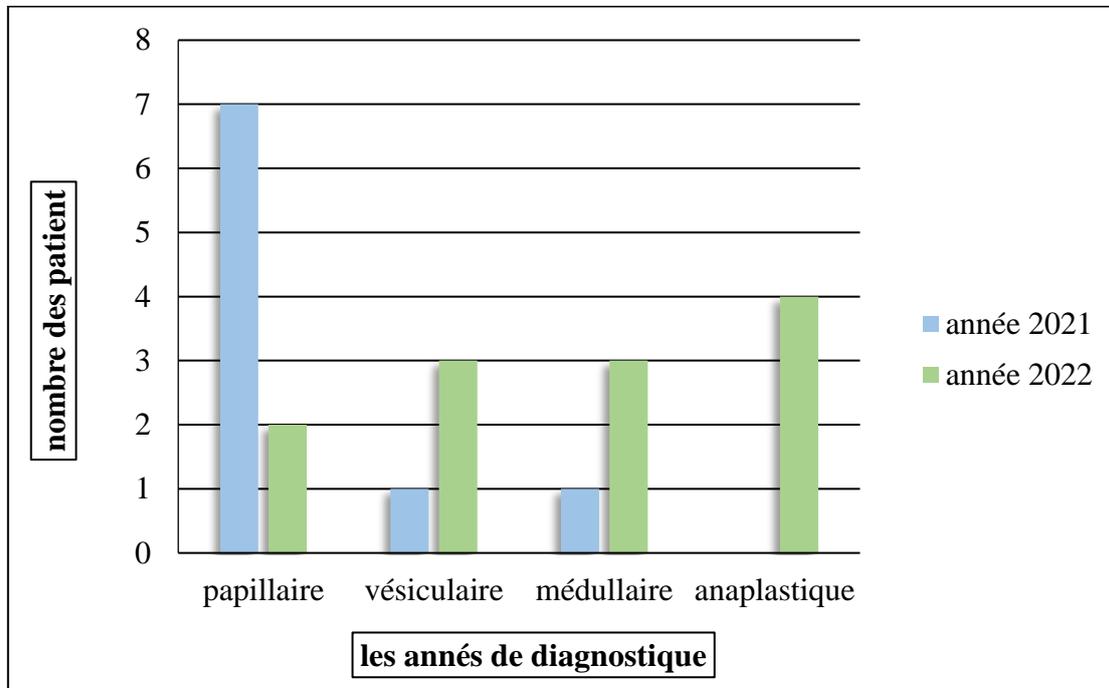


Figure (25) : Représentation graphique de la répartition des patients selon le type histologique.

L'étude histologique montre que :

Le type papillaire est le plus fréquent durant l'année 2021a un taux de 78%, par contre en 2022 le type anaplastique est le plus prédominante, Notre résultats est concordent avec la majorité des travaux de la littérature ou la prédominance du cancer papillaire est nettement observé, selon l'étude de (Limaiem et al ; 2022), l'incidence du cancer papillaire est plus élevée chez les personnes exposées aux rayonnements ionisants. Et seulement de 1,5 % des cas de cancer de la thyroïde sont de type anaplasique (Agrawal et al ; 2014).

Conclusion

Conclusion

Conclusion

Le cancer de la thyroïde peut apparaître spontanément, mais pourrait être la conséquence d'une carence en iode des facteurs hormonaux et des nombreux polluants présents dans notre environnement, et très rarement dus à une prédisposition génétique.

L'objectif de cette étude est de déterminer les différents aspects histologiques des cancers de la thyroïde dans la wilaya de Mostaganem et d'évaluer nos résultats comparés à ceux de la littérature. Nous avons compté 21 cas de cancer de la thyroïde qui correspond à l'ensemble des cancers diagnostiqués en 2021 et 2022 dans cette région d'étude.

Les résultats obtenus montrent que :

- ✓ Le cancer de la thyroïde (CT) est le cancer endocrinien le plus fréquent augmentation avec la progrès diagnostiques et de dépistage et leur faible coût (échographie, cytoponction, histopathologie), par la sensibilisation de la population et du milieu médical
- ✓ Le cancer de la thyroïde peut survenir à tout âge de 10 ans à 85 ans. La moyenne d'âge de nos patients est de 33 de la tranche d'âge la plus touchée est celle de 25 ans à 40 ans pour tous les deux ans d'étude avec un pourcentage de 31,14%.
- ✓ Les femmes sont plus fréquemment touchées de cancer thyroïdien que les hommes mais, il n'y a pas de preuve formelle. Le sexe féminin représente un taux de 6,4 % ; La prédominance féminine est manifestée avec un sexe ratio F / H de 20 : 20 femmes pour 1 homme.
- ✓ Cette étude a décelé que 55% sont des Micro-carcinomes, 35% des tumeurs sont des carcinomes et le reste 10% sont des macro-carcinomes. La taille du nodule n'a pas d'influence sur le risque de cancer mais si le nodule s'avère cancéreux, son pronostic est influencé par la taille.
- ✓ Concernant la population étudiée le type histologique le plus fréquent est le carcinome type anaplastique est le plus prédominante de taux 78%.

En conclure, pour prévenir le cancer de la thyroïde et une activité physique d'intensité modérée, comme la natation ou la marche, est recommandée afin d'adopter un rythme de vie sain.

Résumé

Le cancer de la thyroïde est le plus souvent un cancer à croissance lente avec un pronostic favorable.

Le cancer thyroïdien est une maladie des cellules de la thyroïde. Il est rare, représente 1% de l'ensemble des cancers. Les carcinomes thyroïdiens épithéliaux de souche folliculaire représentent la très grande majorité des tumeurs thyroïdiennes et les cancers médullaires développés à partir des cellules C représentent environ 5 à 8% des tumeurs thyroïdiennes.

Ce travail porte sur l'étude descriptive rétrospective de cancers thyroïdiens différenciés de la thyroïde réalisée au sein sur 21 dossiers de patients (09 en 2021 et 12 en 2022) atteints du cancer de la thyroïde. Ces données ont été obtenues au niveau du service d'anatomie et de cytologie pathologiques CHU de Mostaganem.

Les résultats obtenus sont soumis sexe féminin représente un taux de 6,4 % que le sexe masculin. Cette étude a décelé que 55% des tumeurs sont des Micro-carcinomes, 35% des tumeurs sont des carcinomes et le reste 10% sont des macro-carcinomes. En outre ; Toutes les tumeurs concernant la population étudiée le type histologique le plus fréquent est le carcinome type anaplastique est le plus prédominant de taux 78% de 2021 à 2022, ce pendant on peut conclure que l'épidémiologie de la surveillance contribue à une meilleure connaissance du carcinome thyroïdien permet une bonne prise en charge des patients en Algérie. Le cancer thyroïdien peut survenir à tout âge bien qu'il soit fréquent après 30 ans et significativement plus agressif chez les sujets âgés.

Mots clés :

Cancers thyroïdiens, tumeurs, Micro-carcinomes, type anaplastique.

Summary

Thyroid cancer is most often a slow-growing cancer with a favorable prognosis.

Thyroid cancer is a disease of the thyroid cells. It is rare, representing 1% of all cancers. Epithelial thyroid carcinomas of follicular origin represent the vast majority of thyroid tumors and medullary cancers developed from C cells represent approximately 5 to 8% of thyroid tumors.

This work concerns the retrospective descriptive study of differentiated thyroid cancers carried out in the breast on 21 patient files (09 in 2021 and 12 in 2022) suffering from thyroid cancer. These data were obtained at the pathological anatomy and cytology department of Mostaganem University Hospital.

The results obtained are submitted by the female sex representing a rate of 6.4% than the male sex. This study detected that 55% of tumors are micro-carcinomas, 35% of tumors are carcinomas and the remaining 10% are macro-carcinomas. Furthermore; All tumors concerning the population studied the most frequent histological type is the anaplastic type carcinoma is the most predominant with a rate of 78% from 2021 to 2022, however we can conclude that the epidemiology of surveillance contributes to a better knowledge of carcinoma thyroid allows good care of patients in Algeria. Thyroid cancer can occur at any age although it is common after age 30 and significantly more aggressive in older people.

Keywords :

Thyroid cancers, tumors, Micro-carcinomas, anaplastic type

Références bibliographiques

Références bibliographiques

Références bibliographiques

Aleksic, M., et al. (2007). "Libération de S-100B au cours des endartériectomies carotidiennes sous anesthésie locale, Elsevier".

Arnaudies, O. (2009). "Hormones thyroïdiennes chez les bovins: variations physiologiques et relation avec l'iode et le sélénium."

Arthur, J. R. (1991). "The role of selenium in thyroid hormone metabolism." Canadian journal of physiology and pharmacology**69**(11): 1648-1652.

Bach-Ngohou, K., et al. (2003). "Dépistage des récidives des cancers différenciés de la thyroïde sous TSH recombinante (Thyrogen®): évolution de la TSH et de la thyroglobuline." Immuno-analyse & Biologie spécialisée**18**(5): 264-270.

Baudin, B. (2021). "Déficits nutritionnels en oligoéléments." Revue Francophone des Laboratoires**2021**(533): 25-32.

Baudry, M., et al. (1972). "Spécificité des hormones thyroïdiennes et de l'hormone de croissance sur les propriétés et la protéinogénèse des particules subcellulaires: I. Rats thyroïdectomisés." Biochimie**54**(2): 219-227.

Beaufrère, B., et al. (2000). "La nutrition iodée chez l'enfant." Archives de pédiatrie**7**(1): 66-74.

Beddar, P. A. L. "PATHOLOGIE ENDOCRINE."

Berkovic, S. F., et al. (2008). "Array-based gene discovery with three unrelated subjects shows SCARB2/LIMP-2 deficiency causes myoclonus epilepsy and glomerulosclerosis." The American Journal of Human Genetics**82**(3): 673-684.

Bigueur, Q., et al. (2017). "Intérêt de la TEP/TDM au 18FDG dans les sous-types histologiques agressifs de cancers thyroïdiens (oncocytaire et peu différencié)." **41**(6): 386-396.

Blondel, J. J. S. e. d. a. d. B. B., (1959). "La culture des agrumes en Algérie."25p

Borson-Chazot, F. and P. Caron (2017). "Thyroïde et grossesse." Médecine Clinique endocrinologie & diabète n.

Bouaity, B., et al. (2016). "Analysis of predictors of malignancy of nodular goiters: about 500 cases." **23**: 88-88.

Références bibliographiques

Boukheris, H., et al. (2023). "Évaluation de l'exhaustivité et de la qualité des données du cancer de la thyroïde dans un registre du cancer dans la population algérienne."

BOUTAHRI, M. (2008). Hyperthyroïdie par métastases osseuses sécrétantes de cancer thyroïdien différencié à propos de 01 cas et revue de la littérature.

Bouزيد, A. B., et al. (2022). "Hypercalcémie maligne chez le sujet âgé: profil clinique et étiologique." **43**: A520.

Bricaire, L. and L. Groussin (2015). "Pathologies thyroïdiennes et grossesse." La Revue de médecine interne**36**(3): 203-210.

Brucker-Davis, F., et al. (2016). "Thyroïde et environnement." La Presse Médicale**45**(1): 78-87.

Brunaud, L. (2008). "Cancer papillaire de la thyroïde: vers un curage central systématique?" Journal de chirurgie**145**(6): 12S13-12S16.

Camp, M. (2008). "Identification des mécanismes d'action du Fipronil sur la fonction thyroïdienne chez le rat femelle."

Canguilhem, G. (1958). "Pathologie et physiologie de la thyroïde au XIX e siècle." Thalès: 77-92.

Canguilhem, G. J. T. (1958). "Pathologie et physiologie de la thyroïde au XIX e siècle." 77-92.

Caron, P. (2011). "Thyroïde et grossesse." Médecine clinique endocrinologie et diabète**50**: 22-25.

Cherif, M. H., et al. (2010). "Registre du cancer de Sétif (Algérie): incidence, tendance et survie, 1986–2005." **4**(2): 245-258.

Chigot, J. J. H. S. M. (2008). "La thyroïde et les goitres à travers les âges." **42**(4): 293-402.

Cochand-Priollet, B., et al. (2004). "Tumeurs de la thyroïde: corrélations cytologiques et histologiques; apport des nouvelles technologies." **1**(2): 113-125.

Cochand-Priollet, B., et al. (2004). "Tumeurs de la thyroïde: corrélations cytologiques et histologiques; apport des nouvelles technologies." EMC-Oto-rhino-laryngologie**1**(2): 113-125.

Comte, L. (1898). Contribution à l'étude de l'hypophyse humaine et de ses relations avec le corps thyroïde, G. Fischer.

Références bibliographiques

De Leersnyder 1, H. and A. J. D. Verloes 2 (2008). "Le syndrome de Smith-Magenis." **20**(3): 197-209.

DECAUSSIN-PETRUCCI, M., et al. (2014). "HISTOSEMINAIRE CARREFOUR PATHOLOGIE 2014."

Dedji, M. J., et al. (2019). Variation du profil lipidique et des indices d'athérogénicité en fonction des hormones thyroïdiennes chez les patients reçus au HIA-CHU, Cotonou, EPAC/UAC.

Degryse, B. (1993). "Les activateurs du plasminogène dans la thyroïde: identification, régulation et rôles. Etude expérimentale dans trois lignées de thyrocytes."

Do Cao, C. and J.-L. J. L. P. M. Wémeau (2009). "Aspects diagnostiques et thérapeutiques actuels des cancers thyroïdiens." **38**(2): 210-219.

Doumbia, M. (2019). Aspects cliniques et échographiques des pathologies thyroïdiennes à l'hôpital du Mali, USTTB.

du Rapport, S. (2002). "cancers thyroïdiens."

Ech-Charraq, I. and N. B. J. M. N. Rais (2009). "Le cancer de la thyroïde chez l'enfant (à propos de 9 cas)." **33**(12): 737-740.

Elaut, L. J. M. J. (1978). "La Pyramide de Lalouette. A la recherche du canal excréteur de la glande thyroïde." 204-218.

Fajfr, R., et al. Hyperthyroïdie—diagnostic et traitement.

Fiogbe, S. E. M., et al. (2012). "Analyse biochimique de la fonction Thyroïdienne chez la souris déficiente en PCSK9."

Fournier-Mongeois, E. (2002). "Etude de l'expression des tétraspanines sur thyroïde saine et pathologique."

Fragu, P. (2002). "Naissance de l'école française d'endocrinologie thyroïdienne après la Libération: de l'iode thyroïdien aux hormones thyroïdiennes." Médecine thérapeutique/Endocrinologie**4**(2): 98-104.

Gaudier, H.-J. (1891). Anatomie de la glande thyroïde, Impr. Le Bigot.

Références bibliographiques

Genot, A. (2010). "Thyroïde et grossesse." Revue Francophone des Laboratoires**2010**(421): 69-75.

Glinoeur, D., et al. "FONCTION THYROIDIENNE ET GROSSESSE/PEUT-ON PREVOIR LES DYSTHYROIDIES DU POST-PARTUM."

Gnansia, E. (2021). "Nouvelles perspectives sur les mécanismes de perturbation endocrinienne par les produits chimiques dans les maladies de la thyroïde: la voie épigénétique." Environnement, Risques & Santé**20**(2): 205-206.

Gros, G. J. H. e. é. d. l. a. e. d. l. p. e. a. d. (2015). "Histoire et épistémologie de l'anatomie et de la physiologie en art dentaire: de l'Antiquité à la fin du XXe siècle." 1-424.

Guibon, J. (2021). Étude des facteurs de risque génétiques des cancers différenciés de la thyroïde dans une population multi-ethnique: cartographie fine des régions 2q35 et 8p12 et caractérisation des régions d'homozygotie associées à ces cancers, Université Paris-Saclay.

Guissouma, H., et al. (2005). "Répression transcriptionnelle du gène TRH." médecine/sciences**21**(10): 854-859.

HADDAD, K. "Tumeurs endocrines du pancréas."

Hajar, M. L. "CANCER PAPILLAIRE DE LA THYROÏDE (A PROPOS DE 30 CAS)."

Hofman, P. J. R. f. d. l. (2011). "Apport de la biologie moléculaire en pathologie thyroïdienne." **2011**(428): 49-56.

IMAD, M. O. 1959 "CARCINOME MÉDULLAIRE DE LA THYROÏDE (A PROPOS DE 13 CAS)."

Ingrand, J. (2002). "À propos de l'exploration fonctionnelle thyroïdienne." Immuno-analyse & Biologie spécialisée**17**(3): 165-171.

Jacquin, P. (2002). "La différence des sexes dans la demande de soins à l'adolescence." Gynécologie obstétrique & fertilité**30**(7-8): 596-602.

JIHAD, M. R. "LES GOITRES CHIRURGICAUX."

Keita, A. (2007). "Le cancer de la thyroïde au mali: aspects épidémiologiques et anatomocliniques."

Références bibliographiques

Kohler, R. (2006). Collection de cas d'auto-enseignement en imagerie des glandes endocrines (thyroïde, parathyroïdes, surrénales, pancréas endocrine), University of Geneva.

Krahenbuhl, T., et al. (2012). "Cancers différenciés de la thyroïde: prise en charge et place des nouvelles thérapies ciblées." (342): 1112.

Lacout, A., et al. (2015). "Ne manquez plus le cancer thyroïdien." **55**(3): 146-163.

Lafont, E., et al. (2014). "Étiologies et orientation diagnostique devant un flush." **35**(5): 303-309.

Laleye, A. and R. B. Darboux (2005). "ASPECTS MORPHOLOGIQUES DE L'EFFET DE L'HYDROXYANISOL BUTYLE SUR L'HYPERPLASIE THYROIDIENNE CHEZ LA SOURIS ICR." Journal de la Société de Biologie Clinique du Bénin: 54-60.

Lambert, C. C., et al. (1995). "Brooding strategies in solitary ascidians: Corella species from north and south temperate waters." Canadian Journal of Zoology**73**(9): 1666-1671.

Lamrani, N., et al. (2020). Etude épidémiologique des thyroïdites.

Lapeyrade, E. (2014). Manifestations cliniques et endocrines liées au stress chez le chien et le chat: étude bibliographique comparative.

Leenhardt, L. and P. Grosclaude Épidémiologie des cancers thyroïdiens dans le monde, Elsevier.

Leenhardt, L. and P. Grosclaude (2011). Épidémiologie des cancers thyroïdiens dans le monde. Annales d'endocrinologie, Elsevier.

Leenhardt, L. and P. Grosclaude (2012). "Épidémiologie et facteurs de risque des cancers thyroïdiens." Médecine Nucléaire**36**(1): 3-12.

Leenhardt, L. and P. J. M. N. Grosclaude (2012). "Épidémiologie et facteurs de risque des cancers thyroïdiens." **36**(1): 3-12.

Leenhardt, L., et al. (2005). "Cancers de la thyroïde." EMC-Endocrinologie**2**(1): 1-38.

Le Pennec S, Savagner F. MiRNAs in follicular thyroid tumors. Presse Med. 2011;**40**(7-8):683-689.

Maby-Mottet, V., et al. (2012). "Amiodarone et thyroïde." Rev Med Suisse**8**: 2175-2180.

Références bibliographiques

Maltais, S. (2003). Caractérisation d'une nouvelle protéine associée au récepteur des hormones thyroïdiennes, éditeur non identifié.

MAMDOUH, M. F. (1992). "Les aspects épidémiologiques et thérapeutiques des nodules thyroïdiens."

Mélistopoulos, A. and C. J. S. e. p. E. M. I. Levacher, Allée de la Croix Bossée, F-94234 Cachan cedex, Tec et doc, Paris (1998). "La peau." **11**.

Menche, N. (2023). Biologie anatomie physiologie, Elsevier Health Sciences.

Meuron (1886). Recherches sur le développement du thymus et de la glande thyroïde, imprimerie Charles Schuchardt.

Monabeka, H. G., et al. (2005). "La pathologie thyroïdienne au Centre hospitalier universitaire de Brazzaville." Cahiers d'études et de recherches francophones/Santé**15**(1): 37-40.

Mustafa, A. and B. M. MacKinnon (1999). "Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and Arctic char, *Salvelinus alpinus* (L.): Comparative correlation between iodine-iodide supplementation, thyroid hormone levels, plasma cortisol levels, and infection intensity with the sea louse *Caligus elongatus*." Canadian Journal of Zoology**77**(7): 1092-1101.

Mutaku Fwala, J. (1998). "Effet des antioxydants lors du développement du goitre et de son involution."

Nagahama, Y., et al. (1982). "Cellular sources of sex steroids in teleost gonads." Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**39**(1): 56-64.

NAOUFAL, M. E. B. "LA PREVALENCE DE L'HYPOCALCEMIE APRES THYROIDECTOMIE TOTALE AU SERVICE D'ORL DE L'HOPITAL MILITAIRE MOULAY ISMAIL MEKNES (A propos de 172 cas)."

Oudidi, A. and M.-N. E. Alami (2006). Kyste hydatique de la thyroïde. Annales de chirurgie, Elsevier.

PAR, M. P. and P. L. O. D. D. DE "Aspect épidémiologique, histologique et prise en charge des cancers différenciés de la thyroïde au nord-est du Maroc."

PLENAT, M. F., et al. "ETUDE DE L'EXPRESSION DES RÉCEPTEURS AUX RÉTINOÏDES ACIDES ET RÉTINOÏDES X, α ET β , ET ANALYSE DU STATUT DE MÉTHYLATION DU PROMOTEUR DE RAR β 2 DANS LES CARCINOMES DE LA THYROÏDE."

Références bibliographiques

Poirier, P. J. (1901). Traité d'anatomie humaine: Tube digestif, Masson.

Poissonnet, G., et al. (2000). "Les cancers du larynx et de l'hypopharynx: anatomie, anatomopathologie, signes cliniques, TNM, thérapeutique." Bulletin du cancer**87**(12): 27-38.

Poncin, S. (2009). "Reactive oxygen species, key regulators for thyroid cell function: physiological and pathological aspects."

Portmann, L. (2009). "Comment prescrire les hormones thyroïdiennes?" Rev Med Suisse**5**: 758-762.

Raiah, M., et al. (2022). "Épidémiologie des cancers en Algérie, 1996–2019." **109**(9): 909-915.

Rassel, A. ULTRASTRUCTURE DE L'ÉPITHÉLIUM FOLLICULAIRE DE LA GLANDE THYROÏDE DU PORC COMPARAISON DU PORC BELGE ET DU PORC DE PIÉTRAIN, EDP Sciences.

Retornaz, F., et al. (2013). "La thyroïde de la personne âgée (Partie 1)." **34**(10): 623-627.

Roche, J., et al. (1956). "Sur les activités biologiques des iodothyronines et de divers analogues structuraux des hormones thyroïdiennes." Biochimica et Biophysica Acta**20**: 337-344.

Rosique, C. m. (2019). Evaluation métabolomique du blocage réitéré de la thyroïde par l'iode en situation d'accident nucléaire: application chez le rat, étude BPL chez le chien, Aix-Marseille.

Ryndak-Swiercz, A. (2010). "Ontogénèse, anatomie, histologie et physiologie de la thyroïde." Les maladies de la thyroïde. Paris: Elsevier Masson: 3-11.

Sahnoun, Z. and A. Hakim (2013). La neurotransmission. Abrégé de physiologie à l'usage des acupuncteurs et des réflexothérapeutes, Springer: 89-118.

Saint Girons, H. J. B. t. d. D. (1968). "La morphologie comparée des glandes endocrines et la phylogénie des reptiles." **37**(1): 61-79.

Schlienger, J. L., et al. (1997). "Iode et fonction thyroïdienne." La Revue de médecine interne**18**(9): 709-716.

Schlumberger, M. Cancer papillaire et folliculaire de la thyroïde, Elsevier.

Schlumberger, M. (2007). Cancer papillaire et folliculaire de la thyroïde. Annales d'endocrinologie, Elsevier.

Références bibliographiques

Senou, M. (2010). "Rôles de la cavéoline-1 et des antioxydants dans l'homéostasie des cellules thyroïdiennes et des cellules musculaires squelettiques."

Sherwood, L. (2015). Physiologie humaine, De Boeck Supérieur.

Sidibé, A. T., et al. Hyperthyroïdie chez l'enfant. Expérience d'un service de médecine interne au Mali, Elsevier.

Sinding, C. J. C. d. g. (2003). "Le sexe des hormones: l'ambivalence fondatrice des hormones sexuelles." (1): 39-56.

Sullo, A., et al. (2003). "Serotonin effect on deiodinating activity in the rat." Canadian journal of physiology and pharmacology**81**(7): 747-751.

Szabo-Fresnais, N. (2009). "Dialogues entre les voies de signalisation de l'AMPc et celles de l'IL-1 dans la régulation de l'expression de l'IL-6 et rôle de l'IL-6 dans les thyrocytes et dans les cardiomyocytes."

Tayeb, M. J. R. d. é. e. d. m. v. d. p. t. (1950). "L'appareil glandulaire de la tête du chameau." **4**(3): 151-155.

ThyroïDe, R. D. L. G. "LA PRISE D'IODE STABLE EN CAS D'ACCIDENT NUCLÉAIRE."

Tissandié, E., et al. (2006). "Vitamine D: métabolisme, régulation et maladies associées." médecine/sciences**22**(12): 1095-1100.

Tramalloni, J. and J. J. E. R. I. M. C. T. C. Wémeau (2012). "Consensus français sur la prise en charge du nodule thyroïdien: ce que le radiologue doit connaître." **7**(4): 1-18.

Triponez, F., et al. (2001). Cancers de la thyroïde: expérience genevoise. Annales de chirurgie, Elsevier.

Utzmann, O. and J. J. L. L. d. o.-r.-l. e. d. c. c.-f. Collet (2009). "Actualités sur l'échographie et la cytoponction thyroïdienne." (317): 14-21.

Verger, P., et al. (2001). "Cancers de la thyroïde en France et accident de Tchernobyl: évaluation des risques potentiels et recommandations pour le renforcement des connaissances épidémiologiques." **21**.

Vezzosi, D., et al. (2007). Le carcinome médullaire de la thyroïde: les nouvelles approches thérapeutiques. Annales d'Endocrinologie, Elsevier.

Références bibliographiques

Wagner, J. (2001). La voix dans la culture et la littérature françaises (1713-1875): actes du Colloque du Centre de recherches révolutionnaires et romantiques, Université Blaise-Pascal (Clermont-Ferrand, 10, 11, 12 septembre 1997), Presses Univ Blaise Pascal.

Wemeau, J.-L. and C. Do Cao (2008). Cancers anaplasiques de la thyroïde. Annales d'endocrinologie, Elsevier.

Wémeau, J.-L., et al. (2011). "Recommandations de la Société française d'endocrinologie pour la prise en charge des nodules thyroïdiens." **40**(9P1): 793-826.

Wémeau, J. L., et al. (2020). "Différents degrés de sensibilité aux hormones thyroïdiennes." Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine**204**(2): 186-197.

Wemeau, J. L., et al. (1989). "Les thyroïdites du post-partum: 31 cas." La Revue de médecine interne**10**(2): 107-111.

Woodhead, A. D. and S. Ellett (1966). "Endocrine aspects of ageing in the guppy, *Lebistes reticulatus* Peters—I. The thyroid gland." Experimental Gerontology**1**(4): 315-330.

Woodhead, A. D. and S. Ellett (1967). "Effects of food-restriction on thyroid activity in the guppy *Lebistes reticulatus* (Peters)." Experimental Gerontology**2**(2): 49-56.

Yasser, M. E. L. H. "LES CANCERS DIFFERENCIÉS DE LA THYROÏDE: ASPECTS ÉPIDÉMIOLOGIQUES, CLINIQUES, PARACLIQUES, HISTOLOGIQUES ET THÉRAPEUTIQUES (A propos de 52 cas)."

Znati, K., et al. (2006). Carcinome sarcomatoïde biphasique de la thyroïde: localisation exceptionnelle d'une tumeur rare. Annales d'endocrinologie, Elsevier.