



# MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

*En vue de l'obtention du diplôme de Docteur en Médecine*

## *Corrélation cytologique et histologique dans la prise en charge chirurgicale des goitres nodulaires :*

*Étude rétrospective sur 59 cas au niveau du CHU de Tlemcen  
Service de Chirurgie A*

*Présenté par :*

*Benotmane Hayet & Boucherifi Nassima*

*Encadrée par :*

*Pr Boualou .F    Dr Taleb. F*

*Chef de service :*

*Pr ABI AYED*

*juin 2018*



*Étude rétrospective sur 59 cas au niveau du CHU de Tlemcen*

# *Remerciement*

*Nous remercions **ALLAH** qui nous a aidé et nous a donné la patience et le courage durant ces longues années d'étude.*

*Nos remerciements s'étendent également à **Pr Bouallou** et à **Dr Taleb** Pour leurs orientations, leurs confiances, leurs patiences et leurs explications qui nous ont éclairé le chemin de la recherche et leur collaboration avec nous dans l'accomplissement de ce modeste travail.*

*Nous tenons à saisir cette occasion pour adresser nos sincères remerciements et nos profondes reconnaissances à monsieur le professeur chef du service Pr **ABI AYAD** ainsi que tout le staff exerçant au niveau du service de la chirurgie A **CHU Tlemcen**.*

*A nos chers collègues de notre promotion.*

*A nos familles et nos amis qui par leurs prières et leurs encouragements, on a pu surmonter tous les obstacles.*

*Nous tenons à remercier toute personne qui a participé de près ou de loin à l'exécution de ce modeste travail.*

# *Dédicaces*

*Toutes les lettres ne sauraient trouver les  
mots qu'il faut  
Tous les mots ne sauraient exprimer la  
gratitude, l'amour,  
Le respect, la reconnaissance...  
Aussi, c'est tout simplement que*

*Je dédie  
Cette Thèse...*

## *A MA TRÈS CHÈRE MAMAN ET MON TRÈS CHÈRE PAPA*

*A vous et à vous seuls, je m'incline avec tout le respect et l'amour, pour vous dire merci et je remercie Dieu de m'avoir donné les meilleurs parents au monde, pour mes parents, je vous aime.*

*A celle qui s'est toujours dévouée et sacrifiée pour moi ; celle qui m'a aidée du mieux qu'elle pouvait pour réussir ; celle qui m'a accompagnée tout au long de ce parcours périlleux ; celle qui a toujours été là dans mes moments de détresse,  
Ma très chère mère **SALIHA**.*

*A celui qui m'a donné un magnifique modèle de labeur et de persévérance, celui qui m'a toujours encouragé et soutenu moralement dans tout ce que j'ai entrepris, a celui qui est toujours à mes côtés dans le malheur et le bonheur,  
Mon très cher père **MOHAMED**.*

## *A MES FRÈRES AYOUB ET RACHID ET MES SŒURS MERIEM ET AMINA*

*Vos conseils, vos encouragements et vos soutiens m'ont beaucoup aidés dans l'élaboration de ce travail. Que ce travail soit un facteur de renforcement de nos liens sacrés et recevez ici toute ma gratitude.*

## *A MES GRAND-MÈRES ZINEB ; KHIERA ; FATIHA ET MES GRAND-PÈRES MOHAMED ET ABDALLAH*

*Que ce travail soit un témoignage de mon affection. Que dieu, toutpuissant, vous garde, vous procure santé, bonheur et longue vie.*

## *A LA MÉMOIRE DE MA GRAND MÈRE ZAHRA, MON GRAND PÈRE MOHAMED, MA TANTE FATNA ET MON ONCLE RACHID*

*J'aurais tellement aimé vous avoir à mes côtés, Je sais que si vous étiez parmi nous, vous aurez été très heureux. Que votre âme repose en paix. Que Dieu tout puissant vous accorde sa clémence et sa miséricorde.*

## *A MA CHÈRE TANTE FATIHA*

*Je vous remercie pour votre présence, votre bénédiction, votre précieuse aide morale et physique, vos encouragements, votre gentillesse et votre affection.*

*A MA CHÈRE TANTE HOURIA ET MON CHER ONCLE DRISSI  
MOURAD*

*Vous m'avez toujours considéré comme votre fille. Je vous ne vous remercierais jamais assez pour l'amour que vous me portez et le soutien que vous avez été pour moi. J'espère ne jamais vous décevoir dans la vie car vous avez été pour moi un modèle d'humilité, de sagesse, de courage, de persévérance, d'honneur et de loyauté.*

*A MES CHÈRES TANTES, LEURS ÉPOUX ET LEURS ENFANTS,  
A MES CHÈRES ONCLES, LEURS ÉPOUSES ET LEURS  
ENFANTS*

*Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect, la Reconnaissance sincères que j'ai pour vous. Que ce travail soit un témoignage de mon affection, je vous le dédie pour tous les moments que nous avons passés Ensemble. Je prie Dieu le tout puissant de vous accorder santé, bonheur et succès.*

*A MA CHÈRE AMIE SARRA, SON ÉPOUX MOHAMED, SES  
FILLES FAIZA ET FATIMA ZOÛRA*

*C'est avec joie que je vous dédie ce travail, pour votre soutien. Recevez ici toute mon estime et ma profonde reconnaissance. Je prie Dieu le tout puissant de vous accorder santé, bonheur et succès.*

*A TOUTE L'ÉQUIPE DE LA PHARMACIE FEKKAR :  
MONSIEUR FEKKAR MOHAMED ELBACHIR ET SA FAMILLE,  
MONSIEUR ABDELMOUMEN ABDELKADER et MA CHÈRE  
AMIE IMENE :*

*Je vous dédie Ce travail pour tous les bons moments qu'on a passé ensemble. Je vous remercie pour votre soutien, vos encouragements et votre disponibilité. Puisse dieu vous procurer bonheur et prospérité.*

*A MA FIDELE AMIE ET MON BINOME NASSIMA  
BOUCHRIFI*

*Ce modeste travail n'est que le simple fruit de nos efforts et de notre collaboration, se fut un réel plaisir de le partagé avec toi .je te remercie pour tous les bons moments passé à tes côtés, ta bonne humeur, ta disponibilité et ton soutien morale .sept belles années d'amitié, vivement les prochaines.*

## *A MA TRES CHERE MAMAN ET MON TRES CHER PAPA :*

*A vous et à vous seuls, je m'incline avec tout le respect et l'amour, pour vous dire merci et je remercie Dieu de m'avoir donné les meilleurs parents au monde, pour mes parents, je vous aime*

*A celui qui m'a donné un magnifique modèle de labeur et de persévérance, celui qui m'a toujours encouragé et soutenu moralement dans tout ce que j'ai entrepris, à celui qui est toujours à mes côtés dans le malheur et le bonheur, mon très cher père **Mohammed** .*

*J'aurais aimé que tu sois parmi nous car je sais que tu auras été très heureux et très fier. Que ton âme repose en paix. Que Dieu tout puissant t'accorde sa Clémence et sa miséricorde*

*A celle qui s'est toujours dévouée et sacrifiée pour moi ; celle qui m'a aidée du mieux qu'elle pouvait pour réussir ; celle qui m'a accompagnée tout au long de ce parcours périlleux ; celle qui a toujours été là dans mes moments de détresse, ma très chère mère **MALIKA***

## *A MES TRES CHERES SŒURS ET MES CHERS BEAUX FRERES ET LEURS ENFANTS :*

*Vous êtes les bougies de mon existence, toujours à mes côtés pour illuminer ma voie et mon parcours, Votre soutien et amour étaient le pilier de ma réussite, à ceux qui m'ont énormément aidée et à qui je témoigne mon affection et ma profonde reconnaissance.*

*Puisse Dieu, le tout puissant, Vous protéger et vous accorder meilleure santé et longue vie afin que je puisse vous rendre un minimum de ce que je vous dois.*

## *A MON CHER EPOUX*

*Tu m'as toujours soutenu, compris et réconforté  
Tu es et restera toujours ma source d'inspiration.*

*Merci pour ta tendresse, ton attention,  
Ta patience et tes encouragements;  
Merci pour tout.*



*Puisse Dieu nous préserver du mal, nous combler de santé  
de bonheur et nous procurer une longue vie pour le service de Dieu*

*A TOUS MES ONCLES ET TANTES*

*Ce travail est aussi le fruit de vos encouragements et de vos bénédictions  
Soyez assurés de ma profonde gratitude.*

*A MON AMIE HAYET*

*Ma sœur et ma confidente, qui a toujours été présente pour moi, pour sa  
générosité, sa bonté, sa gentillesse et toutes ces belles choses qui la rendent  
spéciale et unique. Merci d'être ce que tu es, merci d'être mon amie. Que  
dieu préserve notre amitié pour qu'elle ne se dénoue jamais.*

## ***ABRIVIATIONS :***

**TGB** : thyroglobuline.

**T3** : tri-iodothyronine

**T4** : tétra-iodothyronine

**MIT** : mono-iodotyrosine

**DIT** : di-iodotyrosine

**ATS** : antithyroïdien de synthèse

**TBPA**: thyroxin binding pré-albumine

**TBA**: thyroxin binding albumin

**SAH**: serum albumin human

**TPO**: Anticorps anti thyro-peroxidase

**GMNH** : goitre multi-hétéro-nodulaire

**PAF** : ponction a l'aiguille fine

**NCI**: national cancer institute

**ATA**: American Thyroid association

**ACT**: Academy of Clinical Thyroid

**AAC**: American association of Clinical Endocrinologists

**CMT** : cancer médullaire de la thyroïde

**NEM** : néoplasie endocrinienne multiple

**SFCC** : société française de cytologie clinique

**HAS** : haute autorité de santé

**NCI** : national cancer Institute

**EMG** : électromyographie

**CR** : curage récurrentiel

**OMS** : organisation mondial de la santé

## ***LISTE DES TABLEAUX :***

**Tableau 01** : Action viscérale des hormones thyroïdiennes.

**Tableau 02** : Système de Bethesda 2010

*Tableau 03* : répartition selon l'Age

*Tableau 04* : répartition selon le sexe

*Tableau 05* : répartition en fonction des ATCD personnels médicaux

*Tableau 06* : répartition en fonction des ATCD personnels chirurgicaux

*Tableau 07* : répartition en fonction de type de goitre

*Tableau 08* : répartition selon la classification échographique TI-RADS

*Tableau 09* : répartition des cas selon le geste opératoire

*Tableau 10* : répartition des cas selon l'examen extemporané de la glande

**Tableau 11** : résultats de l'étude anatomopathologique dans notre série

**Tableau 12** : L'âge moyen selon les auteurs

## ***LISTE DES GRAPHIQUES :***

**Graphique N1** : Répartition par tranche d'âge

**Graphique N 2** : Répartition des cas selon le sexe

**Graphique N3** : Répartition des cas selon les antécédents médicaux

**Graphique N4** : Répartition des cas selon les antécédents chirurgicaux

**Graphique N5** : Répartition des cas selon la date d'intervention chirurgicale

**Graphique N6** : Répartition des cas selon le type de goitre

**Graphique N7** : Répartition des cas selon la classification échographique TI-RADS

**Graphique N8** : Répartition des cas selon la classification Bethesda

**Graphique N9** : résultats de la cytoponction en fonction du siège

**Graphique N10** : répartition des cas selon les indications du traitement chirurgical

**Graphique N11** : répartition des cas selon l'examen extemporané de la glande

**Graphique N12** : répartition des cas selon l'examen histologique de la glande

## **LISTE DES FIGURES :**

**Figure 1:** *Situation de la thyroïde dans le cou.*

**Figure 2 :** *Anatomie de la glande thyroïde : vue antérieure*

**Figure 3:** *Vascularisation de la thyroïde.*

**Figure 4:** *Aires ganglionnaires latérales et centrales*

**Figure 5 :** *Anatomie microscopique de la thyroïde.*

**Figure 6:** *Synthèse, stockage et sécrétion des hormones thyroïdiennes*

**Figure 7:** *Contrôle de la sécrétion d'hormones thyroïdiennes.*

**Figure 8 :** *patiente avec goitre cervical*

**Figure 9:** *Echographie cervicale : un goitre multi- hétéro-nodulaire*

**Figure 10:** *Deux adénopathies très suspectes : sphériques, hypoéchogènes avec micro-calcifications et hyper-vasculaires au Doppler.*

**Figure 11 :** *Carcinome vésiculaire. Recueil des cellules en milieu liquide : architecture vésiculaire; Noyaux volumineux (May- Grünewald-Giemsa × 400).*

**Figure 12 :** *Aspect cytologique d'un carcinome papillaire*

**Figure 13:** *Carcinome médullaire. Cellules isolées. Aspect plasmocytoïde (May-Grunewald-Giemsa × 400).*

**Figure 14 :** *aspect cytologique d'un carcinome anaplasique*

**Figure 15 :** *Incision et décollement cutané*

**Figure 16:** *Vue peropératoire : Tracé de l'incision*

**Figure 17:** *Vue peropératoire : identification du nerf récurrent et des glandes Parathyroïdienne*

# *Sommaire :*

<b>Chapitre 1 : Introduction</b> .....	18
<b>Chapitre 2 : Généralités</b> .....	19
2.1- Rappel embryologique.....	20
2.2- Rappel anatomique.....	20
2.2.1- Anatomie macroscopique.....	20
2.2.2- Anatomie microscopique.....	25
2.3- Rappel sur la physiologie thyroïdienne.....	26
2.3.1- L'apport d'iode.....	27
2.3.2- La biosynthèse des hormones thyroïdienne.....	27
2.3.3- Effets physiologiques des hormones thyroïdiennes.....	29
<b>Chapitre 3 : Goitre</b> .....	32
3.1 Définition.....	33
3.2 Physiopathologie.....	33
3.3 types de goitre.....	34
3.3.1. Goitre diffus.....	34
3.3.2. Goitre multinodulaire.....	34
3.3.3 Goitre multinodulaire toxique.....	34
3.3.4. Goitre compressif.....	34
3.4-ETUDE CLINIQUE.....	35
3.4.1-Anamnèse :.....	35
3.4.2 -Motif de Consultation.....	35
3.4.3-Examen clinique.....	35
3.4.4-ETUDE PARACLINIQUE :.....	36
❖ Echographie :.....	36
❖ Radiographie thoracique et cervicale simple.....	39
❖ Scintigraphie.....	40
❖ TDM cervicothoracique.....	40
❖ Les explorations biologiques :.....	41
❖ La cytoponction :.....	34
❖ LA CLASSIFICATION DE BETHESDA.....	46
3-5-TRAITEMENT :.....	54
3-5-1 : Le traitement chirurgical :.....	54
❖ But.....	54
❖ Indications du traitement chirurgical :.....	54

❖ Techniques chirurgicale :	55
❖ Complications :	62
❖ Traitement complémentaire :	64
1. Hormonothérapie :	64
2. Iradiothérapie :	65
3. Radiothérapie externe :	66
4. Chimiothérapie :	67
5. La surveillance :	67
<b>Chapitre 4 : Matériels et méthodes</b> :	68
A. Cadre d'étude :	69
B. période d'étude :	69
C. Patients :	69
D. Paramètres étudiés :	69
1/les données épidémiologiques :	69
Sexe :	69
Age :	69
Antécédents :	69
2/les données cliniques :	69
Date d'intervention :	69
Type de goitre :	69
3/les données paracliniques :	69
L'échographie :	69
La cytoponction thyroïdienne :	69
4/les données chirurgicales :	69
Type d'intervention :	69
Analyse extemporanée de la glande :	69
Analyse extemporanée des adénopathies :	69
Examen anatomo-pathologique :	69
5/résultats :	70
1/les données épidémiologiques :	72
Répartition selon l'âge :	72
Répartition selon le sexe :	72
Les antécédents personnels :	73
2/ les données cliniques :	75
La date d'intervention :	75
Selon le type de goitre :	75
3/données paracliniques :	76
Échographie thyroïdienne :	76
La cytoponction thyroïdienne :	77
4/les données chirurgicaux :	78

Type d'intervention :.....	78
Analyse extemporanée de la glande :.....	79
Analyse extemporanée des adénopathies :.....	80
Examen anatomo-pathologiques :.....	80
<b>Chapitre 5 : Discussion</b> :.....	<b>82</b>
i. <b>EPIDEMIOLOGIE</b> :.....	<b>83</b>
1.    La fréquence :.....	83
2.    Répartition selon l'âge :.....	83
3.    Répartition selon le sexe :.....	84
4.    ATCD thyroïdiens personnel :.....	84
ii.   Etude clinique :.....	85
1.    le type de goitre :.....	85
iii.  Etude paraclinique :.....	85
1.    l'échographie :.....	85
2.    La cytoponction :.....	86
iv.   Traitement :.....	86
1.    Traitement chirurgical:.....	86
2.    Examen histo-pathologique :.....	87
<b>Chapitre 6 : Conclusion</b> .....	<b>88</b>
<b>Chapitre 7 : Résumé</b> .....	<b>90</b>
<b>Chapitre 8 : Références</b> .....	<b>92</b>



A decorative horizontal scroll graphic with a thin black border and rounded corners. The scroll is unrolled in the middle, with the top and bottom edges curving upwards at the ends. The word "Introduction" is written in a black, elegant cursive font across the center of the scroll, followed by a colon.

*Introduction :*

## ***Introduction :***

Le nodule thyroïdien est défini comme étant une structure anatomique organisée et délimitée du parenchyme thyroïdien normal, détectée à la palpation ou par l'imagerie. Il peut être unique ou multiple, dans ce cas on parle de goitre multi nodulaire [1].

La découverte d'un nodule thyroïdien pose le problème de l'éventualité d'un cancer thyroïdien. La difficulté de prise en charge de cette pathologie découle du fait que seul l'examen histo-pathologique permet de confirmer ou d'infirmer la malignité. Cependant, certains signes cliniques ou para cliniques auraient une orientation importante en préopératoire [2].

Une attitude attentiste peut commettre l'erreur de ne pas opérer un cancer dans une proportion non négligeable. Par contre la chirurgie systématique des nodules thyroïdiens conduit à un grand nombre d'opérations inutiles de nodules bénins, avec tous les risques inhérents à cette chirurgie et dont le coût nécessaire est parfois élevé.

Le but de notre travail est de corréliser entre les éléments échographiques, les résultats de la cytoponction et les résultats de l'anatomo-pathologie définitive afin de déterminer les facteurs prédictifs de malignité des nodules thyroïdiens et de comparer nos résultats à ceux de la littérature mondiale afin d'optimiser la prise en charge.

A decorative horizontal banner with a scroll-like appearance, featuring a black outline and a light gray shadow on the left side. The banner is centered on the page.

# *Généralités :*

# 1- Rappel embryologique :

La thyroïde est d'origine chordo-mésoblastique ou endoblastique.

L'ébauche de la thyroïde apparaît à la troisième semaine de vie embryonnaire vers le 17<sup>ème</sup> jour, à partir d'un épaissement du plancher du larynx primitif entre la première poche et la deuxième poche branchiale.

Elle gagne sa place définitive en avant de la trachée à la 7<sup>ème</sup> semaine. Sa migration crée un pédicule creux qui la relie au plancher de l'intestin appelé canal thyroéglasse. Puis la glande s'étale transversalement par deux lobes latéraux réunis par un isthme sous la forme d'un « Y » renversé. Le reste du canal s'obstrue et forme le tractus thyroéglasse, qui normalement régresse en totalité. Dans certains cas, il peut persister partiellement et être à l'origine de kystes médians du cou, appelés kystes du tractus thyroéglasse. Le point de départ du tractus thyroéglasse laisse à la base de la langue une dépression appelée foramen caecum dont la terminaison donne naissance au lobe pyramidal ou pyramide de La louette. Chez le fœtus la thyroïde est en place vers la dixième semaine de vie et est capable de synthétiser des hormones thyroïdiennes. L'une des anomalies les plus fréquentes de la migration thyroïdienne est l'ectopie avec les tissus thyroïdiens aberrants cervicaux, thoraciques ou ovariens. [3]

## 2- Rappel anatomique:[3,4]

### 2.1- Anatomie macroscopique :

#### 2.1.1- Situation :

La thyroïde est une glande unique, Médiane, à sécrétion endocrine située à la Face antérieure et latérale du cou dans la Région sous hyoïdienne à hauteur de la Sixième vertèbre cervicale. Elle recouvre Une partie du cartilage thyroïde du larynx, Ainsi que les anneaux supérieurs de la Trachée (Fig. 1).

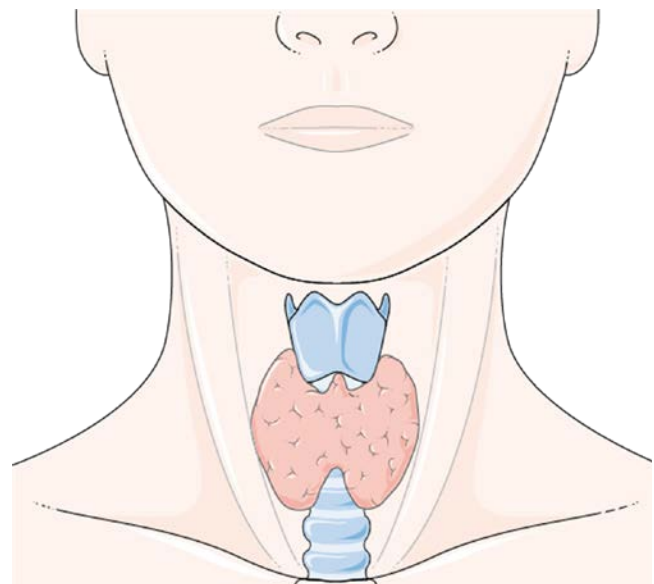


Figure 1: Situation de la thyroïde dans le cou. [3]

#### 2.1.2- Morphologie et aspect de la thyroïde :

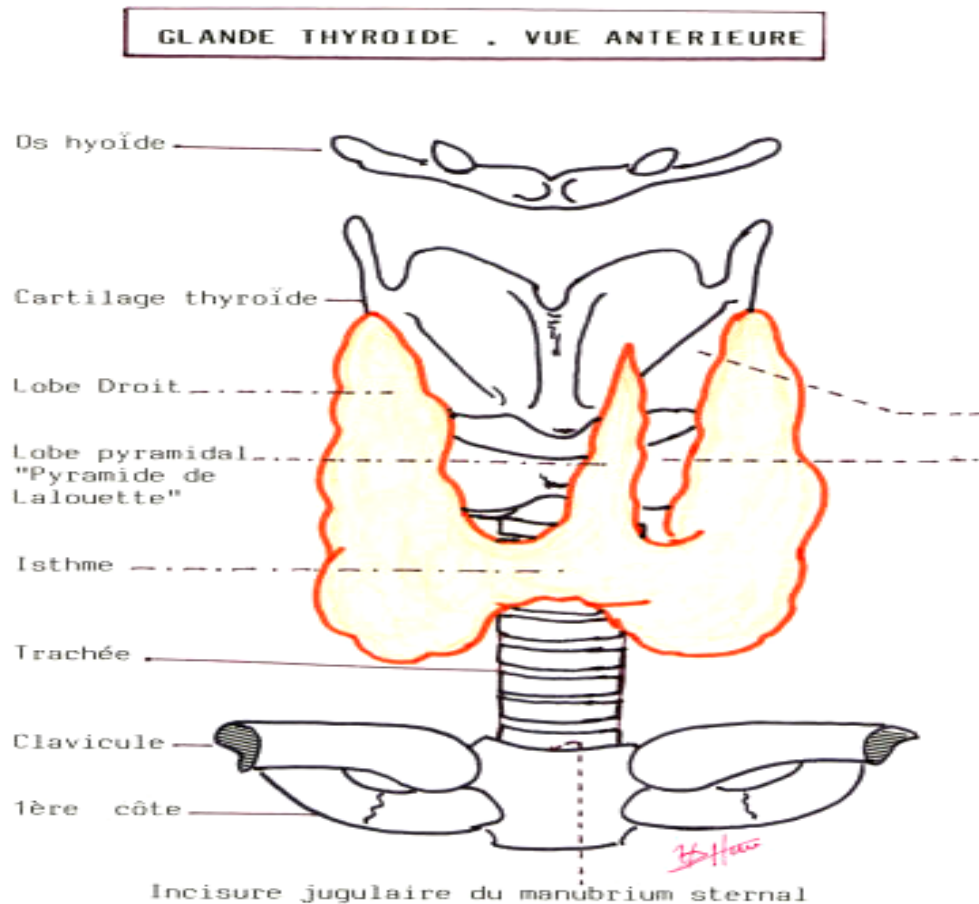
La glande thyroïde a globalement la forme d'un papillon, avec une concavité postérieure. Elle est formée de deux lobes latéraux verticaux réunis sur la ligne médiane par un segment Horizontal : l'isthme thyroïdien.

Elle mesure en moyenne :

- La hauteur des lobes latéraux est de 6 cm

- L'isthme mesure 1cm de large et 1,5 cm de haut
- Le poids de la glande est estimé à 30 grammes

Le parenchyme thyroïdien a une coloration rose rougeâtre, une consistance molle et friable. Sa surface est lisse et lobulée. Il est entouré d'une mince capsule fibreuse adhérente à la glande.



**Figure 02 : Anatomie de la glande thyroïde : vue antérieure [3]**

### **2.1.3- Moyens de fixité de la thyroïde :**

La thyroïde est maintenue en place par une enveloppe fibro-conjonctive émanée des aponévroses cervicales et des ligaments médians et latéraux.

C'est grâce à ces ligaments que la thyroïde se déplace avec les mouvements de la trachée et les mouvements de la déglutition.

### **2.1.4- Les rapports de la thyroïde :**

#### **2.1.4-A- Rapports superficiels**

La peau de la face antérieure du cou est doublée d'un tissu cellulo-graisseux. De part et d'autre de la ligne médiane, jusqu'au contact de la saillie des muscles sternocléido-mastoïdiens, apparaissent les veines jugulaires antérieures qui sont comprises dans l'aponévrose cervicale superficielle. Leur section-ligature conduit à la face profonde de cette dernière et au plan de décollement utilisé pour découvrir la saillie volumineuse des muscles sterno-cléido-mastoïdiens, les muscles sternohyoïdiens unis sur la ligne médiane par la ligne blanche. Celle-ci divisée, on découvre en arrière du sterno-hyoïdien le muscle sterno-thyroïdien.

### **2.1.4-B- Rapports profonds**

Ils sont constitués essentiellement par :

#### **- Axe aéro-digestif**

Le corps thyroïde se moule sur les faces antérieures et latérales de cet axe, constitué par le larynx et la trachée en avant et l'œsophage en arrière.

L'isthme est fixé au deuxième anneau trachéal par le ligament de Grüber médian.

La face profonde de la partie isthmique inférieure est séparée de la trachée par le plexus isthmique à l'origine des veines thyroïdiennes médianes. Il faut retenir ici le danger veineux du décollement inférieur. Les lobes latéraux entrent en rapport avec l'axe aéro-digestif par leur face postéro-interne et leur bord postérieur.

#### **-Axe vasculo-nerveux latéral du cou**

Il entre en rapport avec la face postéro-externe des lobes latéraux et est formé au niveau du corps thyroïde par :

- l'artère carotide primitive en dedans.
- La veine jugulaire interne en dehors.
- La chaîne lymphatique jugulo-carotidienne située sur la face antéro-externe de la veine.
- le nerf pneumogastrique placé dans l'angle dièdre postérieur formé par la carotide et la jugulaire.
- L'anse du nerf grand hypoglosse.

### **2.1.5- La vascularisation et l'innervation de la thyroïde**

#### **2.1.5.A- Les artères :**

Cinq artères irriguent la glande thyroïde (Fig.3) :

-*Les artères thyroïdiennes supérieures* : Elles naissent de la carotide externe droite et gauche et abordent la glande thyroïde au niveau du pôle supérieur des lobes latéraux par trois branches (externe, interne et postérieure).

- *Les artères thyroïdiennes inférieures* : Elles naissent directement de l'artère sous-clavière droite et gauche. Elles abordent la glande à sa face postérieure. Elles rentrent en rapport avec le nerf laryngé récurrent et les parathyroïdes.

- *L'artère thyroïdienne moyenne* (artère de Neubauer) inconstante et unique. Elle naît de lacrosse de l'aorte et monte devant la trachée jusqu'au bord inférieur de la glande.

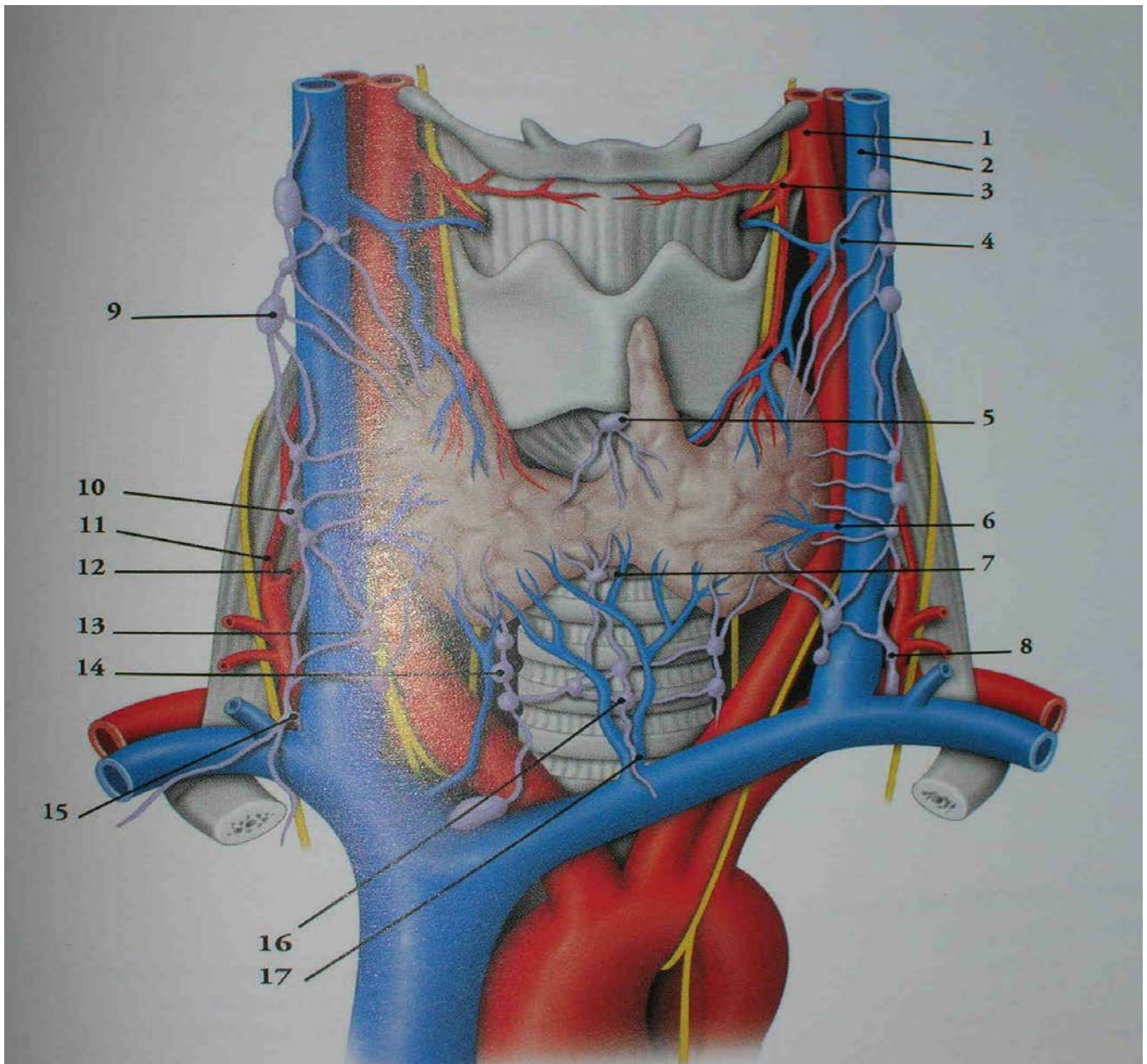
#### **2.1.5.B- Les veines:**

Elles forment un riche plexus péri-glandulaire qui se draine dans:

- *Les veines thyroïdiennes supérieures* satellites de l'artère homologue qui se drainent dans la jugulaire interne soit directement, soit par l'intermédiaire du tronc veineux thyro-linguofacial.

- *Les veines thyroïdiennes inférieures* qui se drainent dans le tronc veineux brachio-céphalique gauche.

- *La veine thyroïdienne moyenne* collatérale de la jugulaire interne.



*Figure 3: Vascularisation de la thyroïde.[4]*

**LEGENDES :**

- 1- a. carotide externe 10- lymphonoeuds cervicaux profonds moyen
- 2 -v. jugulaire interne 11- a. cervicale descendante
- 3 -a. thyroïdienne sup.12- a. thyroïdienne inf.
- 4 -v. thyroïdienne sup. 13- lymphonoeuds cervicaux profonds inf.
- 5 -lymphonoeud pré laryngé 14 -lymphonoeudslatéro-trachéaux
- 6 -v. thyroïdienne inf. 15- tronc lymphatique droit
- 7 -lymphonoeud isthmique 16-lymphonoeuds pré trachéaux
- 8 -conduit thoracique 17-v. thyroïdienne inf.

### ***2.1.5.C-Lymphatiques thyroïdiens :***

On distingue 2 drainages lymphatiques :

• Superficiel : suit les veines jugulaires antérieure et externe.

• Profond : comprend trois parties:

#### 1- Collecteurs médians

Les collecteurs médians supérieurs drainent la partie supérieure de l'isthme et la partie adjacente des lobes thyroïdiens. Ils font parfois relais dans le ganglion préaryngé. Ces collecteurs se drainent dans les ganglions supérieurs de la chaîne jugulaire interne au niveau de l'aire IIa. Les médians inférieurs drainent la partie inférieure de l'isthme pour gagner la chaîne ganglionnaire prétrachéale. Plus rarement d'autres rejoignent les ganglions médiastinaux supérieurs (aire VI).

#### 2- Collecteurs latéraux

Les éléments supérieurs suivent le pédicule thyroïdien supérieur pour se rendre vers les ganglions supérieurs de la chaîne jugulaire interne et notamment les ganglions supéro-externes de la chaîne jugulaire à proximité du nerf spinal (aire IIb). Les collecteurs latéraux et inférieurs se dirigent vers les ganglions inférieurs et externes de la chaîne jugulaire interne. Il est à noter que les lymphatiques latéraux, pour gagner les ganglions externes de la chaîne jugulaire interne passent en arrière de la veine jugulaire interne.

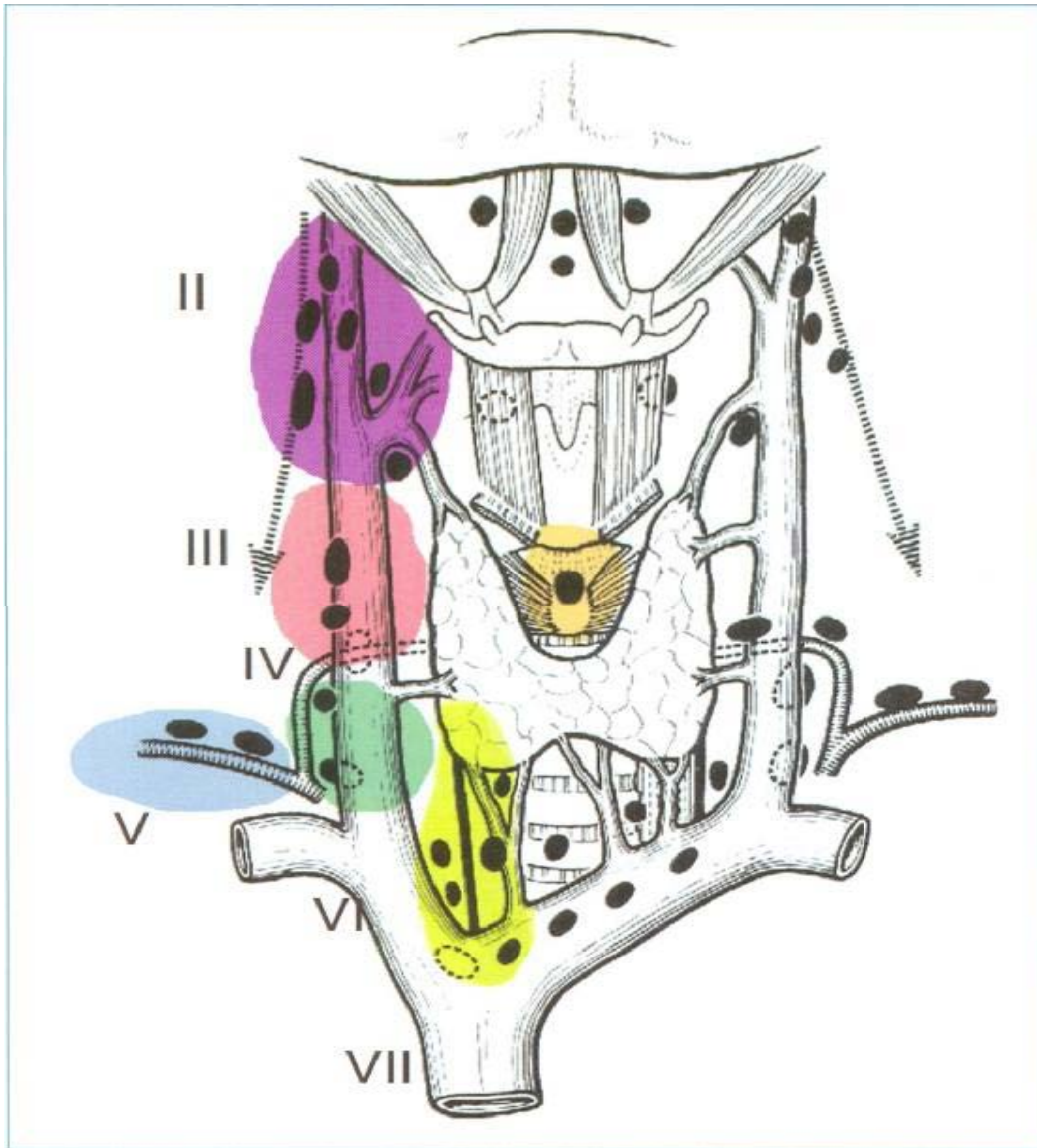
#### 3- Collecteurs postérieurs

Ils se drainent vers la chaîne récurrentielle et les ganglions rétro-pharyngés latéraux lorsqu'ils sont présents. Ils existent d'importantes communications lymphatiques entre les deux lobes thyroïdiens. (Figure 4)

Ces collecteurs cervicaux sont répartis ainsi :

- ❖ Le niveau I : Comprend les territoires sous mental (Ia) et sous maxillaire (Ib).
- ❖ Le niveau II : Ou jugulocarotidien haut est constitué du territoire sous digastrique (IIa) et rétrospinal (IIb).
- ❖ Le niveau III : Ou jugulocarotidien moyen.
- ❖ Le niveau IV : Ou jugulocarotidien inférieur.
- ❖ Le niveau V: Ou groupe cervical postérieur qui comprend le groupe spinalpostérieur (Va) et cervical transverse (Vb).
- ❖ Le niveau VI : Comportant les ganglions prétrachéaux, préaryngés et récurrentiels.
- ❖ Le niveau VII: Qui comporte les ganglions entre l'arc aortique et la fourchette sternale.





**Figure 4: Aires ganglionnaires latérales et centrales [4]**

## **2.2- Anatomie microscopique : [6.7.8.9]**

### ***2.2.1- Disposition générale de la structure thyroïdienne :***

La thyroïde est entourée d'une capsule faite de tissus conjonctifs qui envoient des prolongements à l'intérieur de la glande laquelle se trouve ainsi fragmentée en pseudolobules.

Ces prolongements renferment les vaisseaux sanguins, les lymphatiques et les nerfs.

La structure élémentaire de la thyroïde est constituée de vésicules, mesurant 200 microns de diamètre, remplies de colloïde.

Les follicules thyroïdiens constituent l'unité fonctionnelle de la thyroïde. Ils sont grossièrement sphériques d'un diamètre de 300 microns environ.

La substance colloïde est un gel semi visqueux qui contient la thyroglobuline (TGB) et d'autres protéines iodées et qui stocke les hormones thyroïdiennes.

Les follicules d'une même glande thyroïde sont hétérogènes en taille et en activité.

L'activité fonctionnelle de la thyroïde commence vers la fin de la 12ème semaine de vie embryonnaire, quand les premiers follicules remplis de colloïde deviennent visibles.

La thyroïde renferme un autre type de cellule ; les cellules C qui représentent 1 à 2% de l'ensemble des cellules thyroïdiennes.

### 2.2.2- Morphologie de la vésicule thyroïdienne :

#### 1-La paroi vésiculaire :

Elle est formée d'un épithélium uni-stratifié  
Constitué de cellules dites folliculaires ou  
Principales (Fig.5), reposant sur une  
Membrane basale. Entre ces cellules, on  
Trouve des cellules para-folliculaires ou  
Cellules claires. De description récente, ces  
Cellules sont ainsi désignées parce que leur  
Cytoplasme paraît clair et homogène. Elles  
Seraient à la source de la thyrocalcitonine.

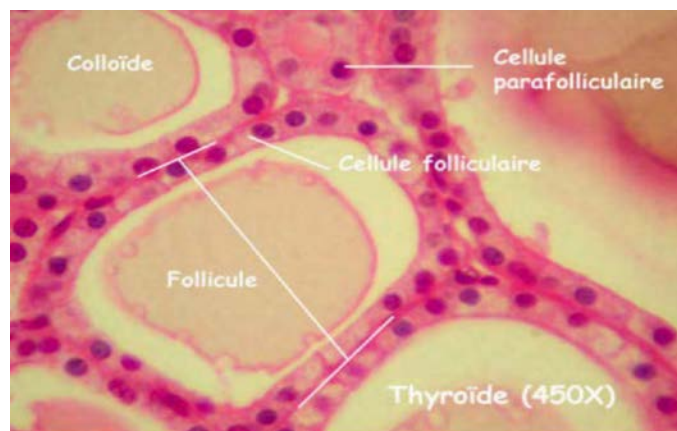


Figure 5 : Anatomie microscopique de la thyroïde. [6]

#### 2-Le colloïde vésiculaire:

Le colloïde vésiculaire par ses affinités tinctoriales apparaît tantôt acidophile tantôt basophile.

Selon les vésicules et selon les fixateurs on la trouve soit dense soit homogène, grumeleuse ou craquelée. On y voit souvent de petites vésicules en bordure de l'épithélium : les vacuoles de résorption d'arôme

#### 3- Les cellules interstitielles :

Cellules à protoplasme clair, elles sont isolées ou groupées en amas : Les îlots de Wölfler.

#### 4- Corrélations histo-fonctionnelles :

Les vésicules thyroïdiennes se présentent sous trois formes histologiques reflétant leur activité :

- Les vésicules en phase sécrétoire généralement petites avec des cellules cubiques et hautes.
- Les vésicules en phase de stockage et d'excrétion sont généralement volumineuses avec des cellules principales cylindriques en phase sécrétoire.
- les vésicules au repos présentent un ensemble de cellules épithéliales aplaties et des follicules bourrés de colloïdes denses.

### 2.3- Rappel sur la physiologie thyroïdienne :

La thyroïde est richement vascularisée et se compose de deux types de cellules qui sont les cellules C qui sécrètent la calcitonine (hormone diminuant le taux de calcium) et les cellules thyroïdiennes. Lorsqu'une stimulation par la TSH parvient à la thyroïde, les vésicules libèrent une partie de leur stock hormonal sous forme de tri-iodothyronine ou T3 (environ 20%) et sous forme de thyroxine ou T4 (environ 80%).

### **2.3.1- L'apport d'iode:**

L'apport en iode est assuré par l'alimentation sous la forme d'iode minéral ou organique. Sa concentration est importante dans les produits marins. La consommation quotidienne varie entre 50 et 500 µg avec une moyenne comprise entre 100 et 150 µg bien que ces besoins varient en fonction de l'âge et de diverses conditions physiologiques.[9.11]

Le taux en dessous duquel apparaît le goitre endémique est de 35 à 40 µg par jour.

Les sources extra-alimentaires de l'iode sont représentées par la désiodation tissulaire des hormones thyroïdiennes et la déshalogénéation intra-thyroïdienne des iodo-thyroxines.

L'absorption de l'iode est presque totale (90%) et son élimination urinaire normale varie de 150 à 200 µg par jour. [10]

### **2.3.2- La biosynthèse des hormones thyroïdiennes :**

#### ***1- Captation thyroïdienne de l'iode :***

La captation thyroïdienne de l'iode inorganique du plasma constitue un phénomène important puisque sa clairance est de 10 à 40 ml/min.[9]

L'essentiel de cette captation se fait par transport actif. La quantité d'iode captée peut atteindre 70 µg par jour.

L'iode est capté grâce à la « pompe à iode » des cellules thyroïdiennes. Le transport iodé est supporté par une lécithine fonctionnant sous l'action d'une ATP ase non spécifique. Cette enzyme est stimulée par la TSH et inhibée par un excès d'iode ou par des ions électronégatifs (perchlorate, borate, thiocyanate).

#### ***2- Oxydation des iodures en iode moléculaire :***

C'est une réaction rapide (quelques secondes) qui transforme les iodures (I) en iode moléculaire (I<sup>2</sup>) sous l'effet des enzymes oxydatives : la peroxydase et la cytochromocidase. Elle aboutit à la formation successive de la Mono-iodotyrosine (MIT) et la Di-iodotyrosine (DIT).

Cette réaction est stimulée par la TSH et inhibée par un excès d'iode ou la prise d'antithyroïdiens de synthèse (ATS).

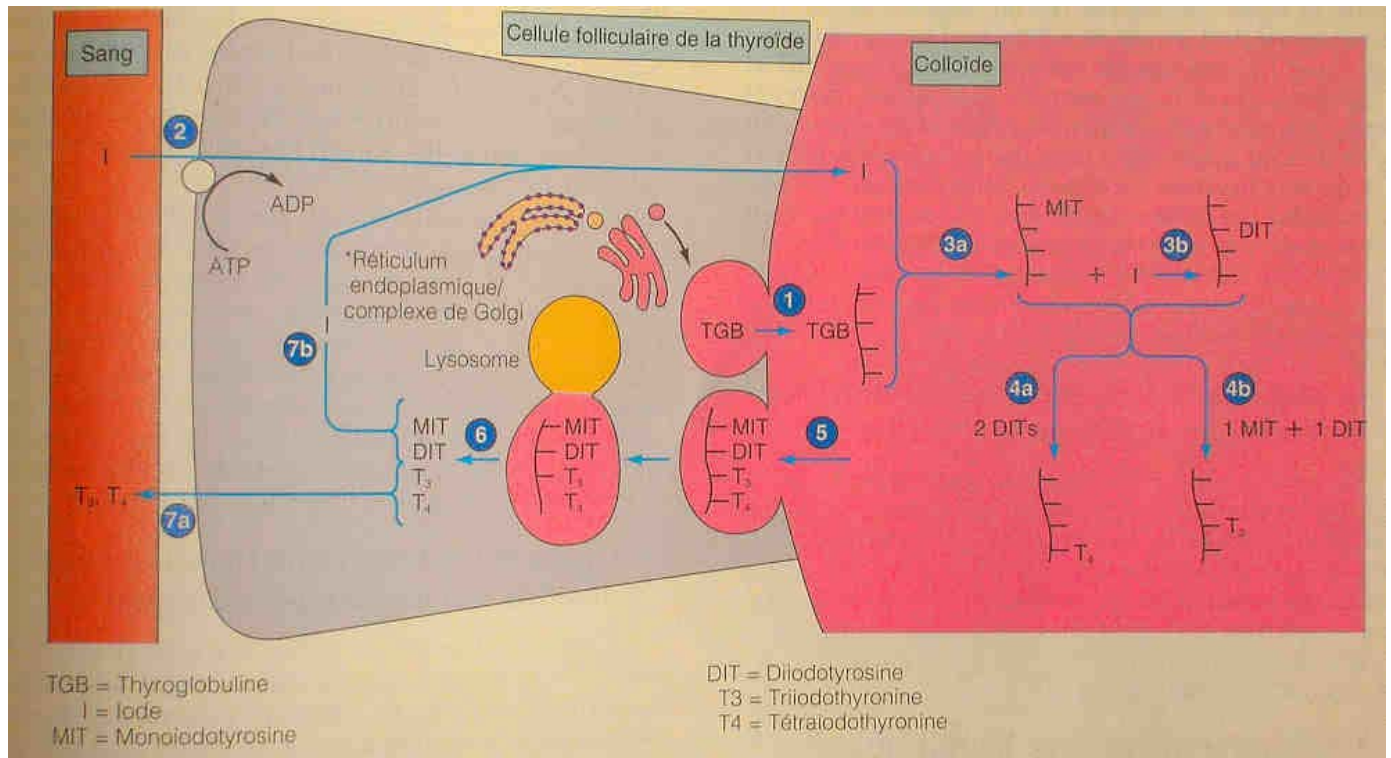
#### ***3-Couplage/organification des tyrosines et formation des thyronines :***

Sous l'effet de la peroxydase et de la TSH, 40% des iodo-tyrosines subissent une réaction de « couplage/organification » qui unit deux molécules, les MIT et les DIT, pour former les iodothyronines (Fig.6).

\_ La tétraïodothyronine(T4) résulterait du couplage de deux molécules de Di-iodothyrosines (DIT).

\_ Le tri-iodothyronine(T3) dériverait de la condensation d'une molécule de DIT et d'une molécule de MIT.

\_ La thyroïde sécrète tous les jours 80 µg de T4. Elle est 10 à 20 fois supérieure à T3



**Figure 6: Synthèse, stockage et sécrétion des hormones thyroïdienne [9]**

- 1-**La thyroglobuline (TGB) produite par les cellules folliculaires gagne la substance Colloïde par exocytose.
- 2-** L'iode est transporté activement du sang à l'intérieur des cellules folliculaires.
- 3a-** La liaison d'un atome d'iode à la tyrosine de la TGB forme la mono-iodotyrosine (MIT).
- 3b-** La liaison de deux atomes d'iode à la tyrosine de la TGB forme la di-iodotyrosine (DIT).
- 4-** Le couplage de deux DIT donne la tétra-iodothyronine (T4).
- 5a-** Le couplage d'un MIT et d'un DIT donne la tri-iodothyronine (T3).
- 5b-** En cas de stimulation appropriée, les cellules folliculaires captent par phagocytose une portion de colloïde contenant de la TGB.
- 6-** Les lysosomes attaquent la vésicule de phagocytose et détachent de la TGB les Tyrosines iodées.
- 7a-** T3 et T4 diffusent dans le sang.
- 7b-** L'iode est détaché des MIT et DIT et l'iode libre est réutilisé pour la synthèse D'hormone.

#### **4- Protéolyse :**

Les cellules folliculaires phagocytent de la TGB en vue de la sécrétion d'hormone thyroïdienne. La sécrétion de l'hormone comporte schématiquement la capture par les cellules folliculaires d'un petit peu de colloïde, la dégradation de la TGB avec libération de T4 et de T3 et l'expulsion vers le sang de celles-ci.

#### **5- La déshalogénéation des iodothyrosines :**

La MIT et la DIT, libérées lors de la protéolyse, ne quittent pas le follicule. Ils subissent une déshalogénéation sous l'action d'une désiodase thyroïdienne dont l'action est sélective sur les iodothyrosines et nulles sur les iodothyronines.

L'iode libéré est incorporé dans la TGB et parcourt à nouveau le cycle intra-thyroïdien.

#### **6- Le transport plasmatique des hormones :**

Les HT déversées dans le sang des capillaires pré-folliculaires sont prises en charge par des protéines plasmatiques.

Environ 99% des hormones thyroïdiennes sont fixées sur des protéines plasmatiques qui sont au nombre de trois :

- La TBG ou globuline qui a une grande affinité pour T4 par rapport à T3.
- La TBPA (Thyroxine Binding Pré-Albumine) se lie exclusivement T4 mais qui n'a aucune affinité pour T3.
- La TBA (Thyroxine Binding Albumine) ou Sérum Albumine Humaine (SAH) qui a une affinité très faible pour T4 et T3 mais dont la capacité de transport est très élevée. Elle ne se lie qu'à 10% de la T3.

### **2.3.3 Effets physiologiques des hormones thyroïdiennes :**

#### **➤ Effets sur le métabolisme :**

Les HT apparaissent comme des accélérateurs métaboliques de l'organisme. Elles agissent à plusieurs niveaux :

\_ *Action sur la consommation d'oxygène (O<sub>2</sub>) et la calorigénèse*: Les hormones thyroïdiennes augmentent la consommation d'O<sub>2</sub> et la calorigénèse (car la majorité des enzymes stimulées favorisent le processus d'oxydation). Le tissu cardiaque y est particulièrement réceptif car en six heures la consommation d'O<sub>2</sub> augmente de 50%.

\_ *Action sur le métabolisme des glucides* : elle augmente la glycolyse et la glycogénèse.

\_ *Action sur le métabolisme des lipides* : il y a une augmentation de la lipolyse à partir du shunt des fructoses et des substances du cycle de Krebs.

\_ *Action sur le métabolisme hydro-électrolytique* : les hormones thyroïdiennes augmentent la diurèse en majorant la filtration glomérulaire et en diminuant la réabsorption tubulaire de l'eau. Elles accroissent également l'excrétion urinaire et fécale du calcium (Ca).

➤ **Effets sur les tissus:**

\_ *Action des hormones thyroïdiennes sur le système sympathique:* il existe une action bêta-stimulante directe de T3 sur l'ensemble des récepteurs de ce type.

En tout état de cause, ces phénomènes semblent expliquer la particulière sensibilité des tissus cardiaque, musculaire, digestif et à un degré moindre, nerveux.

\_ *Action sur les viscères:* les hormones thyroïdiennes accélèrent le transit digestif.

\_ *Chez le fœtus et le nourrisson:* les hormones thyroïdiennes jouent un rôle fondamental dans la maturation du système nerveux et dans l'apparition des points d'ossification, donc dans la croissance.

\_ *Chez l'adulte:* les hormones thyroïdiennes règlent la vitesse des réactions enzymatiques. Leur effet viscéral est répertorié dans le tableau I.

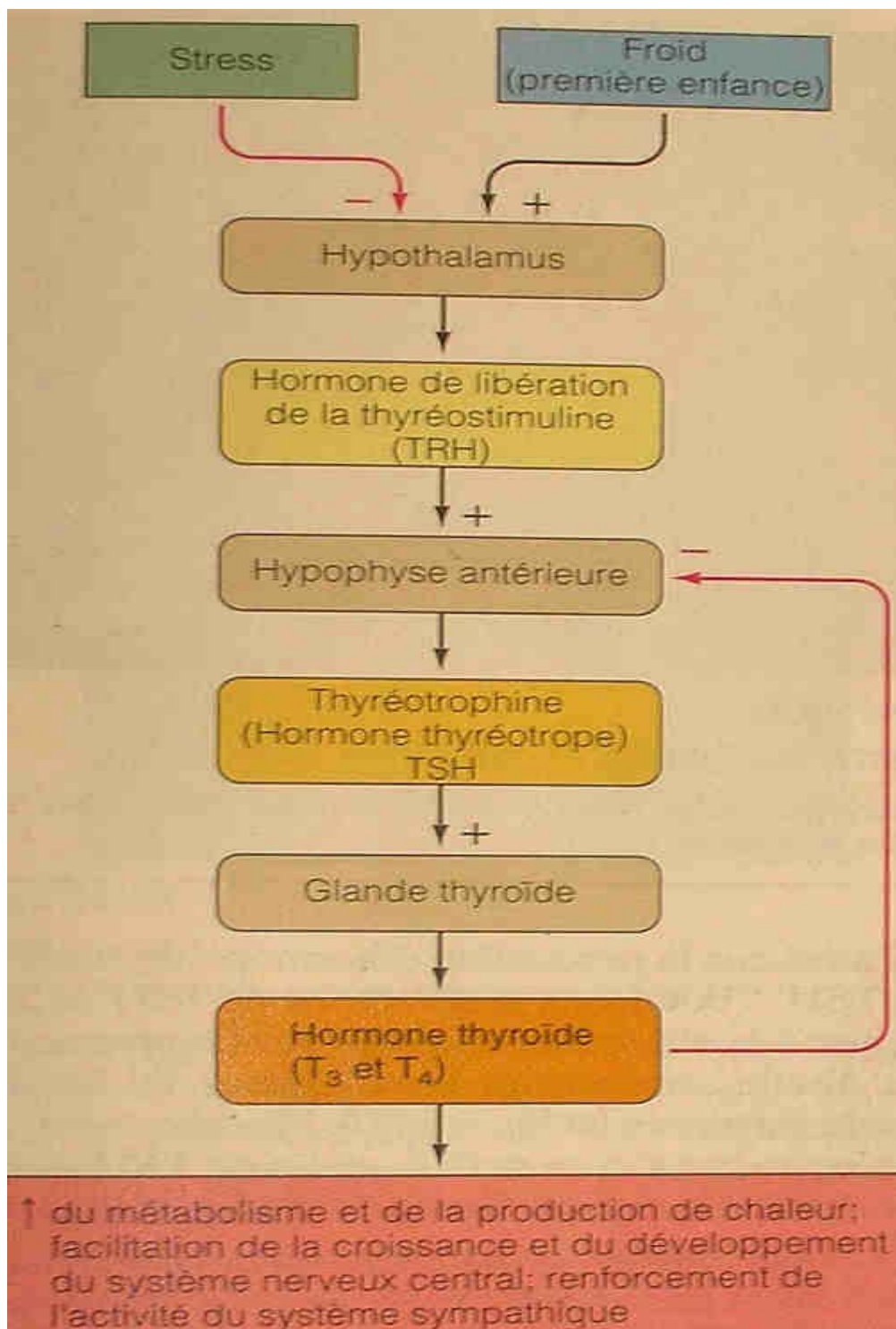
	<b>Hyperthyroïdie</b>	<b>hypothyroïdie</b>
<b>Cœur</b>	Tachycardie Augmentation du débit cardiaque Troubles du rythme cardiaque	Bradycardie Diminution du débit cardiaque Bloc auriculo-ventriculaire
<b>Muscles</b>	Myasthénie Décontraction rapide	Myotonie Crampes Décontraction lente
<b>Système nerveux</b>	Nervosité Anxiété Hyperémotivité confusion	Apathie Ralentissement psychique Dépression
<b>Tube digestif</b>	Diarrhée motrice	Constipation opiniâtre
<b>Thermogénèse</b>	Hypersudation Chaleur Moiteur des mains Thermo phobie polydipsie	Frilosité
<b>Hématopoïèse</b>	Leucopénie Thrombopénie Neutropénie	Anémie

**Tableau I : Action viscérale des hormones thyroïdiennes.**

Source : Abrégé d'endocrinologie, Edition Masson et Cie (1983). [7]

➤ **Régulation de la fonction thyroïdienne :**

La TRH hypothalamique (hormone de libération de la TSH) stimule la production de TSH par l'antéhypophyse tandis que l'hormone thyroïde exerce une rétroaction négative qui réduit la production de TSH (Fig. 7).



**Figure 7: Contrôle de la sécrétion d'hormones thyroïdiennes.[6]**



*Le Poitre :*



### **3.1 –Définition :**

Toute augmentation de volume de la glande thyroïde est considérée comme un goitre, indépendamment de sa fonction (euthyroïdienne, hypothyroïdienne ou hyperthyroïdienne) et de ses modifications morphologiques et quelle qu'en soit la cause. Le goitre est donc uniquement un signe clinique et non une maladie en soi. Les goitres peuvent être congénitaux ou acquis. Leur morphologie est diffuse ou nodulaire. Les nodules sont solitaires ou multiples et ils peuvent être fonctionnels ou non-fonctionnels.

### **3.2-PHYSIOPATHOLOGIE :**

Le mécanisme de base de la formation des tuméfactions glandulaires de la thyroïde résulte en fait d'une majoration de l'hétérogénéité cellulaire. [12.14]

Ainsi, un dérèglement minime du taux de TSH, par n'importe quel mécanisme, à des répercussions importantes quant à la multiplication et à la différenciation cellulaire.

Les cellules les plus sensibles aux augmentations minimales de la TSH sont alors recrutées de façon chronique [12.15]. On sait qu'il existe des facteurs familiaux et donc génétiques majorant ces phénomènes de sensibilité : ainsi, on sait que les jumeaux développent à 70% des lésions semblables de la thyroïde, et qu'il existe des familles à nodules thyroïdiens ou à goitre. Un autre facteur familial pouvant entrer en ligne de compte est l'apport iodé alimentaire quotidien [12].

L'action de la TSH est alors diminuée, entraînant une hypersécrétion de TSH réactionnelle et donc une multiplication cellulaire supra-physiologique par endroits pouvant évoluer vers une pathologie nodulaire ou goitreuse.

L'augmentation faible mais prolongée de la TSH a des effets délétères sur la multiplication et la différenciation cellulaire. On retrouve notamment cette corrélation chez la femme enceinte, avec mise en évidence d'un lien proportionnel entre le nombre de grossesses et donc la période totale où la TSH est augmentée, et le nombre de nodules constatés.

L'augmentation des facteurs de croissance (GH) entraîne également des augmentations significatives des pathologies thyroïdiennes retrouvées.

In vitro, certains facteurs de croissance sécrétés par les cancers vésiculaires ou papillaires ont des effets angiogéniques et mitogènes.

Les rayonnements ionisants sont depuis très longtemps connus pour avoir des conséquences à plus ou moins longs termes sur la pathologie thyroïdienne, en particulier les risques de développement de néoplasie.

En général, ces conséquences mettent cinq ans à se développer, et sont constatées avec un maximum à dix ans de l'exposition. [13]

Enfin, les récepteurs à facteurs de croissance ou les récepteurs à TSH peuvent subir des mutations, et ainsi entraîner, par l'intermédiaire de leur principale voie métabolique, une prolifération et une différenciation exagérées des thyrocytes. [12]

Les recherches concernant l'oncogénèse thyroïdienne passent par des études chromosomiques et génétiques, qui constatent que les tumeurs thyroïdiennes expriment des gènes présentant des mutations, que l'on retrouve parfois dans certains nodules. [12]

Ces mutations peuvent concerner soit les protéines stimulant la multiplication des thyrocytes, qui acquièrent une activité excessive, soit des mutations de protéines transductrices, qui deviennent actives au lieu d'être activables, soit des mutations du

récepteur aux facteurs de croissance, qui devient anormalement sensible, soit enfin une inactivation des mécanismes de contrôle de prolifération cellulaire par perte de caractères génétiques.[12.15]

### **3.3-Les types de goitre :**

#### **3.3.1. Goitre diffus**

Le goitre se révèle vers l'adolescence.

Il s'agit alors d'un goitre diffus, avec hyperplasie homogène, susceptible : de régresser ; de rester stable ou de se compliquer selon les facteurs favorisants (génétique, grossesse, environnement).

#### **3.3.2. Goitre multinodulaire**

Le goitre, au début homogène, va au bout de quelques années être le siège de tumeurs (adénomes, voire cancers) ou de pseudotumeurs (zones de remaniement définissant des nodules limités par des zones de fibrose).

Cliniquement, le goitre devient multinodulaire, les lésions sont alors irréversibles.

#### **3.3.3 Goitre multinodulaire toxique**

Quand les nodules néoformés sont fonctionnels (nodules chauds captant l'iode) et autonomes vis-à-vis de la TSH (synthèse de T4 ou T3 indépendante de la TSH circulante), leur activité s'additionne au fur et à mesure des années jusqu'à faire virer le goitre vers l'hyperthyroïdie (goitre multinodulaire toxique).

La prise exogène d'iode en grande quantité (produit de contraste iodé, ou Amiodarone par exemple) est un facteur qui favorise ce passage à la toxicité (hyperthyroïdie).

#### **3.3.4. Goitre compressif**

L'augmentation du volume du goitre et l'acquisition de nodules peuvent entraîner des signes de compression locale d'autant plus dangereux que le développement se fera en intra thoracique (goitres plongeants), avec possibilité de syndrome asphyxique par compression trachéale.

Les signes de compression sont :

- la dyspnée inspiratoire par compression trachéale ;
- plus rarement, la dysphonie par compression du nerf récurrent ;
- la dysphagie par compression œsophagienne ;
- le développement d'un syndrome cave supérieur par compression veineuse profonde.

La gêne au retour veineux est démasquée par la manœuvre de Pemberton (la levée des bras, collés contre les oreilles, entraîne un aspect cramoisi du visage).

## 3.4-ETUDE CLINIQUE :

### 3.4.1-Anamnèse :

#### ➤ Antécédents personnels et familiaux :

De l'avis de tous, l'interrogatoire est important dans l'examen clinique d'un patient porteur d'un nodule thyroïdien. Il apporte des éléments essentiels dans la démarche du praticien pour faire la part entre les nodules à opérer et les nodules à surveiller, avec toujours à l'esprit le risque de trouver un cancer thyroïdien. [12.13]

Dans ce sens, l'interrogatoire recherche des notions de pathologies thyroïdiennes familiales, d'irradiations cervicales qui constituent les principaux antécédents à rechercher et dont on connaît l'impact sur la nodularité et le risque de cancer [12], surtout lorsque l'irradiation date de plus de 5 ans et qu'elle a été effectuée à un âge jeune. On recherche aussi un goitre ancien et des signes pouvant évoquer un dysfonctionnement de la TSH en particulier digestifs en faveur d'un carcinome médullaire de la thyroïde.

### 3.4.2 -Motif de Consultation :

#### ➤ Le motif de consultation le plus fréquent est la tuméfaction cervicale antérieure basse constatée par le patient ou découverte lors d'un examen clinique de routine. Parfois des adénopathies cervicales. [17]

#### ➤ Le goitre peut aussi se révéler par autres signes cliniques :

- ✓ Signes compressifs : entraînant une dyspnée par compression trachéale, une dysphonie par compression récurrentielle ou une dysphagie par compression œsophagienne. [18]
- ✓ Signes de dysthyroïdie : il peut s'agir soit d'une hyperthyroïdie avec ses signes classiques notamment : tachycardie, amaigrissement, asthénie, tremblement, thermophobie, irritabilité, hypersudation, signes ophtalmologiques avec une exophtalmie. Ou une hypothyroïdie avec une infiltration cutanéomuqueuse, pâleur cireuse, une asthénie, une frilosité, une prise de poids, un ralentissement psychomoteur, une constipation, une bradycardie. [21.22]

### 3.4.3-Examen clinique :

#### ❖ Examen local :

L'examen de la tuméfaction et de la glande thyroïde est indispensable et capital, Il doit se faire dans les meilleures conditions, le patient assis et la région cervicothoracique bien apparente, l'examen débute par l'inspection de la région thyroïdienne, mieux réalisé de profil, en demandant au sujet d'avaler sa salive, elle permettra de repérer sous la peau les lobes hypertrophiés d'un goitre ou un ou plusieurs nodules ainsi que les signes inflammatoires locaux. [19.24]

La palpation doit être faite sur une tête fléchie, chaque lobe est pris entre le pouce et l'index et permettra d'apprécier, le siège, la taille, la forme, la consistance, la sensibilité, les contours, la régularité, la fixité et le caractère vasculaire. [19.25]

La recherche de la limite inférieure des lobes est systématique pour apprécier le caractère plongeant du goitre.

L'inspection et la palpation permettent de poser le diagnostic de goitre.

L'auscultation du goitre peut permettre de révéler un souffle holosystolique qui oriente plus volontiers vers une maladie de Basedow. [26.27]

Certains éléments doivent faire craindre la malignité : [18.28.29]

- Consistance dure
- Contours irréguliers
- Siège isthmique, polaire supérieur et postérieur
- Caractère douloureux
- Tuméfaction fixée aux plans profonds
- Présence des signes compressifs



**Figure 8 : patiente avec goitre cervical**

❖ Examen locorégional :

La recherche des adénopathies cervicales satellites est obligatoire, en faisant fléchir la tête du patient du côté où l'on palpe, de manière à supprimer la tension du muscle sterno-cléido-mastoïdien.

Si elles sont dures, elles doivent faire craindre la malignité.

Enfin, on vérifie la mobilité des cordes vocales par une laryngoscopie indirecte ou une fibroscopie laryngée. Cet examen est pratiqué chaque fois qu'il existe une modification de la voix, des troubles respiratoires ou des antécédents de cervicotomie. [29.30]

❖ Examen général :

Il permet de rechercher des signes de dysthyroïdie, des pathologies associées, des métastases et permet de juger l'opérabilité du malade.

Il doit rechercher les tumeurs extrarénales notamment un phéochromocytome qui peut être associé à un carcinome nodulaire de la thyroïde. [32]

### 3.4.4-ETUDE PARACLINIQUE :

📊 Echographie :

L'échographie thyroïdienne est devenue actuellement l'examen de référence dans l'évaluation de toutes les pathologies de la thyroïde, elle occupe une place importante en préopératoire, sous réserve d'une bonne maîtrise de sa réalisation et de l'interprétation de ses résultats. [33.35]

Les circonstances les plus fréquentes où une évaluation échographique est demandée sont les suivantes : [34.35.37]

- 1) Découverte d'un nodule thyroïdien clinique ou lors d'un autre examen ;
- 2) Surveillance après cancer thyroïdien traité ;
- 3) Evaluation d'un goitre ;
- 4) Evaluation d'une thyroïdite ;
- 5) Maladie de Basedow ;
- 6) Autres hyperthyroïdies non iatrogènes ;
- 7) Hypothyroïdie ;
- 8) Thyropathies iatrogènes

Pour la réalisation d'un examen complet, une seule sonde haute fréquence, au minimum 7,5 Mhz, garantit une bonne analyse du parenchyme thyroïdien et des aires ganglionnaires.

Dans certaines études, des sondes de 10 Mhz sont utilisées. Elles permettent l'analyse des zones superficielles sans interposition de matériel.

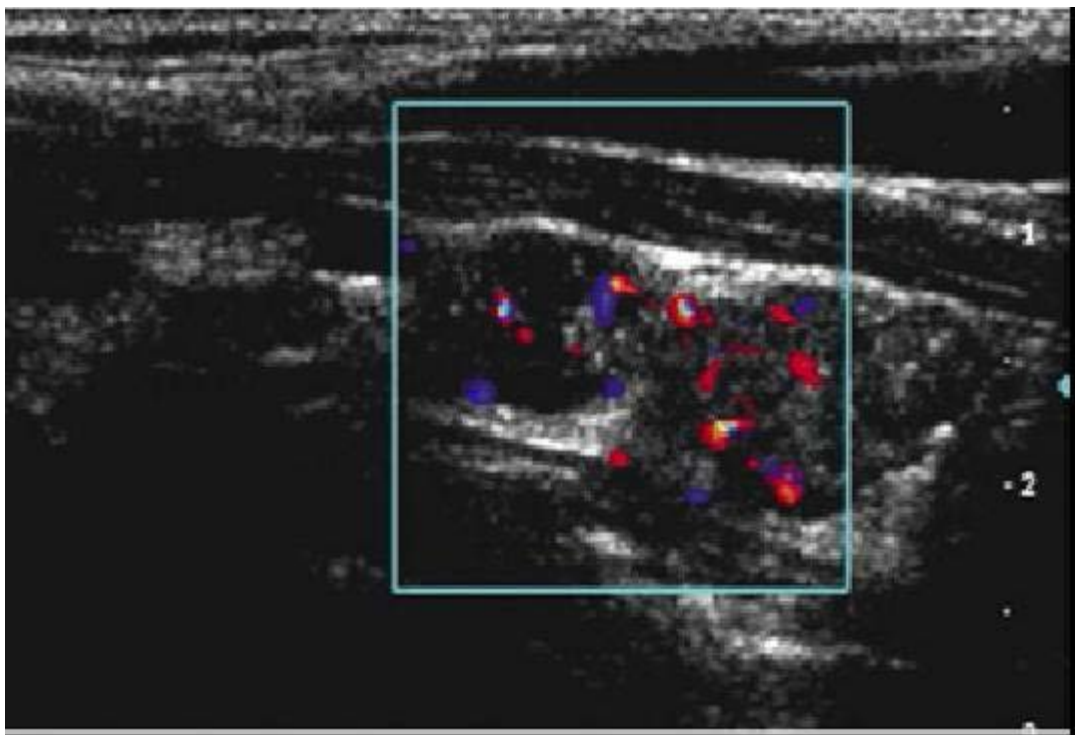
L'écho-doppler pulsé caractérise la vascularisation des nodules, et leurs limites par rapport au tissu adjacent. [35]

Le compte rendu échographique doit comporter nécessairement : [33.34.35.37]

1. L'énoncé de l'indication de l'examen ;
2. L'appréciation de la thyroïde dans sa globalité
  - volume de la glande
  - étude de l'écho structure globale de la glande ;
  - en cas de gros goitre, retentissement sur la trachée et éventuel caractère plongeant ;
  - En fonction de la pathologie étudiée : Doppler couleur et Doppler pulsé des artères principales ;
3. L'étude individuelle de tous les nodules supérieurs à 5 mm, cette limite pouvant être repoussée à 10 mm en cas de goitre contenant de multiples nodules (à condition que leur structure apparaisse banale) :
  - Mesure de la plus grande dimension de chaque nodule et sa topographie clairement précisée.
  - Echogénicité (hyper, hypo, ou isoéchogène)
  - Echostructure du contenu du nodule ; calcifications,
  - Contours (flous, festonnés, halo) du nodule,
  - Aspect Doppler



**Figure 9: Echographie cervicale : un goitre multi- hétéro-nodulaire**



**Figure 10: Deux adénopathies très suspectes : sphériques, hypoéchogène avec  
Micro-calcifications et hyper-vasculaires au Doppler [43]**

➤ *Les critères de malignité d'un nodule sont:*

Une taille supra- centimétrique, un caractère solide et/ou hypoéchogène, des micro-calcifications intra-nodulaires, des contours irréguliers et flous, une vascularisation centrale, une rupture du halo clair périphérique ou la présence d'une adénopathie. [12.34.35.36.38]

➤ **Les critères de malignité des adénopathies sont:**

Une taille supra-centimétrique, un caractère hypoéchogène ou inhomogène avec alternances de zones hypo-et hyperéchogènes, la présence de kystes ou de calcifications internes, un aspect arrondi avec perte du hile. [12.35.36.39.40]

En dehors des nodules correspondant à des kystes purs, tous les types échographiques de nodules thyroïdiens peuvent correspondre à un cancer. C'est surtout la coexistence des facteurs de suspicion échographique qui doit inciter à sélectionner les nodules les plus suspects au sein d'une thyroïde multinodulaire et à réaliser une cytoponction. [35.36.40]

Les caractères échographiques dominants sont les nodules solides, mixtes et hypoéchogènes. [36]

➤ **Le score TI-RADS :**

Créé par Horvath puis défini selon une autre méthode par Park en 2009, échelonne de 1 à 5 permet d'évaluer le risque de malignité et propose une conduite à tenir.

- ❖ Score 1 : normal
- ❖ Score 2 : bénin : kyste simple, macro calcification isolée, nodule spongiforme iso-échogène avasculaire, thyroïdites subaiguës typiques (plages nodulaires hypoéchogènes centripètes).
- ❖ Score 3 : très probablement bénin : Nodule iso-échogène sans autre signe de suspicion.
- ❖ Score 4A : risque faible de malignité : Nodule iso-échogène avec une ou des macro-calcifications ou une vascularisation centrale, nodule hypoéchogène solide sans autre signe.
- ❖ Score 4B : risque intermédiaire de malignité: Nodule hypoéchogène solide avec macro- calcifications ou avec vascularisation centrale ou diffuse.
- ❖ Score 4C : risque élevé de malignité : Un ou deux des quatre signes de Kim:hypo-echogenicite marquée, micro-calcifications, contours irréguliers (anguleux ou lobules), épaisseur plus importante que la largeur.
- ❖ Score 5 : très probablement malin : La catégorie 5 correspond à trois ou quatre signes de Kim ou à la présence d'une adénopathie d'allure métastatique.

 **Radiographie thoracique et cervicale simple :**

La radiographie cervicothoracique n'est pas actuellement un examen systématique. Il permet de voir le retentissement du goitre sur la trachée en montrant : [27. 41]

- Des calcifications qui sont suspectes de malignité.
- Une approximation de l'importance d'un goitre plongeant.
- Des métastases pulmonaires.

## **Scintigraphie :**

La scintigraphie thyroïdienne permet d'obtenir une cartographie et une image fonctionnelle de la glande. Elle permet de visualiser la glande thyroïde et de mettre en évidence des anomalies morphologiques ou fonctionnelles. [42]

La scintigraphie thyroïdienne a été la grande méthode d'imagerie de la thyroïde du début des années soixante au milieu des années quatre-vingt, et selon ses résultats le chirurgien décidait de la conduite à tenir et considérait généralement que tout nodule froid non affaissé à la cytoponction devait être opéré.

Puis son influence a lentement décliné avec l'avènement de l'échographie et de la cytologie; [45.46] ce qui a permis au chirurgien de sélectionner avec précision les patients devant être opérés de ceux pouvant être surveillés. [47]

Elle est formellement contre indiquée en cas de grossesse et d'allaitement.

Les traceurs radioactifs classiques de la scintigraphie thyroïdienne sont : [48.49]

**-Iode 131 :** a été utilisé pendant plusieurs années vues son stockage aisé et son faible cout. Néanmoins, l'irradiation très importante au corps thyroïdien, gonades et au corps total doit faire abandonner et le réserver pour la thérapeutique.

**-Iode 123 :** représente le meilleur isotope de l'iode, mais il a un cout de production élevé.

**-Technicium 99 :** c'est le traceur de choix le plus utilisé pour explorer en première intention la pathologie thyroïdienne.

**-Thallium 201 :** possède un tropisme particulier pour les lésions cancéreuses.

La scintigraphie thyroïdienne a permis de séparer les trois grands types d'hyperthyroïdie : ***diffuse*** (maladie de Basedow), ***focale*** (adénome toxique, goitre nodulaire toxique) et ***à fixation basse*** (les thyroïdites).

En isolant les nodules «chauds » (avec le risque de passage à la toxicité) des nodules « Froids» (avec le risque de cancer).

## **TDM cervicothoracique**

Le scanner cervicothoracique est un examen morphologique donnant des renseignements précieux sur l'extension du goitre plongeant et le retentissement d'un volumineux goitre sur les éléments du cou : la trachée, l'œsophage, les carotides et les veines jugulaires dans le cadre du bilan d'extension ou de surveillance des cancers différenciés. [48.51]

La technique doit alors être rigoureuse : scanner cervicothoracique, spiralé ou hélicoïdal, en coupe fine, avec ou sans injection. En fonction de la nécessité d'apprécier la position des vaisseaux, une reconstitution tridimensionnelle peut être réalisée. [52.53]



## Les explorations biologiques :

Le bilan thyroïdien comporte schématiquement 3 parties :

### ***1. Bilan fonctionnel:***

#### a) TSH :

Le dosage de la TSH, très sensible et spécifique, occupe une place centrale dans la détection des dysfonctions thyroïdiennes. La mesure de la TSH constitue ordinairement le paramètre à demander en première intention lors de toute évaluation de l'état thyroïdien. Son utilisation exclusive présuppose d'une part l'intégrité des productions antéhypophysaires, d'autre part l'état d'équilibre, car l'adaptation de la TSH à une modification du taux de T4 nécessite plusieurs semaines. Les valeurs de référence admises en Europe, toutes techniques confondues, sont de 0,4 à 4 mUI/L pour les sujets ambulatoires. Des études cliniques récentes sont montrées la variabilité de la norme supérieure de ce dosage, influencée par de nombreux paramètres comme l'index de masse corporelle, la présence d'anticorps anti-thyro-peroxydase, le diabète, l'hypertension artérielle. Les conséquences du vieillissement sur le statut thyroïdien ont été diversement appréciées. Les modifications du statut hormonal attribuées aux effets de l'âge sont le plus souvent la conséquence de pathologies ou traitements associés. Le contexte médical et nutritionnel y joue un rôle important. [21.54.55]

#### b) Hormones thyroïdiennes :

La thyroxine (T4) est produite en totalité par la glande thyroïde. Sa concentration est un excellent reflet de la production thyroïdienne. La T4 circule dans le sang sous formes libre (0,02 %) et liée aux protéines vectrices (albumine, transthyrétine et TBG).

La tri-iodothyronine (T3) est l'hormone la plus active. La majorité de la T3 circulante (80 %) provient de la désiodation de la T4 au niveau des tissus périphériques (foie, rein, muscle, cerveau, etc.).

Quand la TSH est abaissée, l'élévation de la T4 permet de quantifier l'hyperthyroïdie. Seulement si la T4 est normale, il peut être nécessaire de doser la T3 afin de ne pas méconnaître une rare hyperthyroïdie à T3. Si la TSH est élevée, la baisse de la T4 confirme l'hypothyroïdie. Si la T4 est normale, il s'agit alors d'une hypothyroïdie infra-clinique.

Dans ce cas il n'y a pas lieu d'effectuer le dosage de T3. [54.55.56]

## **1. Marqueurs tumoraux :**

Comportant le dosage de la thyroglobuline et de la calcitonine.

### **a) La calcitonine :**

La calcitonine est le marqueur du cancer médullaire de la thyroïde et utilisé dans le dépistage et le suivi de ce cancer. [36]

La calcitonine a une activité hypocalcémiante et hypophosphorémiante.

Une symptomatologie faite de diarrhée motrice, de flush syndrome et d'un nodule thyroïdien sensible doit inciter au moindre doute à un dosage de la calcitoninémie et de faire craindre un cancer médullaire.

C'est le marqueur le plus spécifique et le plus sensible de cette variété de cancers pour le patient lui-même et pour les membres de sa famille dans le cadre d'une enquête familiale ou en présence d'un néoplasie endocrinien multiple.[57.59]

Mais l'augmentation de la calcitonémie n'est pas spécifique du cancer médullaire de la thyroïde, et peut s'observer dans d'autres circonstances. Les hypercalcitoninémies sont soit tumorales, soit fonctionnelles liées à une hyperplasie des cellules C dites physiologiques ou réactionnelles. Les principaux facteurs pouvant influencer un taux de calcitonine sérique sont l'insuffisance rénale chronique, l'hypergastrinémie, l'existence d'une autre tumeur endocrine et le tabac.

### **b) La thyroglobuline :**

C'est une glycoprotéine produite par des cellules folliculaires thyroïdiennes normales ou néoplasiques. Elle ne doit pas être détectée chez les patients ayant subis une thyroïdectomie totale. Sa présence dans le sérum signifie une persistance, récurrence de la néoplasie ou l'existence d'une métastase infra radiologique. En conséquence son dosage n'a aucune utilité dans l'exploration d'un nodule thyroïdien.[58.60.61]

## **3 Bilan immunologique :**

Comportant le dosage des anticorps antithyroïdiens (anti-thyroglobuline, anti-microsomes et anti-peroxydase) ainsi que les anti-récepteurs de la TSH.

### **a) Anticorps anti-thyro-peroxydaseATPO:**

Ce sont généralement des immunoglobulines de type G (IgG) dont les taux sont corrélés à l'abondance de l'infiltrat lymphocytaire thyroïdien. Ils sont retrouvés dans les maladies de Hashimoto à des titres très élevés mais aussi dans les autres Thyropathies auto-immunes (maladie de Basedow, thyroïdite atrophique, thyroïdite du post-partum, thyroïdite auto-immune asymptomatique, etc.).[62]

Le dosage de ces anticorps peut aider aussi à la décision thérapeutique lorsque la TSH est marginalement élevée et à l'appréciation de l'origine d'une élévation modérée de la calcitonine. [12.38]

### **b) Anticorps anti-récepteur de l'hormone thyroïdienne :**

Ils se lient aux récepteurs de la TSH présents à la surface des thyrocytes. La majorité de ces anticorps se comportent comme des anticorps stimulants et constituent un marqueur diagnostique et pronostique de la maladie de Basedow.

Dans de rares situations, ils développent une activité bloquante responsable d'hypothyroïdie avec hypotrophie de la glande. La présence de ces anticorps à l'arrêt d'un traitement par antithyroïdiens, peut être prédictive de récurrence. [12.63]

### **La cytoponction :**

La cytologie joue un rôle primordial dans la prise en charge des nodules thyroïdiens. Il s'agit tantôt d'un outil véritablement diagnostique pour des lésions bénignes ou malignes, tantôt d'un outil de dépistage avec sélection des nodules justifiant une chirurgie. La cytologie en milieu liquide nous permet de compléter cette démarche par des examens complémentaires immuno-cytochimiques ou de biologie moléculaire. De plus, dans le cas de nodules avec atypies de signification indéterminée, de récentes études montreraient une contribution potentielle d'un séquençage de gènes tels que BRAF ou RAS pour l'évaluation du risque de malignité de ces nodules. Rappelons néanmoins que seule une étroite collaboration avec les cliniciens et une corrélation avec les données clinico-radiologiques permettent un bon rendement de l'examen cytologique de la thyroïde.

La ponction à l'aiguille fine (PAF) sous guide sonographique (US) joue un rôle clé dans l'évaluation des patients avec un ou plusieurs nodules thyroïdiens. Il s'agit d'une technique rapide, simple, fiable, peu onéreuse, généralement peu invasive et associée à une faible morbidité, qui permet de sélectionner adéquatement les patients qui devraient bénéficier d'une chirurgie, réduisant significativement les actes chirurgicaux effectués pour des nodules thyroïdiens bénins (par exemple: goitre multinodulaire, nodule colloïde).

Malgré la PAF montre une sensibilité de 95% et une spécificité entre 70-86% (selon les séries), la moitié des nodules réséqués restent bénins. L'objectif principal de la cytologie thyroïdienne est de confirmer la bénignité du nodule ou de dépister un carcinome. Cet examen est performant pour le diagnostic des lésions bénignes et du carcinome le plus fréquent, le carcinome papillaire. Cependant, la cytologie ne permet pas de poser un diagnostic précis dans le cadre d'architecture vésiculaire telle que l'adénome vésiculaire et le carcinome vésiculaire. Ceci vient surtout du fait que seul l'examen histologique standard permet, pour la catégorie des lésions folliculaires, de différencier de manière certaine un adénome d'un carcinome. En effet, la malignité des lésions folliculaires est définie sur la base de critères histologiques (mise en évidence d'une invasion extra-capsulaire et/ou vasculaire). Par contre, la PAF permet un vrai diagnostic positif pour certaines tumeurs thyroïdiennes (carcinome papillaire, carcinome médullaire, carcinome anaplasique, lymphome, métastase...).

La réussite de la PAF et son rôle contributif dans la prise en charge thérapeutique sont variables et dépendent de multiples facteurs (la technique de ponction et de la préparation des lames cytologiques, l'expérience du ponctionner et du cytopathologiste). L'étroite collaboration entre le clinicien et le cytopathologiste offre de nombreux avantages qui permettent d'optimiser le rendement de cet examen.

### **1.1. Principe et Technique :**

La cytoponction est réalisée sur un patient en décubitus dorsal, en hyper-extension cervicale modérée et dans le calme par un praticien qui n'est ni pressé ni anxieux mais plutôt minutieux et habile. Il n'est pas nécessaire de réaliser une anesthésie locale en raison du caractère presque indolore de ce geste.

Après désinfection de la face antérieure du cou par une solution antiseptique, le ou les nodules étant repérés ; immobilisés entre deux doigts puis ponctionnés à l'aide d'une aiguille fine d'un calibre de 4 à 6/10mm (23 à 27 gauges) ; deux ponctions au minimum sont effectuées ; de petits mouvements circulaires de va et vient de l'aiguille dans le nodule vont progressivement faire monter dans l'embout un suc cellulaire et hémorragique. Le matériel recueilli dans l'embout de l'aiguille est étalé sur des lames séchées à l'air pour coloration au May Grūwald-Giemsa ou au contraire fixées dans l'alcool- éther ou à l'aide d'un fixateur en spray et colorées par la méthode de Papanicolaou. En cas de nodule liquidien, le maximum de liquide est adressé au laboratoire pour étude du culot cellulaire après centrifugation.

Les lames destinées à un immuno-marquage sont fixées à l'acétone. A l'ablation de l'aiguille le patient effectue une pression au niveau du point de ponction pendant quelques minutes afin d'éviter la survenue d'un hématome. [64,65].

NB : un bilan de coagulation est préalablement demandé. Il est recommandé au patient de ne prendre dans les dix jours précédents l'exploration, aucune médication anticoagulante, anti- inflammatoire ou anti-agrégante y compris l'aspirine [6].

### **2.2. Incident :**

Le procédé est bénin, les incidents locaux sont rares : petites ecchymoses, douleurs et parésies transitoires du récurrent mais sont rapidement réversibles [6,67]. Il faut également connaître les images réactionnelles induites par la cytoponction, elles sont variables en fonction du temps qui sépare la ponction du geste chirurgical : lésion précoce moins de trois semaines [les hémorragies et les différents éléments qui accompagnent les phénomènes de réparation( tissu de granulation , réaction à cellule géante , foyer de résorption macrophagique riche en sidérophages , de nécrose voire d'infarctus )] et les lésions chroniques plus de trois semaines ( foyer de métaplasies malpighienne ou oxyphile , les atypies nucléaires focales , les fibroses en bandes , les foyers en kystisation ...)

### **2.3. Indications :**

Les recommandations du National Cancer Institute (NCI) publiées en 2008 sur les indications de la cytologie dans le cas des incidentalomes, proposent d'effectuer une cytoponction si le nodule a un plus grand diamètre d'au moins 10-15 mm sauf s'il s'agit de kystes purs ou de kystes cloisonnés sans composante solide notable [68]. La cytoponction est conseillée, quelle que soit la taille du nodule, s'il présente échographiquement des signes évocateurs de malignité.

L'American Thyroid Association (ATA), l'Academy of Clinical Thyroidologists (ACT), l'American association of CLINICAL Endocrinologists (AAC) et la Society of Radiologists in Ultrasound (SRU) ont émis des recommandations plus nuancées concernant les indications de cytoponction en tenant compte des différents aspects échographiques. De plus, deux séries récentes de Mc Cartney 2008 et Horvath 2009 tentent de hiérarchiser ces indications de cytoponction en évaluant la rentabilité diagnostique de différentes approches diagnostiques [99] ou en établissant des scores de risque échographique (TIRADS) [69] afin d'éviter de ponctionner tous les nodules thyroïdiens. L'attitude de cytoponction systématique de tout nodule supra-centimétrique se révèle peu rentable [70].

La Société Française d'Endocrinologie [71] recommande la cytoponction dans les situations suivantes :

➤ Un contexte à risque :

- Antécédent de radiothérapie externe dans l'enfance ;
- Histoire familiale de CMT ou NEM2 ;
- Antécédent personnel ou familial de maladie de Cowden, de polypose familiale, de complexe de Carney, de syndrome de McCune-Albright ;
- Taux basal de calcitonine élevé à deux reprises ;
- Nodule accompagné d'une adénopathie suspecte ;
- Nodule découvert dans le cadre de l'évaluation d'une métastase prévalente.

➤ Un nodule à risque :

- Nodules ayant des caractéristiques cliniques de suspicion : dureté, signes compressifs, augmentation de volume en quelques semaines ou mois ;
- Nodule ayant augmenté de 20 % en volume (ou dont deux dimensions au moins ont augmenté de 2 mm au moins) depuis la dernière estimation de taille ;
- Nodule ayant au moins deux critères échographiques de suspicion suivants : solide, hypoéchogène, micro-calcifications, limites/bords imprécis, forme plus épaisse (AT) que large (T), vascularisation de type IV ;
- Nodule repéré à l'occasion d'un 18FDG-TEP avec une zone d'hyper-métabolisme focal ;
- Nodule pour lequel les étalements cytologiques initiaux se sont révélés non contributifs, ou comportent une lésion vésiculaire de signification indéterminée.
- En cas de multi-nodularité sans contexte à risque ni nodule à risque.
- Nodule dominant >2cm (non kystique pur) au sein d'une thyroïde pluri-nodulaire

#### **2.4. Limites :**

Les cancers vésiculaires, bien différenciés ne peuvent être repérés par cette méthode puisque leur diagnostic repose sur la présence d'anomalies non cytologiques (emboles tumoraux intravasculaires, rupture de la capsule thyroïdienne, métastase ganglionnaire). Les micro-cancers découverts fortuitement lors d'intervention sur macro-nodules bénins ne peuvent être diagnostiqués par cytoponction. Elle permet le diagnostic des tumeurs à cellule de Hürthle, tout en étant incapable de préciser leur nature bénigne ou maligne. Cette méthode ne peut, en aucun cas remplacer l'examen histologique extemporané lors de l'exérèse d'un nodule jugé malin sur une cytoponction.

## **2.5. Résultats :**

Il est recommandé par la Société française de cytologie clinique (SFCC) et la Haute Autorité de santé (HAS) en France de classifier les résultats de la cytoponction selon la classification de Bethesda. Cette dernière représente une proposition de terminologie pour la cytopathologie thyroïdienne qui a été actée lors d'une conférence scientifique qui s'est tenue au National Cancer Institute (NCI) du 22 au 23 octobre 2007 à Bethesda, Maryland. Plusieurs articles sur le sujet ont été publiés en 2008.

Avant le système de Bethesda pour la cytopathologie thyroïdienne, la Papanicolaou Society of Cytology [105], des groupes de travail américains [72] ou américains et européens [73], ainsi que, très récemment, le collège des pathologistes anglais [ ] ont proposé des classifications. Toutes ces terminologies sont parfaitement recevables d'un point de vue scientifique. Néanmoins, si chacune d'entre elles comporte une catégorie bénigne et une catégorie maligne, pour les cas dits «indéterminés», on observe un foisonnement impressionnant de termes. Si chaque clinicien, médecin généraliste, endocrinologue ou chirurgien s'adapte assez volontiers à la terminologie utilisée par « son » cytopathologiste, cette multiplication de terminologies empêche une réelle comparaison entre des séries publiées et comporte un risque majeur d'incompréhension et donc de traitement inadapté. Cela explique probablement la grande disparité dans la prise en charge des nodules thyroïdiens [75].

Enfin, les différentes terminologies utilisées ne permettent pas, en général, d'apprécier le risque potentiel de cancer pour une catégorie donnée, ce qui génère beaucoup d'angoisse pour le patient, beaucoup d'interventions chirurgicales inutiles et un rapport coût/efficacité faible.

### **❖ LA CLASSIFICATION DE BETHESDA :**

La classification cytologique de Bethesda (1, 2) pour les nodules de la thyroïde est une classification internationale qui a permis de standardiser les critères diagnostiques et la prise en charge des nodules thyroïdiens. Elle reconnaît six catégories cytologiques fondées sur des critères cytologiques précis qui ont fait l'objet d'un descriptif publié dans un atlas disponible pour tout pathologiste.

Cette terminologie présente un double avantage :

- Chaque catégorie cytologique est associée à un risque de cancer et à une conduite à tenir thérapeutique (suivi clinique, répétition de la ponction, lobectomie, ou thyroïdectomie), ce qui permet d'harmoniser la prise en charge du patient.
- La quantité et la représentativité du matériel doivent être évaluées pour chaque PAF de la thyroïde. Les frottis peuvent être non valables ou non diagnostiques par insuffisance de cellules et/ou par la présence d'éléments rendant leur évaluation insatisfaisante (trop de sang, artefact de fixation...).

Les critères pour un matériel valable ne sont pas stricts et varient selon les recommandations et le contexte. Est considéré comme valable, un matériel cytologique contenant au moins six groupes de dix cellules folliculaires bien visibles. Néanmoins, la

corrélation avec les données ultra-sonographiques est essentielle, d'où l'importance de la collaboration clinico-pathologique.

La catégorie lésionnelle, selon la terminologie de Bethesda doit clairement apparaître dans la conclusion de tout compte-rendu de cytoponction thyroïdienne. À chaque catégorie correspond un pourcentage estimé de cas attendus. Cette estimation permet aux cytopathologistes d'auto-évaluer leur pratique diagnostique. Certaines catégories sont elles-mêmes divisées en sous catégories qui doivent également être précisées.

**a. Catégorie « non diagnostique » ou « non satisfaisante » :**

Cette catégorie inclut tous les cas où il existe moins de six groupes de cellules folliculaires bien préservées avec au moins dix cellules pour chacun de ces groupes; les cas où les cellules folliculaires apparaissent mal fixées ou colorées et les ponctions de kyste avec ou sans histiocytes et comportant moins de six groupes de dix cellules vésiculaires bénignes chacun.

À noter un certain nombre d'exceptions à ce seuil de six amas d'au moins dix cellules vésiculaires normales :

- une ponction pauci-cellulaire ou acellulaire avec un abondant colloïde car il s'agit certainement d'une lésion bénigne, macro-vésiculaire (nodule colloïde) ;
- une ponction inflammatoire : une ponction de thyroïdite lymphocytaire, d'abcès ou de thyroïdite granulomateuse peut ne contenir que des éléments inflammatoires.

**b. Catégorie « bénin » :**

Cette catégorie inclut les nodules vésiculaires bénins (correspondances histologiques : nodules colloïdes, hyperplasiques, goitreux ou au cours des maladies de Basedow, adénomes macro-vésiculaires) et l'ensemble des thyroïdites (le plus souvent lymphocytaire ou thyroïdite d'Hashimoto, mais aussi granulomateuse ou thyroïdite de Quervain, de Riedel et thyroïdite aiguë). Les critères diagnostiques des nodules vésiculaires bénins sont :

- préparations peu à modérément cellulaires ;
- cellules préférentiellement disposées en lambeaux monostratifiés, au sein desquels elles sont régulièrement disposées ;
- peu de microvésicules ;
- noyaux sombres et petits, de la taille d'une hématie ;
- substance colloïde plus ou moins abondante et de consistance variable ;
- histiocytes volontiers présents et souvent pigmentés, et/ou fibroblastes ;
- cellules inflammatoires en cas de thyroïdite ;
- oncocytes isolés ou en lambeaux ;
- cellules dystrophiques qui bordent parfois les kystes.

Le risque de cancer estimé est très faible, de l'ordre de 0 à 3 %, et le risque attendu est souhaité comme inférieur à 2 % lors des études ultérieures. Pour les cliniciens, une surveillance de ce nodule sur une période de trois à cinq ans est recommandée avec un premier contrôle échographique dans un délai de six à 18 mois. Si le nodule ne s'est pas ou peu modifié, la surveillance se poursuit dans le délai imparti ; une deuxième ponction de

confirmation de bénignité n'est pas recommandée ; ce n'est qu'en cas de modifications radiologiques significatives qu'une deuxième ponction pourra être proposée.

### **c. Catégorie « lésion folliculaire de signification indéterminée » ou « atypies de signification indéterminée » :**

Il s'agit des cas où les critères cytologiques requis pour répondre « suspects de malignité » ne sont pas présents, mais avec quelques modifications cyto-nucléaires qui ne permettent pas d'assurer le caractère bénin du nodule. Cette catégorie inclut les cas de cytoponctions qui comportent les critères diagnostiques suivants :

- quelques micro-follicules ;
- une majorité d'oncocytes mais en nombre insuffisant pour évoquer une tumeur oncocytaire ;
- des modifications nucléaires focales faisant craindre un carcinome papillaire, (modifications chromatiniques, augmentation de taille des noyaux, noyaux rainurés)
- une cellularité trop importante ;
- un infiltrat lymphoïde discrètement atypique.

Cette catégorie ne doit pas être un « fourre-tout ». Il faut respecter strictement sa définition et les éléments qui amènent à porter ce diagnostic ; les cas ainsi classés ne doivent pas dépasser 7 % des ponctions thyroïdiennes. Les premières publications ou présentations concernant cette catégorie font état d'un pourcentage variant de 3,3 à 14,9 %. Des études ultérieures permettront de voir si les critères diagnostiques s'affinent ou si effectivement un pourcentage à la hausse doit être accepté. Le risque de cancer estimé est de l'ordre de 5 à 15 %. Il est recommandé d'effectuer une deuxième ponction sous contrôle échographique dans un délai de trois à six mois.

### **d. Catégorie « néoplasme folliculaire » et « néoplasme folliculaire à cellules oncocytaires »**

La terminologie « suspect pour un néoplasme folliculaire » et « suspect pour un néoplasme folliculaire à cellules oncocytaires » est également acceptée. L'objectif de cette catégorie est d'identifier les nodules qui pourraient être des carcinomes vésiculaires ou oncocytaires pour les orienter vers une lobectomie, puisque le diagnostic de carcinome vésiculaire bien différencié ou de carcinome oncocytaire est impossible cytologiquement et repose exclusivement sur la mise en évidence de signes d'invasion vasculaire ou capsulaire sur la pièce de résection. Cette entité est donc très exclusive et les cytopathologistes ne doivent pas l'utiliser :

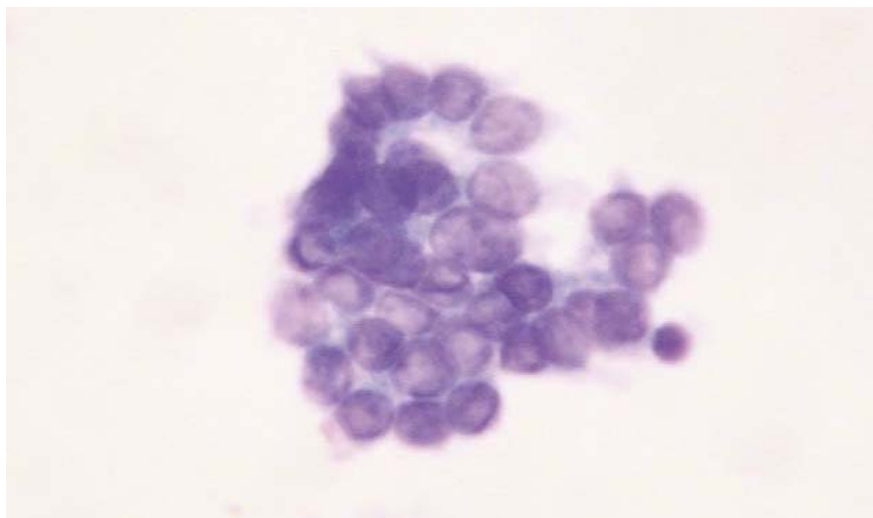
- s'il existe des modifications cellulaires faisant suspecter un autre carcinome, notamment un carcinome papillaire ;
- comme catégorie de risque intermédiaire entre les lésions folliculaires de signification indéterminée et les suspects de malignité.

En principe, cette catégorie n'inclut pas les carcinomes papillaires d'architecture vésiculaire. Néanmoins, un certain nombre de ces carcinomes papillaires sont inclus dans cette catégorie, en particulier lorsque les critères nucléaires qui peuvent amener à suspecter un carcinome papillaire sont focaux ou discrets. Il faut donc, devant tout prélèvement



richement cellulaire comportant de nombreuses structures micro-vésiculaires, regarder avec attention les modifications nucléaires. Si elles sont évocatrices d'un carcinome papillaire, la lésion devra de préférence être classée dans l'une des deux catégories suivantes (suspect de malignité ou malin). Les éléments du diagnostic d'un néoplasme folliculaire sont (figure 11):

- une richesse cellulaire ;
- la présence de nombreuses structures micro-vésiculaires, et de cellules isolées ;
- des noyaux relativement uniformes, arrondis et parfois augmentés de taille ;
- des nucléoles discrets ou bien visibles ;
- un colloïde rare ou absent.



**Figure 11 : Carcinome vésiculaire. Recueil des cellules en milieu liquide : architecture vésiculaire; Noyaux volumineux (May- Grünewald-Giemsa  $\times 400$ ). [85]**

Les Néoplasmes folliculaires à cellules oncocytaires inclut de façon exclusive les ponctions thyroïdiennes constituées très majoritairement ou uniquement d'oncocytes. Les critères diagnostiques de cette catégorie sont :

- une richesse cellulaire modérée à marquée ;
- des oncocytes, c'est-à-dire des cellules de taille variable avec un cytoplasme souvent abondant et finement granuleux avec parfois des inclusions gris-bleu au May-Grünewald-Giemsa et vertes à la coloration de Papanicolaou ;
- des noyaux augmentés de taille, excentrés, avec un nucléole proéminent ;
- des bi- ou multi-nucléations ;
- des cellules en général peu cohésives ;
- un colloïde habituellement absente ou peu abondante et dense.

Qu'il s'agisse du néoplasme folliculaire ou du néoplasme folliculaire à cellules oncocytaires, le risque estimé de cancer est de 15 à 30 %. Ce risque relevé dans la littérature est probablement surestimé et devrait être évalué à la baisse dans les années qui viennent, compte tenu de la diminution des carcinomes vésiculaires.

#### **e. Catégorie « suspect de malignité » :**

Dans cette catégorie sont inclus tous les cas pour lesquels la malignité est vraisemblable, mais ne peut être affirmée, soit parce que le nombre de cellules est insuffisant, soit parce qu'il manque un ou deux critères pour permettre un diagnostic formel. Il est nécessaire

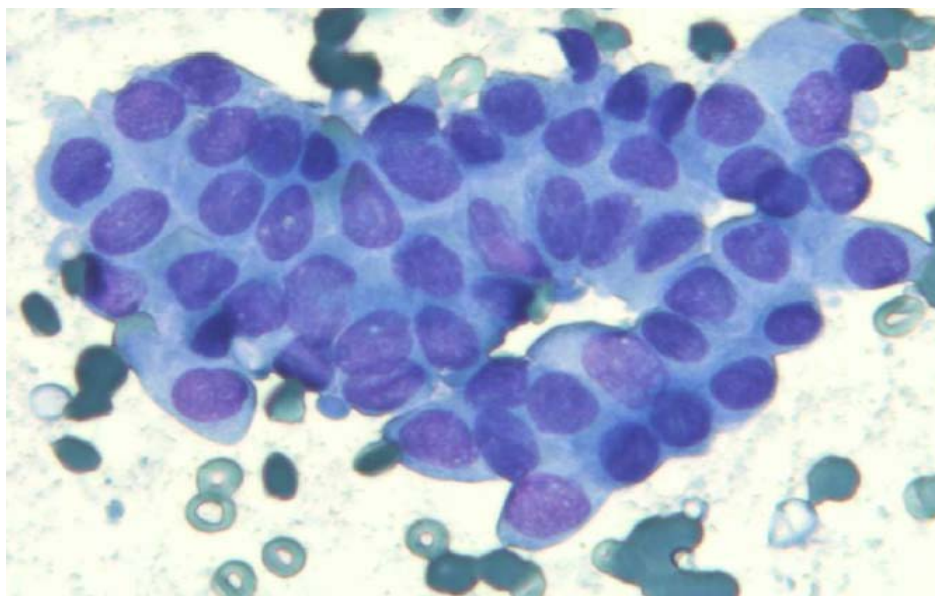
dans chaque cas de préciser le type du cancer suspecté (carcinome papillaire, carcinome médullaire, carcinome peu différencié, carcinome anaplasique, lymphome ou métastase) (Tableau VII). Cette catégorie inclut les différents types de cancers de la thyroïde, à l'exception des nodules suspects de pouvoir correspondre à un carcinome vésiculaire ou à un carcinome oncocytaire à classer dans la catégorie précédente. Les critères de diagnostic cytologique sont les mêmes que ceux décrits dans la catégorie suivante. Le risque de cancer estimé est de l'ordre de 60 à 75 %.

#### **f. Catégorie « malin » :**

Cette catégorie inclut toutes les tumeurs pour lesquelles un diagnostic cytopathologique de malignité est possible. Son utilisation suppose que tous les critères cytologiques de malignité soient présents. La sous-catégorie doit être mentionnée.

✚ **f-1 Carcinome papillaire** Les critères diagnostiques, pour tous les types de carcinomes papillaires (figure 12), sont :

- amas cellulaires tridimensionnels ;
- papilles ;
- larges lambeaux monocouches, d'aspect syncytial ;
- noyaux augmentés de taille, contours nucléaires irréguliers ;
- noyaux rainurés longitudinalement ;
- chromatine granuleuse ou aspect en verre dépoli ;
- inclusions cytoplasmiques intranucléaires ;
- parfois micro-calcifications ;
- souvent cellules géantes histiocytaires ;
- absence de colloïde ou colloïde peu abondante et épaisse, voire métachromatique.

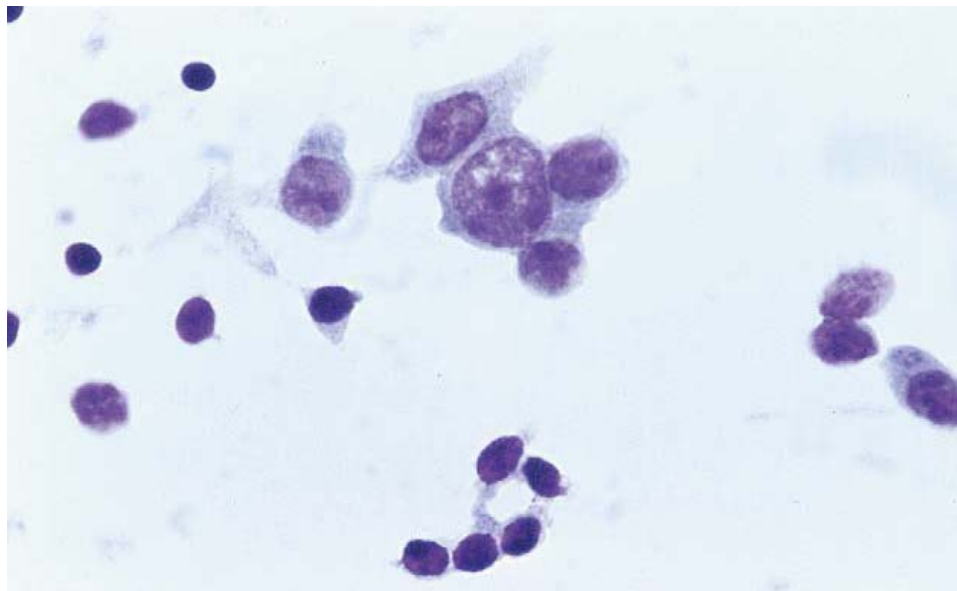


## Figure 12 : Aspect cytologique d'un carcinome papillaire [85]

### ✚ *f-2 Carcinome médullaire* : Critères diagnostiques (figure 13) :

- richesse cellulaire ;
- cellules isolées, cubiques ou polygonales, parfois étirées (aspect polymorphe assez caractéristique), d'aspect plasmocytoïde (noyaux excentrés) ;
- binucléations fréquentes, chromatine poussiéreuse « poivre et sel » ;
- inclusions cytoplasmiques intranucléaires parfois présentes (moins typiques que dans le carcinome papillaire) ;
- granulations intra-cytoplasmiques éosinophiles au May- Grünwald-Giemsa (MGG) ;
- dépôts d'amylose (méta-chromique après coloration avec le rouge Congo), ressemblant à du colloïde épaisse.

Le diagnostic peut être difficile lorsqu'il s'agit d'une ponction peu productive car les cellules ont souvent un aspect très régulier, peu inquiétant, et c'est le caractère isolé des éléments cellulaires et leur pléomorphisme, lorsqu'il est présent, qui doivent inciter à la prudence.



**Figure 13: Carcinome médullaire. Cellules isolées. Aspect plasmocytoïde (May-Grünwald-Giemsa × 400).**

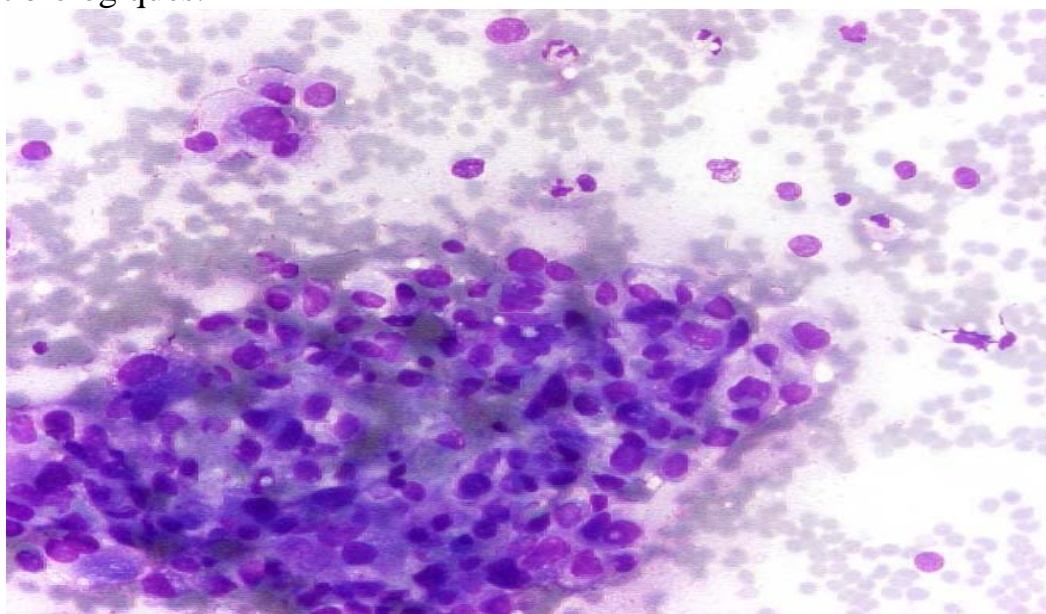
### ✚ *f-3 Carcinome peu différencié* Les critères diagnostiques d'un carcinome peu différencié sont :

- richesse cellulaire ;
- architecture micro-vésiculaire, insulaire, solide ou trabéculaire ;
- rapport nucléo-cytoplasmique élevé avec des noyaux globalement plus volumineux que les noyaux des cellules vésiculaires normales mais ronds, à contours réguliers, ou alors plus petits, convolutés ;
- absence de colloïde, ou alors colloïde en goutte dense dans les amas micro-vésiculaires ;
- parfois, nécrose et/ou mitoses.

L'aspect très régulier des noyaux peut être trompeur et le risque est d'inclure ces lésions dans la catégorie « bénin ». Cependant, l'habituelle grande richesse des préparations et l'absence constante de colloïde amènent souvent à classer ces ponctions dans la catégorie « néoplasme folliculaire », ce qui implique aussi une résection chirurgicale.

- ✚ **f-4 Carcinome anaplasique** : (figure 14) On suspect un carcinome anaplasique à l'étude cytologique par la présence des critères suivants :
- des cellules de taille variable, épithélioïdes ou fusiformes;
  - des noyaux très volumineux, irréguliers, avec des nucléoles souvent proéminents ;
  - des amas tridimensionnels ou cellules isolées ;
  - parfois nécrose, mitoses ou inflammation à polynucléaires.

Le diagnostic de malignité est en général évident. Le diagnostic de carcinome indifférencié ne pose pas de problème majeur, que l'on soit en cytologie conventionnelle ou en milieu liquide d'autant que la présentation clinique est tout à fait caractéristique. Cependant, devant d'importantes modifications cyto-nucléaires, il faut savoir envisager un carcinome médullaire avec des cellules géantes ou bizarres, et surtout une métastase. Un complément immuno-cytochimique est nécessaire ainsi qu'une parfaite corrélation avec les données cliniques et biologiques.



**Figure 14 : aspect cytologique d'un carcinome anaplasique [85]**

✚ **f-5 Lymphomes et métastases** :

Les critères cytologiques des lymphomes sont ceux connus pour la cytopathologie ganglionnaire. Le diagnostic cytologique des métastases est difficile. La connaissance du contexte clinique favorise nettement les performances diagnostiques. Si la notion de cancer dans un autre site est connue, il faudra rechercher, si l'on observe des cellules anormales, des critères cytologiques correspondant à la tumeur initialement connue. Lorsque la tumeur primitive n'est pas connue ou pas signalée, il faut savoir penser systématiquement à ce diagnostic, lorsque l'on retrouve des cellules anormales qui ne présentent pas les critères cytologiques habituels des carcinomes précédemment décrits. Par ailleurs, dans certains cas, il existera une intrication plus importante avec des cellules vésiculaires normales.

Les origines les plus fréquentes des métastases sont les carcinomes du rein, du sein et broncho-pulmonaires.

Catégorie	Terminologie	Risque de cancer	Suivi clinique
1	Non diagnostique	?	Si nodule solide, 2e ponction après un délai de 3 mois Si nodule kystique, corrélér avec la clinique et US. Si zones suspectes ré-aspirer sous contrôle US
2	Benin	0-3%	Simple contrôle échographique a 6- 18 mois d'intervalle pendant une période de 3 a 5 ans
3	Lésion folliculaire de signification indéterminée ou atypies de signification indéterminée (AUS)	5-15%	2e ponction dans un délai approprié (3 a 6 mois) sous contrôle échographique
4	Néoplasme folliculaire / Néoplasme folliculaire a cellules oncocytaires	15-30%	Contrôle chirurgical (lobectomie)
5	Suspect de malignité	60-75%	Contrôle chirurgical (thyroïdectomie totale ou lobectomie)
6	Malin	97-99%	Contrôle chirurgical (thyroïdectomie totale) ou traitement médical spécifique (radiothérapie et/ou une Chimiothérapie.

Tableau 2 : Système de Bethesda 2010

## 3-5-TRAITEMENT :

Les outils thérapeutiques se répartissent entre la chirurgie, le traitement médical et l'abstention avec surveillance.

### 3-5-1 : *Le traitement chirurgical :*

#### ❖ **But :**

- Procéder à l'exérèse des nodules en enlevant une partie ou la totalité de la glande.
- Avoir l'euthyroïdie en cas de dysthyroïdie.
- Traiter les cancers thyroïdiens.

#### ❖ **Indications du traitement chirurgical :**

Les indications de la chirurgie thyroïdienne sont actuellement bien définies et précisées dans les recommandations des sociétés savantes sur la prise en charge des nodules thyroïdiens : [76]

##### ▪ Un goitre suspect de malignité :

Une intervention chirurgicale doit être proposée à un patient devant :

- Un nodule malin ou suspect de malignité sur les données cliniques échographiques ou cytologiques
- Une augmentation franche de la calcitonine sérique.
- Un nodule volumineux authentiquement responsable de symptômes locaux de compression (troubles de la déglutition, dysphonie)
- L'apparition secondaire de signes cliniquement, échographiquement ou cytologiquement suspects

##### ▪ Goitre multinodulaire avec nodule $\geq 2\text{cm}$ :

Le goitre multinodulaire avec une taille des nodules  $\geq 2\text{cm}$  est une indication au traitement chirurgical.[77] La thyroïdectomie totale s'avère le traitement idéal

##### ▪ Un goitre toxique :

La thyroïdectomie est le traitement de choix en cas de nodule toxique isolé et de GMHN toxique. Par contre, dans la maladie de Basedow, les indications à la chirurgie sont limitées à certaines situations particulières : [77.78.].

- Échec ou récurrence après un traitement médical,
- Une allergie aux antithyroïdiens de synthèse,
- Un volumineux goitre, des nodules associés,
- Des comorbidités associées (diabète, une cardiopathie),
- Désir de grossesse,
- Mauvaise observance thérapeutique,
- Ophtalmopathie grave.

##### ▪ Goitre plongeant :

Le seul traitement du goitre plongeant est à l'évidence l'exérèse chirurgicale, en l'absence de contre-indication-médicale absolue. Les justifications de cette indication chirurgicale sont multiples :

- ✓ L'évolution inéluctable vers la compression médiastinale, qui peut parfois être brutale à l'occasion d'une hémorragie intra thyroïdienne ;

- ✓ Le risque de cancérisation difficile à écarter par une cytoponction du fait de son inaccessibilité ;
- ✓ L'hormonothérapie frénatrice peu efficace pour ralentir l'évolution du goitre multinodulaire.

La chirurgie réglée du goitre thoracique a une faible morbidité ; celle-ci augmente toutefois lors des interventions effectuées dans les conditions d'urgence.

- Goitre compressif :

La chirurgie reste l'indication principale dans les cas de goitres compressifs. [76.79]

Elle est discutée à visée préventive lorsqu'un goitre ne présente pas les conditions précitées, mais s'avère évolutif, de surveillance difficile, ou en cas d'antécédent de cancer multiple ou d'échec d'un traitement médical.

- Goitre évolutif :

Elle est justifiée à visée diagnostique en cas de goitre évolutif ou après échec de 2 ponctions à visée cytologique.

- Goitre volumineux inesthétique :

L'indication de traitement chirurgicale est discutée en cas d'un goitre inesthétique.

### ❖ **Techniques chirurgicale :**

- ✚ En préopératoire :

La prémédication est tout particulièrement indispensable en cas d'hyperthyroïdie type antithyroïdiens de synthèse, b-bloquants, solution de potassium iodé, au lugol,...

Dans ce cas, une préparation médicale jointe à un repos de quelques jours est absolument indispensable.

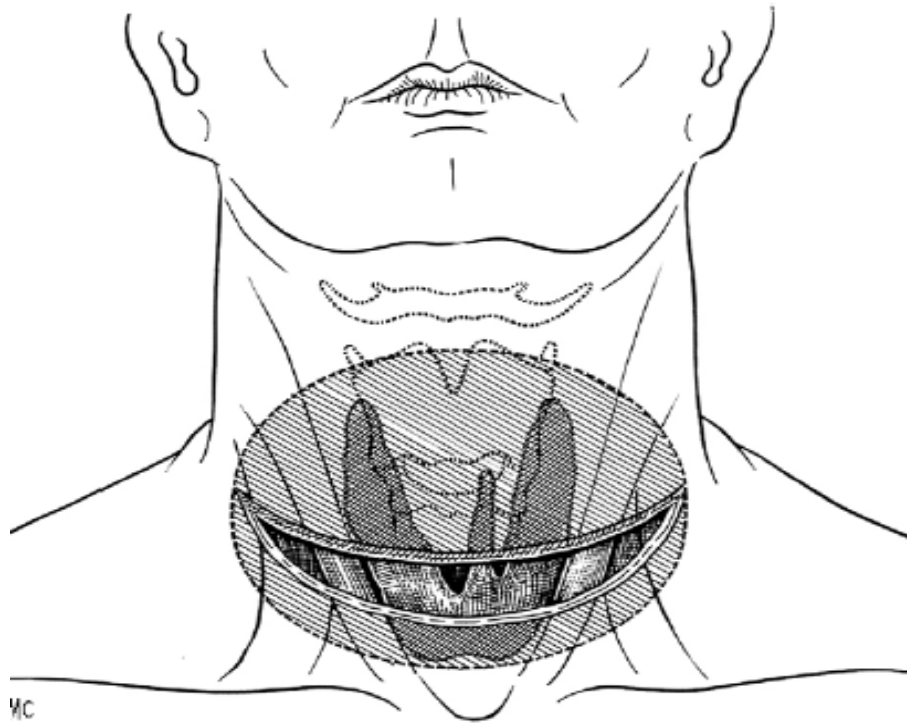
- ✚ Incision et décollement cutané :

L'incision est arciforme, à concavité supérieure, dans un pli naturel de flexion du cou, à deux travers de doigt de la fourchette sternale. Elle doit être symétrique, sa longueur et sa position dépendent de la morphologie du cou, de la hauteur des pôles supérieurs et de l'existence d'un goitre plongeant

La peau, le tissu sous cutané et le peaucier sont incisés en fonction de la taille du goitre. Le lambeau supérieur est libéré à la surface des veines jugulaires antérieures et remonté au-delà du bord supérieur du cartilage thyroïde [13.79.80].

Décollement du lambeau inférieur jusqu'au bord supérieur du sternum.

Latéralement le bord antérieur du sterno-cléido-mastoïdien est dégagé par l'incision de l'aponévrose cervicale superficielle jusqu'en regard du pôle supérieur du corps thyroïde.



**Figure15 : Incision et décollement cutané [13]**



**Figure 16: Vue per opératoire : Tracé de l'incision**

- Exposition de la loge thyroïdienne

Une bonne exposition de la loge thyroïdienne est le meilleur garant d'une chirurgie thyroïdienne de qualité. Elle n'impose nullement la section systématique des muscles sous hyoïdiens. L'incision de la ligne blanche au bistouri depuis l'angle supérieur du cartilage



thyroïde jusqu'à la fourchette sternale, et la réclinaison latérale des sterno-cleido-hyoïdiens, fait apparaître les muscles sterno-thyroïdien dont la face postérieure se rapporte au corps thyroïdiens à travers un espace avasculaire par lequel se décolle la thyroïde [79.80].

- Différents types de thyroïdectomies :

Lobectomie, Lobo-isthmectomie, thyroïdectomie totale : Ces deux interventions sont traitées simultanément, la thyroïdectomie totale ne différant de la lobo-isthmectomie que par sa bilatéralité.

- **La lobectomie ou lobo-isthmectomie** se déroule en 4 temps, qui peuvent être réalisés dans des ordres différents en fonction des habitudes du chirurgien et des lésions de la thyroïde.

La libération du pôle inférieur nécessite qu'on soulève celui-ci délicatement, afin d'exposer de proche en proche les grosses veines thyroïdiennes inférieures et les artérioles au contact du parenchyme thyroïdien. Ces hémostases doivent être prudentes si on n'a pas préalablement recherché le récurrent. C'est également dans cette région qu'il faut être vigilant quant à la situation de la parathyroïde inférieure.

Sa vascularisation doit être préservée.

La libération du pôle supérieur doit libérer le sommet du lobe de ses attaches artérielles (artère thyroïdienne supérieure), et de ses veines, sans léser le nerf laryngé externe. Pour cela, ses vaisseaux seront disséqués et ligaturés un à un, en commençant par les vaisseaux antéro-internes

La recherche du récurrent et sa dissection au bord externe du lobe nécessite attention, minutie et rigueur de dissection. La veine thyroïdienne moyenne est d'abord liée, puis on libère les nombreux tractus fibreux de la région de l'artère thyroïdienne inférieure qui doit être repérée pour faciliter la découverte du nerf.

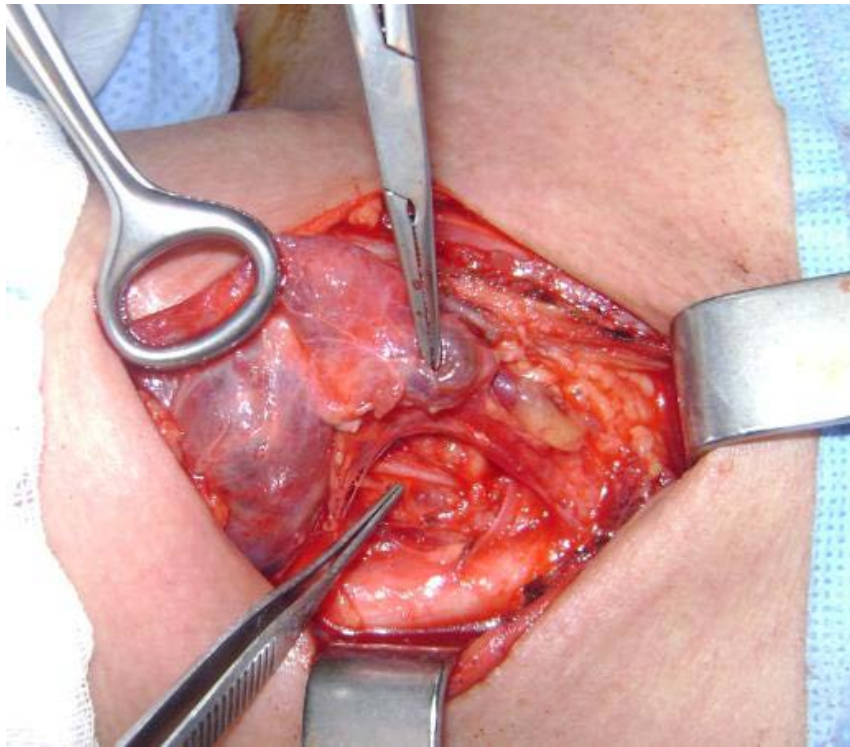
Une fois le nerf repéré, il est disséqué avec délicatesse jusqu'à son entrée dans le larynx. Le lobe peut alors être décollé sans risque.

Cependant tout chirurgien peut se trouver face à des situations où ce repérage par la technique classique est plus difficile. Dans ce cas, il est préférable avant d'entreprendre la dissection de la face latérale et postérieure du lobe, de rechercher le nerf récurrent à sa pénétration dans le larynx, qui constitue un point fixe insensible aux modifications morphologiques induites par la pathologie thyroïdienne. Cette identification est appelée la dissection rétrograde du nerf récurrent.

La section de l'isthme, qui peut avoir lieu au tout début de l'intervention, est réalisée une fois que celui-ci est décollé de l'axe trachéal. Un surjet est réalisé sur la tranche de section restante.

La vérification soigneuse des hémostases est une étape indispensable, en raison des risques de constitution d'hématome suffoquant. Le drainage de la loge par un drain de Redon est indispensable pour beaucoup, moins systématique pour d'autres.

La fermeture reconstituera tous les plans musculaires sectionnés, le plan du peaucier et la panicule adipeuse sur la ligne médiane



**Figure 17: Vue per-opératoire : identification du nerf récurrent et des glandes Parathyroïdienne**

➤ ***Thyroïdectomie subtotale :***

C'est une chirurgie peu pratiquée actuellement, en cas de thyroïdectomie subtotale, on peut laisser en place une clochette de tissu thyroïdien normal lobaire supérieur

On peut aussi laisser une toute petite épaisseur de tissu thyroïdien en regard de l'entrée du nerf récurrent dans le larynx. En effet à cet endroit il y a parfois des difficultés de dissection et surtout des difficultés d'hémostase, qui peuvent conduire à laisser une toute petite épaisseur de tissu thyroïdien le protégeant. La thyroïdectomie subtotale adaptée une fois effectuée, il convient de capitonner très soigneusement les deux tranches des moignons supérieurs. Le drainage est systématique.

➤ ***Thyroïdectomie totale pour goîtres cervicothoraciques :***

Le seul traitement du goitre plongeant est à l'évidence l'exérèse chirurgicale, en l'absence de contre-indication-médicale absolue, La plupart des goîtres plongeants sont extirpables par la cervicotomie et l'ère cours à la sternotomie ou à la thoracotomie est exceptionnel. Cette notion est confirmée par plusieurs auteurs dans la littérature. [81]

❖ **Cervicotomie :**

Nous n'envisagerons ici que le traitement chirurgical des goîtres plongeants cervico-médiastinaux. Qui peuvent être extirpés par voie cervicale pure. La cervicotomie doit être large, avec section des muscles sous-hyoïdiens, complétée, parfois par la section du sterno-

cléido-mastoïdien. La dissection aveugle au doigt du goitre sans repérage du nerf récurrent augmente significativement le risque de traumatisme du nerf. Dans ces cas il faut repérer le nerf récurrent dans ses derniers centimètres extra-laryngés et d'en faire la dissection rétrograde pour extraire le goitre. La dissection au doigt permet généralement d'extraire les extensions para-pharyngées. La dissection doit commencer par le pôle supérieur de la glande du côté plongeant.[39]

Après ligature du pédicule supérieur et repérage du nerf laryngé externe, le lobe est mobilisé. L'isthme est ensuite sectionné. Le ou les nerfs récurrents sont alors recherchés et identifiés, à partir de leur point de pénétration laryngé, puis suivis de façon rétrograde sur une partie de leur trajet, pendant que les parathyroïdes sont refoulées vers l'arrière et la thyroïde vers l'avant. Les branches de l'artère thyroïdienne inférieure sont liées au contact du parenchyme glandulaire. L'index s'insinue alors dans le défilé cervicothoracique se repérant sur le siège des battements de la carotide primitive ou de la sous-clavière l'index va luxer la tumeur et provoquer l'accouchement de la masse. Une fois l'exérèse pratiquée, la cavité médiastinale est lavée au sérum et l'absence de brèche pleurale soigneusement vérifiée. Un drainage aspiratif est laissé dans le lit opératoire et une radiographie pulmonaire de contrôle est effectuée au réveil.

#### ❖ Manubriotomie ou sternotomie :

L'incision cutanée dite en « forme de coupe de champagne » prolonge l'incision de cervicotomie arciforme par une incision verticale médiane, en regard du manubrium sternal. Cela permet un abord de la région cervicale antérolatérale et médiastinale haute.

La sternotomie consiste à faire une incision médiane partielle ou totale au niveau du manubrium sternal. Elle paraît souhaitable dès lors que les manœuvres peuvent mettre en danger le nerf récurrent, même si le goitre paraît extirpable et ce lorsque la corde récurrentielle perçue menace de se rompre.

#### ❖ Thoracotomie :

Cette voie d'abord est préconisée surtout en cas de goitre plongeant dans le médiastin postérieur pour attaquer les grosses tumeurs droites et en cas de diagnostic hésitant Elle a été peu décrite dans les travaux classiques.

La thoracotomie antérieure ou antérolatérale, dans le 3ème espace intercostal en général, est une très bonne voie d'abord, facile à exécuter, esthétiquement peu visible surtout chez la femme. Elle n'oblige pas à changer la position du malade et donne une vue sur toute l'épaisseur du médiastin supérieur. Son seul intérêt est de pouvoir pousser vers le haut le pôle inférieur des grosses tumeurs droites refoulant la trachée, l'œsophage, et comprimant la veine cave, le hile pulmonaire et la veine azygos. Il s'agit donc d'un geste disproportionné par rapport au bénéfice attendu et par rapport aux avantages de la sternotomie

#### ❖ Enucléation :

L'énucléo-résection, isolée, est une technique abandonnée actuellement.

L'énucléation est souvent associée à une lobectomie controlatérale. En cas de nodule isthmique, une simple résection de l'isthme est suffisante. Si les décollements latéraux sont suffisants il peut être intéressant de reconstituer un isthme. Enfin, en cas de nodule intra-parenchymateux, après hémostase à la pince bipolaire du tissu recouvrant le nodule, celui-ci est incisé. Le nodule est ensuite disséqué. L'hémostase est ensuite vérifiée au niveau de la cavité créée par l'exérèse puis les tranches de section sont rapprochées. Le drainage n'est pas toujours nécessaire.[39]

#### ❖ Curage ganglionnaire :

Le curage à la thyroïdectomie permet d'effectuer un bilan d'extension initial et de déterminer certains facteurs pronostiques. Les reprises chirurgicales sont techniquement plus difficiles et associées à une morbidité plus importante. La récurrence ganglionnaire lorsqu'elle survient présente parfois des caractéristiques histologiques plus péjoratives que lors d'une prise en charge initiale.

Les publications les plus récentes recommandent un curage médiastino-récurrentiel systématique, vérification de la chaîne jugulaire interne et une totalisation du curage si les ganglions sont positifs. Néanmoins l'irathérapie peut être une alternative à cette solution chirurgicale.[39]

#### ❖ Dissection du compartiment récurrentiel et médiastinal (aire VI)

Elle est réalisée par la majorité des équipes parce que les métastases centrales sont plus graves et exposent à une iatrogénie importante en cas de reprise.

Les conférences de consensus récentes recommandent un évidement du compartiment central pour les carcinomes papillaires et à cellule de Hurthle. Pour les carcinomes vésiculaires celui-ci n'est pas indiqué de façon systématique [39].

#### ❖ Dissection du compartiment latéral :

Il concerne les territoires II, III, IV et V. En cas d'adénopathies cliniques ou radiologiques, l'évidement est de rigueur. Par contre pour les cou N0, l'attitude thérapeutique n'est pas standardisée. Les gestes réalisés vont du picking ganglionnaire à l'évidement cervical fonctionnel. Certains réalisent une analyse extemporanée des ganglions suspects du côté de la tumeur, notamment pour les territoires jugulaire inférieur et sus-clavier. Si ces ganglions sont positifs, ils réalisent alors un évidement cervical fonctionnel.[39]

Pour d'autres, l'attitude thérapeutique consiste en une thyroïdectomie totale associée à un évidement médiastino-récurrentiel bilatéral.

Du côté de la lésion, un évidement fonctionnel emportant les aires II, III, IV et V doit être réalisé.

Du côté opposé à la lésion, le curage concerne les aires III et IV. Le curage est étendu aux aires II et V en cas de confirmation de l'atteinte métastatique par l'examen extemporané des ganglions suspects.

Lorsque le diagnostic de cancer papillaire est fait à l'analyse histologique définitive, la reprise chirurgicale consiste en une totalisation de la thyroïdectomie associée à un évidement cervical bilatéral. Par contre, l'évidement médiastino-récurrentiel bilatéral n'est pas réalisé de façon systématique en égard aux risques encourus.

Pour les lésions révélées par une métastase ganglionnaire prévalente, la thyroïdectomie totale est associée au curage médiastino-récurentiel et fonctionnel bilatéral. Ce mode de révélation constitue une forme à évolution potentiellement péjorative qui justifie un traitement maximaliste

➤ *Autres moyens :*

**1) *Monitoring du nerf récurrent :***

Le monitoring est une technique de détection et de préservation nerveuse couramment employée dans la chirurgie de la base du crâne et de l'oreille et qui s'étend actuellement à la chirurgie de la glande thyroïde. Le principe est basé sur la détection du mouvement des cordes vocales qui vient stimuler les électrodes placées sur la sonde d'intubation au-dessus du ballonnet. Cette stimulation génère une activité motrice qui se traduit sur le moniteur par un potentiel d'action.

Cette stimulation est répétitive et permet de déterminer d'une part si l'élément stimulé correspond au nerf laryngé inférieur et d'autre part le seuil de stimulation du nerf au début et en fin d'intervention. En pratique lorsque le chirurgien parvient dans la zone de découverte du nerf récurrent, deux éventualités sont possibles :

Soit sa découverte est facile et son identification est confirmée par sa stimulation.

Soit sa découverte est difficile (reprise, goitre, goitre volumineux et/ou plongeant) et dans ce cas toute structure pouvant correspondre au nerf devra faire l'objet d'une stimulation aidant ainsi à sa détection. Une fois le nerf est identifié de façon formelle, il faut rechercher le seuil minimal de stimulation en prenant soin de faire cette stimulation à un point fixe.

Le monitoring est jugé indispensable, lors de l'exérèse de goitres volumineux cervicaux a fortiori s'ils sont plongeants et dans la chirurgie de certaines thyroïdites, ou lors de réintervention en vue de totalisation surtout s'il y a eu une atteinte nerveuse lors de la première intervention. Il est intéressant dans tous les gestes bilatéraux. Mais jugé non indispensable dans les gestes unilatéraux de première intention sauf en cas d'enfant, de professionnel de la voix ou de doute sur la nature maligne du nodule.

**2) *Endoscopie et chirurgie vidéo-assistée :***

Les deux autres moyens de thyroïdectomies en dehors de l'abord traditionnel correspondent à deux types différents d'abord mini-invasifs permettant de réduire la taille de la cicatrice cervicale et de diminuer la durée d'hospitalisation.

D'une part les abords utilisant un endoscope à un quelconque moment de leur réalisation (soit totalement par endoscopie, soit vidéo assistée décrites depuis 1998) avec des incisions cervicales ou en dehors du cou (axillaire, mammaire) chez des patients soigneusement sélectionnés.

Les thyroïdectomies endoscopiques sont techniquement faisables et sûres, et semblent offrir des résultats esthétiques supérieurs et une durée de convalescence réduite. Une thyroïdectomie classique reste cependant indiquée quand un cancer est suspecté.

**3) *Thyroïdectomie Robot assisté :***

La thyroïdectomie robotisée par voie axillaire, décrite en 2007 par l'équipe du Pr Chung permet d'éviter une cicatrice cervicale visible tout en gardant une morbidité et une efficacité équivalente à la technique conventionnelle. La voie d'abord axillaire est la

clef de cette chirurgie. Elle doit être parfaitement maîtrisée de manière à effectuer une chirurgie sans risque et sans conflit entre les quatre bras du robot.

La qualité de l'optique en 3D HD permet la visualisation en relief de la glande thyroïde et des structures avoisinantes. La mobilité des instruments permet une dissection précise et une exérèse complète de la glande si nécessaire.

La thyroïdectomie par voie cervicale reste la technique de référence. En effet, il n'existe pas de retour de force dans la technique robotisée ce qui impose aux chirurgiens de faire appel à « une mémoire chirurgicale » en particulier grâce à la qualité de la vision du système robotisé. Les indications pour la chirurgie robotisée sont encore limitées et il existe un risque de conversion nécessitant une bonne maîtrise de la chirurgie conventionnelle

#### ❖ **Complications :**

Elles sont dominées par l'hypoparathyroïdie et les paralysies récurrentielles, certes leurs fréquence a diminué dans la chirurgie moderne mais non nulle, d'où l'intérêt de l'information du patient en préopératoire.

#### I. Complications parathyroïdiennes :

##### ➤ ***Hypoparathyroïdie postopératoire transitoire :***

Le risque d'insuffisance parathyroïdienne est fréquent, bien que ses conséquences soient souvent plus insidieuses que celles de la paralysie récurrentielle, l'hypocalcémie est la complication la plus préoccupante de la thyroïdectomie, elle résulte essentiellement d'un traumatisme de la glande parathyroïde ou de sa vascularisation mais d'autres facteurs peuvent intervenir (l'hémodilution péri-opératoire, la libération de calcitonine.....)

Ce qui aboutira à un dérèglement du métabolisme phosphocalcique en particulier la diminution du calcium sanguin. Cette complication peut survenir dans tous les types de thyroïdectomies même les lobectomies unilatérales, Le risque est d'autant plus important que le geste thyroïdien est large .Mais peut être aussi la conséquence de la pathologie occasionnant la thyroïdectomie Souvent l'hypocalcémie est sans manifestation clinique, rarement, s'observent les signes cliniques de la tétanie parathyréoprive avec le signe de Chvostek positif. Il justifie une surveillance de la calcémie dès le lendemain de l'intervention.[12-39]

##### ➤ ***Hypoparathyroïdie définitive :***

Lorsque la calcémie reste toujours inférieure à 80 mg/L en l'absence de traitement substitutif un an après l'intervention, l'hypocalcémie est considérée comme définitive. Cette séquelle, relativement fréquente après thyroïdectomie totale ou subtotale, est d'autant plus grave qu'elle peut s'installer à bas bruit en l'absence de toute manifestation parathyréoprive postopératoire (laquelle a le mérite d'imposer une surveillance et un bilan phosphocalcique systématique).

En raison du caractère retardé de sa survenue, c'est rarement au chirurgien qu'incombe sa reconnaissance. Celle-ci doit être évoquée de principe devant l'apparition de crises de tétanie, même fruste, de troubles des phanères, de signes ophtalmologiques, myoclonus cortical ou de désordres neuropsychiatriques chez un malade ancien thyroïdectomisé.

## II. Paralysies laryngées :

Les deux nerfs dit « en risque » sont le nerf récurrent et le nerf laryngé supérieur, cependant le nerf récurrent occupe une place principale et demande une grande attention lors de la chirurgie ainsi qu'une bonne information du patient.

### ❖ *Paralysie récurrentielle :*

#### a) Paralysie récurrentielle transitoire :

La paralysie du nerf laryngé inférieur est difficile à estimer car un certain nombre d'études ne comprennent pas de laryngoscopie postopératoire systématique. Elle est estimée entre 1 et 2 % des cas.

L'incidence serait plus élevée en cas de reprise chirurgicale, thyroïdectomie pour cancer, goitre avec extension thoracique ou en cas d'hématome postopératoire nécessitant une réintervention.

- La paralysie récurrentielle unilatérale s'exprime essentiellement sous la forme d'un enrouement de la voie avec la classique « voix bitonale ». Il s'y associe fréquemment une dyspnée haute et des troubles de la déglutition, notamment aux liquides.
- Les paralysies récurrentielles bilatérales peuvent donner un, impressionnant tableau de dyspnée laryngée à l'extubation. Elles sont rares et à différentier des lésions consécutives aux traumatismes de l'intubation.

Elles nécessitent une trachéotomie ou réintubation postopératoire immédiate.

#### b) Paralysie récurrentielle définitive :

Une paralysie récurrentielle est considérée comme définitive lorsque les troubles fonctionnels persistent au-delà de 12 mois. Les conséquences sont essentiellement fonctionnelles avec une voix rauque, bitonale et fatigable, ce qui peut constituer un préjudice important pour certains métiers et obliger à une reconversion professionnelle.

### ❖ *Lésion du nerf laryngé externe :*

À distance de l'intervention, une faiblesse de la voix chantée, de mise en évidence souvent difficile, oriente vers une atteinte du nerf laryngé externe, souvent lésé lors de la ligature du pédicule thyroïdien au pôle supérieur de la thyroïde.

Cette atteinte a une fréquence réelle plus importante que celle rapportée à cause de la symptomatologie. Ceci est mis en évidence par la vidéo laryngoscopie et l'EMG.

L'association paralysie récurrentielle-paralysie laryngée supérieure est rare et plus perceptible si elle survient au même côté. Les symptômes en sont plus sévères que la paralysie récurrentielle unilatérale.

## III. Insuffisance thyroïdienne :

Elle apparaît quelques semaines ou quelques mois après les thyroïdectomies larges effectuées aussi bien pour un goitre multinodulaire, pour un cancer que pour une hyperthyroïdie. L'hypothyroïdie post opératoire est plus fréquente dans la thyroïdectomie totale et subtotale que dans l'hémi-thyroïdectomie.

#### IV. Autres :

##### **Récidives :**

Le risque de récidive cervicale ultérieure est fortement réduit après thyroïdectomie totale alors qu'une thyroïdectomie partielle expose environ un patient sur quatre ayant un cancer différencié à la récidive.

En fait, l'application d'un protocole maximaliste (thyroïdectomie totale dans la majorité des cas, curage ganglionnaire en cas d'envahissement à l'examen extemporané, utilisation large du radio-iode) aboutit à un très faible taux de récidive. [39]

##### **Hémorragie :**

Peut-être immédiate ou retardée et est le plus souvent artérielle (ligature inefficace), rarement à cause d'un trouble de l'hémostase.

##### **Syndrome de Claude Bernard Horner :**

Par lésion de la chaîne sympathique cervicale (lors du curage ganglionnaire)

##### **Lymphorrhée :**

Post opératoire persistante et massive est la conséquence exclusive d'une blessure du canal thoracique ou de la grande veine lymphatique droite.

##### **Obstruction des voies aériennes :**

Dans le même contexte et en dehors de la paralysie laryngée une dyspnée obstructive peut survenir à cause de la laryngomalacie qui est la conséquence d'une compression trachéale par une grande masse thyroïdienne, un œdème sous-glottique tumorale réactionnel, ou une invasion tumorale.

##### **Complications cutanées :**

La thyroïdectomie a les mêmes complications pariétales que les autres chirurgies (infection, hématome, nécrose cutané, cicatrice chéloïde ou hypertrophique...). Ceux-ci peuvent être majorés par l'irradiation cervicale.

##### **Douleurs :**

Des céphalées et rachialgies cervicales peuvent être observées et sont traitées par des anti-inflammatoires non stéroïdien.

#### ❖ **Traitement complémentaire :**

##### 1. Hormonothérapie :

Ce traitement a deux objectifs : corriger l'hypothyroïdie liée à l'exérèse de la thyroïde et diminuer les rechutes par inhibition de la sécrétion de la TSH potentiellement goitrigène. [27]

##### **a) Hormonothérapie substitutive :**

Elle est systématique chez tous les malades ayant subi une thyroïdectomie totale, après résultat anatomopathologique.

L'objectif est d'obtenir l'euthyroïdie. Le choix médicamenteux fait habituellement appel à la Lévothyroxine sodique avec une dose de 30-60ug, car elle a une longue demi-vie autorisant une seule prise quotidienne garantissant ainsi une bonne compliance thérapeutique. [27]



## ***b) Hormonothérapie frénatrice :***

- Goitres bénins :

Les récurrences hyperplasiques et nodulaires après lobectomie ou thyroïdectomie bilatérale partielle sont fréquentes. En l'absence d'insuffisance thyroïdienne, l'hormonothérapie a été proposée pour éviter une récurrence à partir du parenchyme restant. Cette attitude s'appuyait sur des études le plus souvent rétrospectives obtenant des résultats discordants et difficiles à interpréter. Il n'existe que peu d'études prospectives contrôlées sur ce sujet. Deux de ces études ne sont pas en faveur du traitement, mais la durée d'observation était brève (18 et 12 mois) et la constitution des lésions est lente. Une troisième étude, prolongée 9ans, elle n'a pas non plus démontré une efficacité de la T4 (100 µ g/j) pour la prévention des récurrences. La seule étude en faveur du traitement préventif par T4, concernait une population particulière : patients opérés de nodules survenus après irradiation cervicale dans l'enfance. L'efficacité du traitement préventif des récurrences est donc discutable. En cas de thyroïdectomie partielle, il convient de vérifier la TSH 6 semaines après l'intervention. Si elle est élevée, le traitement substitutif est nécessaire. Si elle est normale, le traitement préventif des récurrences par hormone thyroïdienne n'a pas une utilité démontrée.[27]

- Cancers :

Le cancer thyroïdien différencié est hormono-dépendant et sa croissance peut être stimulée par des taux élevés de TSH. Une hormonothérapie thyroïdienne est toujours nécessaire chez les patients opérés d'un cancer de la thyroïde et doit être adaptée aux facteurs pronostiques du cancer, à l'étendue du traitement chirurgical initial, à l'ancienneté du suivi, au terrain cardiaque et au statut osseux du malade.

La Lévothyroxine ou LT4 est le traitement de référence car elle permet, par sa longue demi-vie, une libération continue et stable de la LT3. Les doses de Lévothyroxine requises varient entre 1,2 à 2,8 mg/ kg/j en fonction de l'âge des patients (les besoins diminuent avec l'âge) et du degré de suppression souhaité de la TSH qui doit être d'autant plus basse que le pronostic est défavorable. Au décours de la chirurgie, la TSH doit être comprise entre 0,1 et 0,5 mU/L en cas de cancer de bon pronostic et à une valeur inférieure ou égale à 0,1 mU/L dans les autres cas. Dans les situations requérant une freination appuyée de la TSH, le dosage des hormones thyroïdiennes libres permet de mieux ajuster la posologie de Lévothyroxine.

La T4 libre doit être à la limite supérieure de la normale et la T3 libre normale pour éviter d'induire une thyrotoxicose iatrogène. Les valeurs cibles de la TSH sont réajustées au cours du suivi, notamment après le contrôle carcinologique réalisé à 6-12 mois qui permet de différencier les malades en rémission qui sont à faible risque de rechute (objectif de TSH entre 0,32 mU/L) et à fort risque de récurrence (objectif de TSH entre 0,1-0,5 mU/L), des malades non guéris (objectif de TSH<0,1 mU/L).

## 2. Iothérapie :

Il s'agit également d'un traitement radical, non agressif. L'administration d'iode 131 par voie buccale a lieu en service de médecine nucléaire. C'est un traitement basé sur l'avidité naturelle des cellules folliculaires vis-à-vis de l'iode 131, permettant ainsi une destruction du

parenchyme thyroïdien par irradiation locale et de tout reliquat tumoral laissé en place. De même qu'elle permet de mieux contrôler les récurrences ganglionnaires ou métastatiques à distance.

En matière de cancer différencié, le traitement radio-métabolique vient en complément de la thyroïdectomie totale. Il a plusieurs buts : détruire tout tissu thyroïdien résiduel pour octroyer à la thyroglobuline la valeur de marqueur tumoral, traiter d'éventuels foyers tumoraux micro ou macroscopiques, réaliser le bilan d'extension par une cartographie corps entier des éventuels foyers captant l'iode.

Ce traitement est administré sous la forme d'une gélule d'iode 131 (activité de 30 à 100 mCi = 3,7 GBq) à ingérer en une fois chez un patient en hypothyroïdie clinique (TSH > 30 mU/L).

La totalisation isotopique est indiquée chez les patients à haut risque évolutif : exérèse tumorale incomplète non ré-opérable ou exérèse tumorale complète mais risque important de récurrence ou de mortalité : grosse tumeur et/ou extension extra thyroïdienne (T3 et 4), extension ganglionnaire (tout T,N1), métastase à distance (tout T, tout N, M1)

➤ Les Contre indications absolues :

- Grossesse : si le carcinome thyroïdien est diagnostiqué au cours de la grossesse, il convient de reporter le traitement par l'iode radioactif au terme de la grossesse.
- Allaitement : si la décision de traitement par l'iode 131 est prise en cours d'allaitement celui-ci sera stoppé avant l'administration de l'iode et ne sera pas repris après (mais sera possible après les grossesses ultérieures)
- Urgence médicale justifiant un traitement spécifique avant le traitement à l'iode radioactif.

➤ Relatives ou nécessitant des précautions :

- Dysphagie
- Sténose œsophagienne
- Gastrite et/ou ulcère gastroduodéal évolutif
- Incontinence urinaire
- Surcharge iodée
- Insuffisance rénale
- Métastase cérébrale et compression médullaire non traitée, symptomatique
- Espérance de vie de moins de 6 mois.
- Perte d'autonomie.

Dans la grande majorité des cas, la thyroïdectomie totale a été curative. Le traitement radio-métabolique permet de vérifier l'absence de fixation anormale de l'iode en dehors du lit thyroïdien et de se fonder sur le dosage de la thyroglobuline, une fois le reliquat thyroïdien normal détruit, pour asseoir la surveillance carcinologique à long terme et affirmer l'état de rémission

### 3. Radiothérapie externe :

La radiothérapie externe n'est pas un traitement de première intention des cancers différenciés de la thyroïde parce qu'ils sont peu radiosensibles. Son indication doit être appréciée en fonction du contexte (âge, douleur, taille des métastases et évolutivité). Elle ne peut être proposée qu'à titre complémentaire et palliatif sur des lésions résiduelles ou récurrences locorégionales et métastases non accessibles à la chirurgie et/ou ne fixant pas l'Iode131. Elle s'effectue sur 25 à 30 cures à raison de 5 séances par semaine pour une dose totale de 50 à 60 Gy.

En ce qui concerne les cancers anaplasiques la radiothérapie cervicale externe est proposée assez constamment : en néo-adjuvant pour réduire le volume tumoral avant une éventuelle intervention thyroïdienne, en postopératoire à titre adjuvant si la chirurgie a été complète ou pour contrôler les résidus tumoraux dans le cas contraire, soit encore dans le cadre d'une prise en charge palliative pour soulager la dyspnée et la dysphagie. [48]

#### 4. Chimiothérapie :

Les chimiothérapies n'ont pas prouvé leur efficacité dans le traitement des cancers thyroïdiens différenciés et leur bénéfice sur la survie n'est pas démontré. Ce type de traitement doit être envisagé uniquement en cas de développement incontrôlable après échec de toutes les autres possibilités de traitement. Pour les cancers anaplasiques la chimiothérapie tient une place importante du fait d'une présentation métastatique de la maladie au moment du diagnostic dans 20 à 50 % des cas.

La molécule de référence reste la doxorubicine. Utilisée seule, elle donne des taux de réponse modestes de l'ordre de 22 %, très légèrement améliorés par l'association au cisplatine ou à la bléomycine. Comparé à la doxorubicine, lepaclitaxel évalué dans un seul essai clinique a montré un taux de réponse précoce élevé mais ces réponses étaient en revanche de courte durée. [39].

#### 5. La surveillance :

La surveillance clinique est indiquée en cas de goitre nodulaire, non compliqué, non suspect de malignité et dont la taille des nodules est inférieure à 2cm.

La surveillance de ces patients doit permettre de :

- Dépister les cancers passés inaperçus (les faux négatifs de la cytoponction sont inférieurs à 5 %) ;
- Dépister l'apparition d'un dysfonctionnement thyroïdien ;
- D'apprécier l'apparition d'un gène fonctionnel.

Elle repose sur :

- Un examen clinique avec recherche de signes fonctionnels ou physiques de Dysfonctionnement thyroïdien, d'une augmentation du volume du nodule ou l'apparition de signes de compression (dysphonie, gêne à la déglutition, dyspnée, Circulation collatérale) ou la présence d'adénopathies cervicales antérieures ;
- Un contrôle de la TSH, éventuellement complété par un dosage de T3L ou de T4L en cas d'anomalie.
- Une échographie thyroïdienne qui doit être rigoureusement comparative à l'examen précédent.

Le rythme de surveillance est tous les 6 mois puis annuellement.

A decorative horizontal scroll graphic with a black outline and rounded ends. The scroll is unrolled, showing the text inside. The text is written in a black, elegant cursive font.

# *Matériels et méthodes :*

## A. Cadre d'étude :

Nous avons mené notre étude au sein du service de la chirurgie générale A, CHU TLEMCEM.

Une étude sur dossiers des consultants programmés pour une chirurgie froide a permis de colligé des cas consécutifs de pathologies thyroïdiennes.

## B. période d'étude :

Il s'agit d'une étude rétrospective étalée sur 02 ans : du janvier 2016 au décembre 2017, colligés au service de chirurgie générale A du CHU << TIDJANI DAMARDJI >> TLEMCEM.

## C. Patients :

Notre série est limitée à 59 cas de malades atteints de goitre nodulaire et multinodulaire ; les patients sont essentiellement des adultes et majoritairement de sexe féminin.

Les dossiers colligés datent de l'année 2015 jusqu'au 2017.

## D. Paramètres étudiés :

### ***1/les données épidémiologiques :***

- Sexe
- Age
- Antécédents

### ***2/les données cliniques :***

- Date d'intervention
- Type de goitre

### ***3/les données paracliniques :***

- L'échographie
- La cytoponction thyroïdienne

### ***4/les données chirurgicales :***

- Type d'intervention
- Analyse extemporanée de la glande
- Analyse extemporanée des adénopathies
- Examen anatomo-pathologiques

### ***5/résultats :***

Il s'agit d'une étude rétrospective étalée sur 2 ans ; de Janvier 2015 à décembre 2017, portant sur 59 patients colligés au service de chirurgie générale A du CHU « Dr TIDJANI DAMARDJI ».

Les malades sont opérés dans le cadre d'une chirurgie programmée après avoir été recrutés par le biais de la consultation.

Les résultats ont été analysés en utilisant les programmes Microsoft 2007. Les variables quantitatives ont été décrites par les moyennes. Les variables qualitatives ont été décrites par les effectifs et les pourcentages.

Au cours de notre étude, nous avons été confronté à un certain nombre de problèmes tels que :

- Absence de données exploitables dans certains dossiers durant la phase rétrospective.
- Le changement des numéros de téléphone des malades.

A decorative horizontal scroll graphic with a black outline and rounded ends. The scroll is unrolled in the center, with the top and bottom edges curving upwards and downwards respectively. The word "Résultats :" is written in a black, elegant cursive font in the center of the scroll.

*Résultats :*

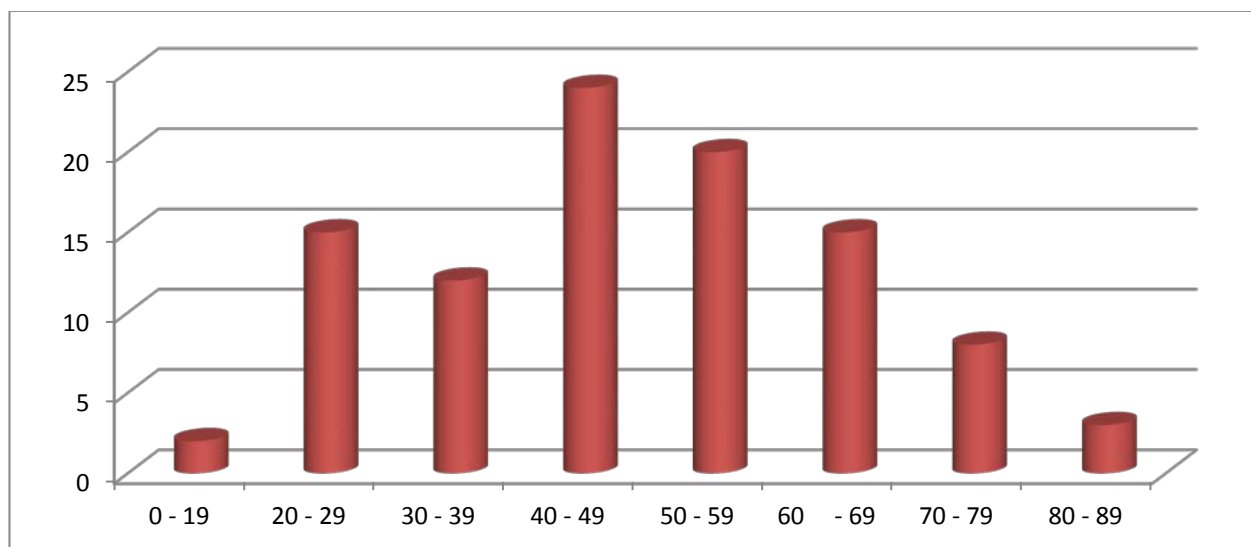
## 1/les données épidémiologiques :

### Répartition selon l'âge :

- La moyenne d'âge de nos patients est de 48.65 ans avec des extrêmes de 19ans et 81 ans.
- la moyenne d'âge pour les hommes est de 49.43 ans.
- la moyenne d'âge pour les femmes est de 47.27 ans.
- La tranche d'âge la plus touchée se situait entre 40 et 49 ans avec une Fréquence de 23.73 % [Graphique N1].

Age	0 – 19	20 - 29	30 - 39	40 – 49	50 - 59	60- 69	70 - 79	80 - 89
cas	1	9	7	14	12	9	5	2
Fréquence relative	1.69	15.25	11.86	23.73	20.34	15.25	8.47	3.38

**Tableau 03 : répartition selon l'Age**



**Graphique N1 : Répartition par tranche d'âge**

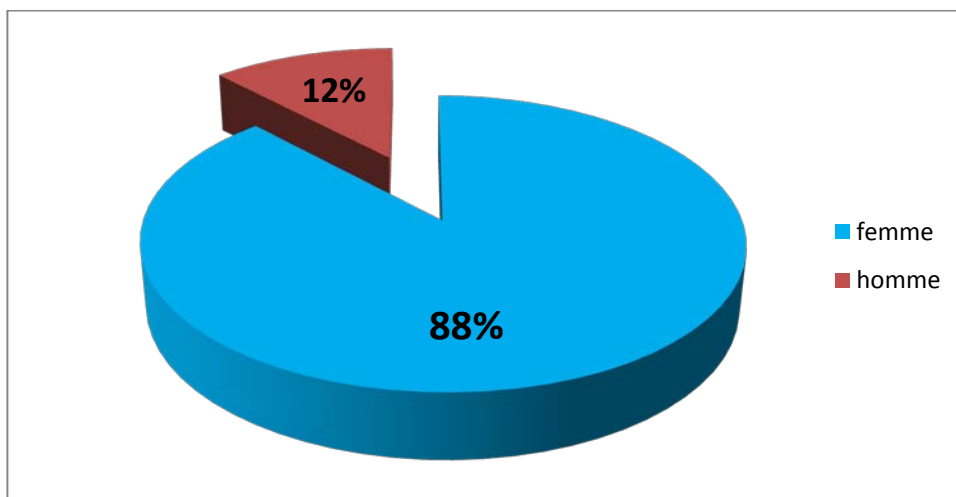
### Répartition selon le sexe :

Sur 59 patients, nous avons trouvé 52 femmes, soit 88.14 % des cas et 7 hommes, soit 11.86% des cas, soit une sex-ratio (femme/homme) de 7.43 en faveur des femmes [Graphique N2].

sexe	féminin	masculin
cas	52	7
Fréquence relative	88.14	11.86

**Tableau 04 : répartition selon le sexe**





**Graphique N 2 : Répartition des cas selon le sexe**

### ✚ Les antécédents personnels :

La répartition en fonction des antécédents rapportés par les patients a montré que sur 59 dossiers ; 16.95% avec une hypothyroïdie, 3.39% avec une hyperthyroïdie.

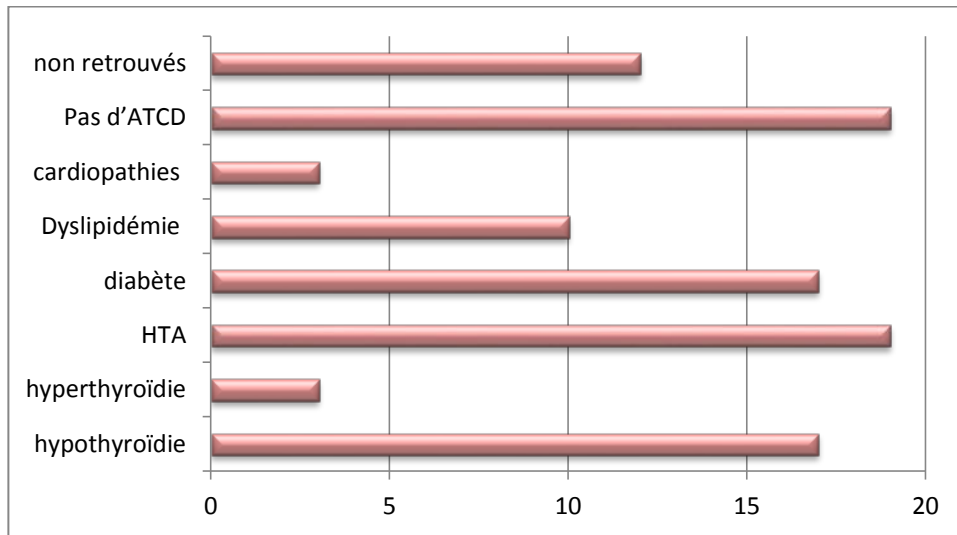
Dans les autres antécédents relevés dans notre étude, on note que 16.95% de nos patients sont diabétiques, 18.64% hypertendus et 6.78 % hypertendu et diabétique. [Graphique N3].

Les antécédents de chirurgie thyroïdienne : 1 seul patient qui a bénéficié d'une thyroïdectomie totale pour un goitre multinodulaire ; 20.34% de nos patients ont été opérés pour autres pathologies. [Graphique N4].

### ❖ ATCD médicaux :

ATCD	Hypothyroïdie	hyperthyroïdie	HTA	diabète	Dyslipidémie	cardiopathies	Pas d'ATCD	non retrouvés
cas	10	2	11	10	6	2	11	7
Fréquence relative	16.95	3.39	18.64	16.95	10.17	3.39	18.64	11.86

**Tableau 05 : répartition en fonction des ATCD personnels médicaux**

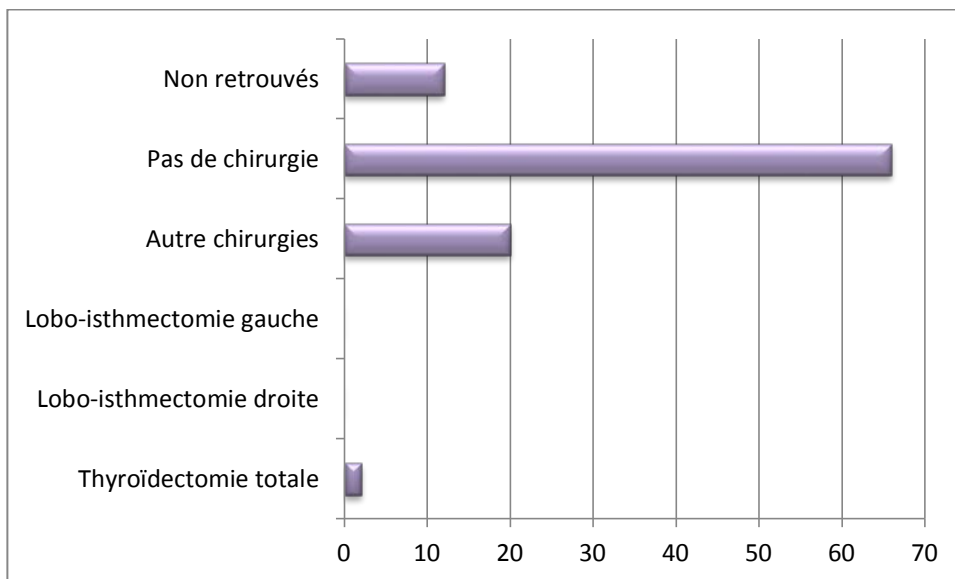


**Graphique N3 : Répartition des cas selon les antécédents médicaux**

❖ **ANTC chirurgicaux :**

ATCD chirurgicaux	Thyroïdectomie totale	Lobo-isthmectomie droite	Lobo-isthmectomie gauche	Autre chirurgies	Pas de chirurgie	Non retrouvés
Cas	1	0	0	12	39	7
Fréquence relative	1.69	0	0	20.34	66.10	11.86

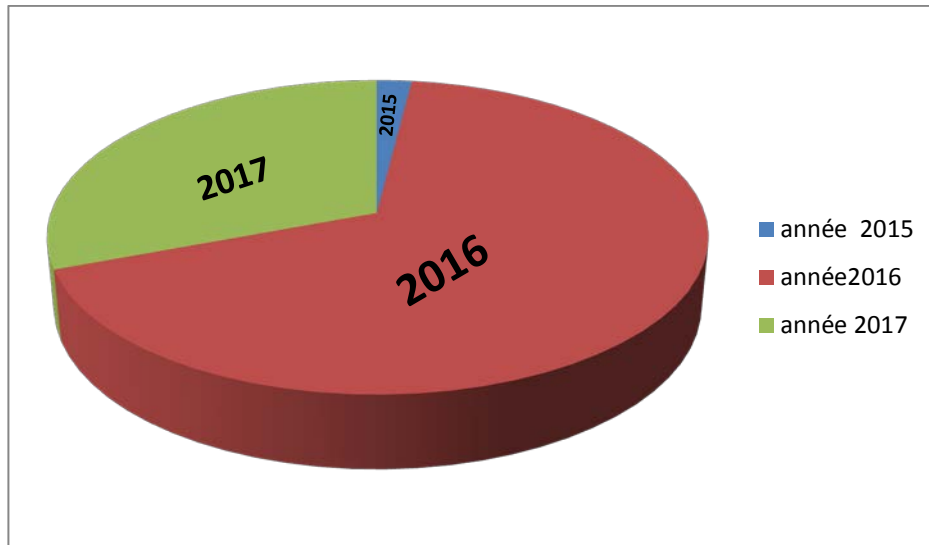
**Tableau 06 : répartition en fonction des ATCD personnels chirurgicaux**



**Graphique N4 : Répartition des cas selon les antécédents chirurgicaux**

## 2/ les données cliniques :

✚ la date d'intervention :



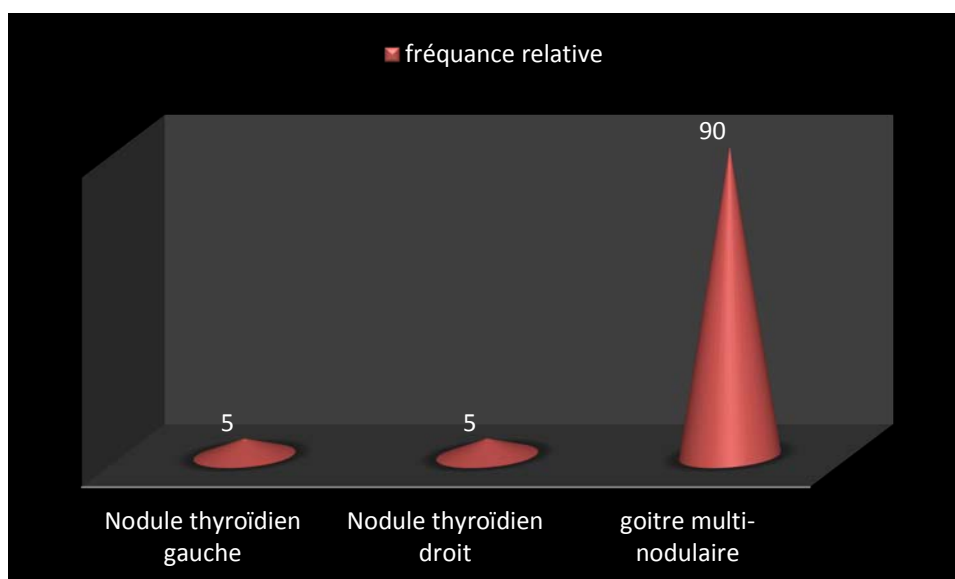
**Graphique N5 : Répartition des cas selon la date d'intervention chirurgicale**

✚ selon le type de goitre :

L'analyse des dossiers a retrouvé des goitres multinodulaire chez 53 malades soit 89.83% des cas, un nodule thyroïdien à gauche chez 3 malades soit 5.08 %, et à droite chez 3 malades soit 5.08% [Tableau N5].

Type de goitre	Nodule thyroïdien gauche	Nodule thyroïdien droit	Goitre multi-Nodulaire
Cas	3	3	53
Fréquence relative	5.08	5.08	89.83

**Tableau 07 : répartition en fonction de type de goitre**



**Graphique N6 : Répartition des cas selon le type de goitre**

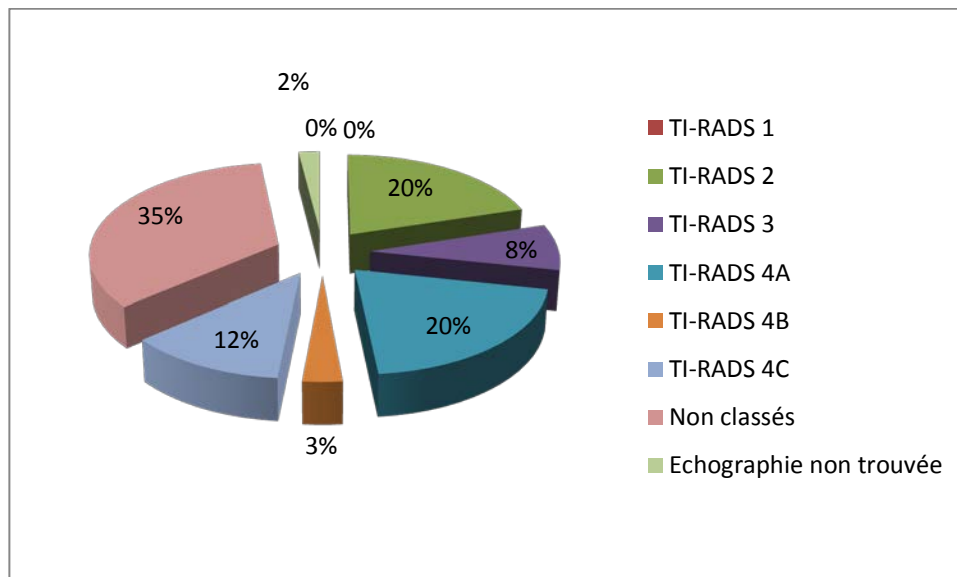
### 3/données paracliniques :

#### ✚ échographie thyroïdienne :

➤ L'échographie cervicale a été réalisée chez 58 malades.

classification TI-RADS	cas	fréquence relative
TI-RADS 1	0	0
TI-RADS 2	12	20.34
TI-RADS 3	05	8.47
TI-RADS 4A	12	20.34
TI-RADS 4B	02	3.39
TI-RADS 4C	07	11.86
Non classés	20	33.90
Echographie non retrouvée	01	1.69
Totale :	59	100%

**Tableau 08 : répartition selon la classification échographique TI-RADS**



#### **Graphique N7 : Répartition des cas selon la classification échographique TI-RADS**

-L'échographie cervicale a retrouvé 12 cas soit 20% de malades a risque faible de malignité (TI RADS 4A) ; 5 cas soit 8% de malades dont le goitre est très probablement bénin (TI RADS 3) ; 12 cas soit 20% des malades dont le goitre est bénin (TI RADS 2); 7 cas soit 12%

des malades a risque élevé de malignité (TI RADS 4C) ; 2 cas soit 3% des malades a risque intermédiaire de malignité (TI RADS 4B).

-20 cas soit 34% de malades, la description échographique ne correspond à aucune classe de la classification TI-RADS.

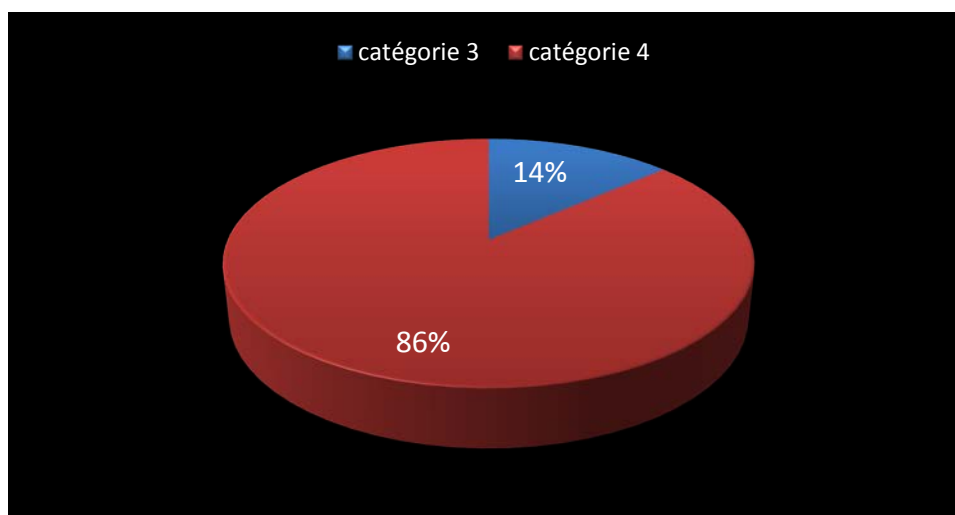
- absence d'échographie cervicale sur un seul dossier.

### ✚ La cytoponction thyroïdienne :

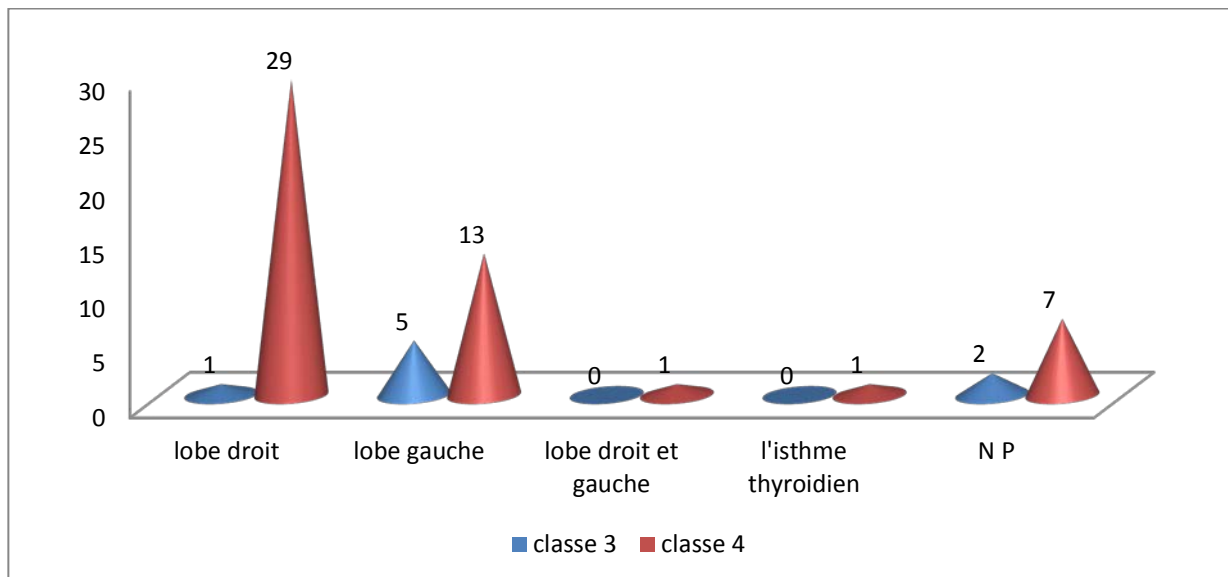
Elle été basée sur la classification BETHESHA.

Dans notre études ; le choix des 59cas était basé sur 02 catégories diagnostique Bethesda :

- La catégorie 3 : atypies de signification indéterminée ou lésion folliculaire de signification indéterminée
- La catégorie 4 : (suspicion de) néoplasie folliculaire



**Graphique N8 : Répartition des cas selon la classification Bethesda**



**Graphique N9 : résultats de la cytoponction en fonction du siège**

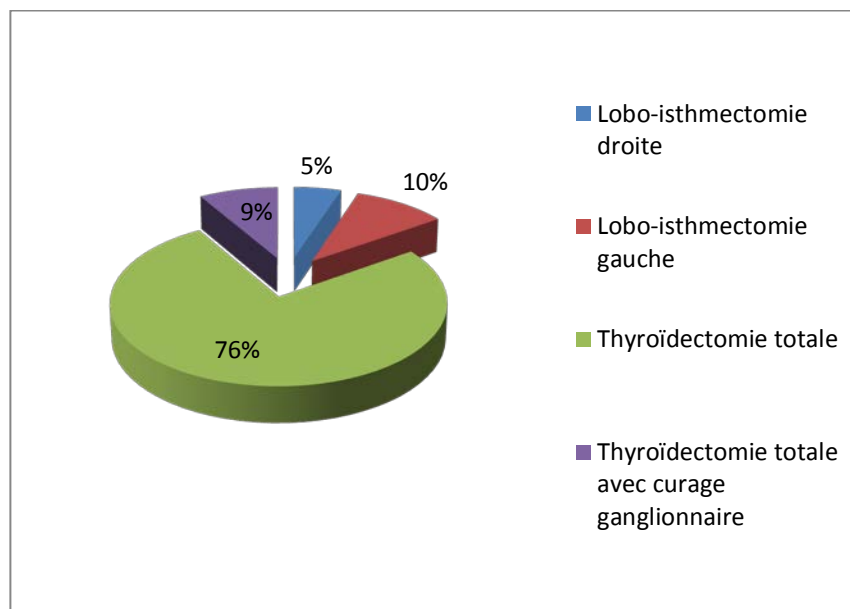
- La cytoponction thyroïdienne a retrouvé :
  - ❖ 51 cas soit 86% des malades correspondent à la classe 04 de la classification Bethesda ; réparti comme suit : 29 cas au niveau du lobe droit, 13 cas au niveau du lobe gauche, 1 seul cas au niveau des 2 lobes thyroïdiens droit et gauche, et un cas au niveau de l'isthme.
  - ❖ 8 cas soit 14% des malades correspondent à la classe 03 de la classification Bethesda ; réparti comme suit : 1 cas au niveau du lobe droit, 05 cas au niveau du lobe gauche.
  - ❖ 09 cas dont le siège de la cytoponction n'était pas précisés.

#### 4/les données chirurgicales :

##### ✚ Type d'intervention :

Le geste	Lobo-isthmectomie droite	Lobo-isthmectomie gauche	Thyroïdectomie totale	Thyroïdectomie totale avec curage ganglionnaire
Nombre	3	6	45	5
Fréquence relative %	5	10	76	9

**Tableau 09 : répartition des cas selon le geste opératoire**



**Graphique N10 : répartition des cas selon les indications du traitement chirurgical**

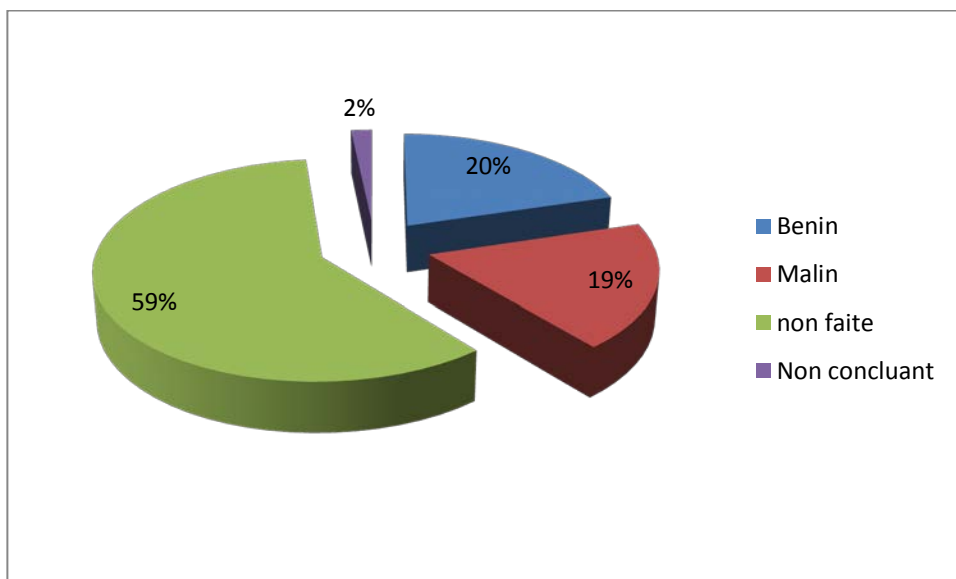
Les interventions chirurgicales des dossiers étudiés se répartissent en 2 groupes de gestes :

- Le premier groupe est composé de toutes les interventions ne concernant qu'un seul lobe, associées à l'isthmectomie. L'ensemble de ces interventions est retrouvé chez 9 patients soit 15% (3 lobo-isthmectomie droite et 6 lobo-isthmectomie gauche).
- Le deuxième groupe de geste chirurgical regroupe les thyroïdectomies totales. Les 45 dossiers qui rentrent dans ce groupe représentent 76% des interventions. [Tableau 7]
- Sur le plan ganglionnaire ; Le curage ganglionnaire était fait, pour des lésions en per opératoire dans 04 cas.
- Un curage récurrentiel (CR) était fait pour un seul patient.

#### ✚ Analyse extemporanée de la glande :

	faite		non faite :	Non concluant :
	Benin :	Malin :		
nombre	12	11	35	01
Fréquence Relative :	20	19	59	02

**Tableau 10 : répartition des cas selon l'examen extemporané de la glande**



**Graphique N11 : répartition des cas selon l'examen extemporané de la glande**

- L'examen extemporané de la glande thyroïdienne réalisé chez 24 patients soit 41% ; retrouve : un aspect bénin chez 12 patients soit 20%, malin chez 11 patients soit 19% et un résultat non concluant chez 01 seul patient.
- 35 patients n'ont pas bénéficié d'un examen extemporané de la glande thyroïdienne soit 59%. [Tableau 08]

#### analyse extemporanée des adénopathies :

Aucun examen extemporané des adénopathies n'a été réalisé chez nos patients.

#### examen anatomo-pathologiques :

Il a été réalisé systématiquement chez tous les malades opérés.

L'examen de la pièce de thyroïdectomie a été fait pour la plupart de nos patients dans le service d'anatomopathologie «CHU Tlemcen», pour le reste des malades, l'étude a été faite dans des laboratoires privés.

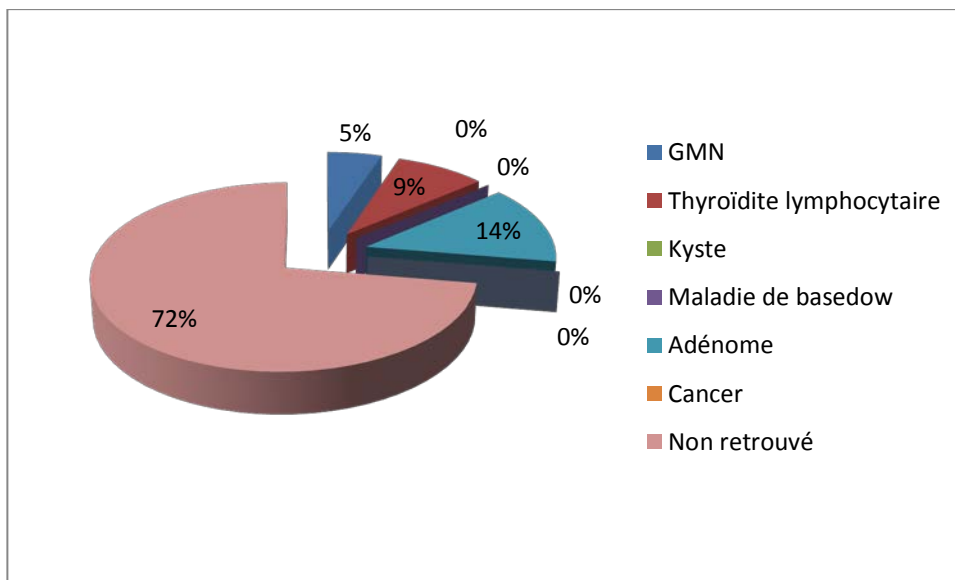
Les résultats sont rapportés dans le tableau suivant :

Examen anatomo-pathologique :	nombre	Fréquence relative
GMN	3	5.08
Thyroïdite lymphocytaire	5	8.47
Kyste	0	0
Maladie de basedow	0	0
Adénome	8	13.56
VESICULAIRE	6	
COLLOIDE	1	
THYROIDIEN	0	
A CELLULE MIXTE	2	
TRABECULAIRE	0	



A CELLULE CLAIRE	0	
Cancer	0	0
Non retrouvé	42	71.19
total	59	100%

**Tableau 11 : résultats de l'étude anatomopathologique dans notre série**



**Graphique N12 : répartition des cas selon l'examen histologique de la glande**

- La pathologie bénigne était la plus prédominante. Elle était présent chez 8 patients soit (14%) représenté essentiellement par l'adénome vésiculaire .le goitre multinodulaire était présent chez 03 patients soit (5%). 05 patients présentaient une thyroïdite lymphocytaire soit (9%).
- L'examen anatomopathologique n'était pas retrouvé chez 42 patients soit (72%).



*Discussion :*

## i. EPIDEMIOLOGIE :

### 1. La fréquence :

Les pathologies thyroïdiennes sont après le diabète, la plus fréquente des endocrinopathies, cette endocrinopathies est d'autant plus fréquente lorsqu'elle est recherchée de façon systématique [35].

La prévalence des goitres dans la population mondiale est importante. Elle a été estimée à 15,8 % en 2003 par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) [35].

Elle se réduit dans les pays où l'apport iodé est adéquat, elle est plus élevée dans l'ensemble de l'Europe Occidentale qui souffre de carence relative en iode.

Les nodules thyroïdiens représentent une pathologie fréquente. Leur prévalence varie en fonction du moyen de dépistage. BALDET [6] a démontré que l'examen clinique révèle l'existence d'un nodule thyroïdien dans 2,5% à 4,5% des sujets soumis à une consultation de médecine du travail. Pour R. SIMONIN [7], la fréquence des nodules thyroïdiens, est de 4 à 11,2 % au palper dans une population générale. [6, 9, 10,11].

L'avènement de l'échographie a permis de déceler des nodules qui jusque-là n'étaient pas palpable. Pour L .BALDET [6], le développement de l'échographie cervicale a permis de déceler des nodules thyroïdiens chez 50 % des sujets examinés de plus de 40 ans. Selon HAFIDI [12] et A. FAROUQUI [13], la fréquence des nodules thyroïdiens à l'échographie avoisine les 50%.

### 2. Répartition selon l'âge :

Le goitre est une pathologie de l'adulte jeune. L'âge moyen de nos malades a été de 48.65 ans, qui ne diffèrent pas statistiquement de celui des auteurs Africains, Européens, Américains et Asiatiques [140-146].

Auteurs	Nombre de cas	Moyen d'âge
M'Badinga Congo 1995[140]	117	38.4
Bagayogo Mali 1999 [141]	815	34.47
Miccoli Italie 2006 [142]	998	49.5
Bhattacharyya USA 2002 [143]	517	48.3
Ozbas Turquie 2004 [144]	750	43.5
Qari F A Arabie saoudite 2005[145]	135	39
Lopez Mexique1997 [146]	101	46
Notre série	59	48.65

**Tableau 11 : L'âge moyen selon les auteurs**

### 3. Répartition selon le sexe :

Le sexe féminin est un facteur de risque pour la pathologie thyroïdienne. En Afrique il semble être moins fréquent chez les hommes qu'en Europe [142].

Dans notre série le sexe féminin a été le plus fréquent avec un sexe ratio de 7.43 femmes pour un homme, ce qui ne diffère pas de celui des auteurs Américains et Africains [140.141.146].

En Europe, il n'y a pas une très grande différence dans le sexe ratio en faveur des femmes [142.148].

Auteurs	Masculin	Féminin	Sexe ratio
M. Badinga Congo 1995 [140]	20	97	7
Lopez Mexique 1997 [146]	10	91	9.1
Bagayogo Mali 1999 [141]	111	704	6
Aytac Turquie 2005 [148]	79	339	4.29
Miccoli Italie 2006 [142]	301	697	2.31
Notre série	7	52	7.43

**Tableau 11: Le sexe ratio selon les auteurs**

### 4. ATCD thyroïdiens personnel :

La dysthyroïdie est une complication qui peut survenir dans l'évolution du goitre. Il s'agit de l'hyperthyroïdie et l'hypothyroïdie qui sont déterminées par le dosage des hormones thyroïdiennes (T4 libre, T3) et le TSH.

Notre taux de dysthyroïdie est statistiquement comparable à celui d'Aytac 2005 Turquie [148] et statistiquement différent de celui des auteurs asiatiques et Africains [141.154.155].

Auteurs	Euthyroïdie	hyperthyroïdie	hypothyroïdie
Aytac 2005 Turquie [148]	322 (81,52%)	73 (18,48%)	0
Edino 2004 Nigeria [154]	55 (73,33%)	20 (26,67%)	0
Mishra Inde 2001 [155]	75 (59,06%)	52 (40,94%)	0

Bagayogo Mali 1999[141]	392 (48,10%)	408 (50,08%)	15(1.84%)
Notre série	40 (67.79%)	2 (3.39%)	10 (16.95%)

**Tableau 12 : la dysthyroïdie selon les auteurs.**

## ii. Etude clinique :

### 1. le type de goitre :

Le type de goitre sur la thyroïde est un élément capital pour la technique chirurgicale à adopter.

Ainsi dans notre série toutes les localisations ont été retrouvées et ces mêmes localisations ont été retrouvées par des auteurs européens et africains [140.141.157].

Auteurs :	MBadinga1995 Brazza [140]	Colak T 2001 Turquie [157]	Bagayogo 1999 Mali [141]	Notre série
Type				
Droit	9(7,69%)	15(7,5%)	110(13,5%)	3(5.08)
Gauche	14(11,96%)	18(9%)	83(10,18%)	3(5.08)
GMN	20(17,09%)	42(21%)	178(21,84%)	53(89.83)

**Tableau 13: type de goitre selon les auteurs**

## iii. Etude paraclinique :

### 1. l'échographie :

L'échographie est un examen qui a l'avantage d'être facilement accessible et moins onéreuse. Elle nous renseigne sur l'état du parenchyme avoisinant, la taille, le poids, la nature liquidienne ou non du nodule palpé. Elle nous renseigne également sur le caractère malin ou bénin [159.160]. Les signes retrouvés dans notre série ont été retrouvés par des auteurs européens et africains [140.141.157].

Auteurs	Colak 2001 Turquie [157]	MBadinga1994 Brazzaville [140]	Bagayogo1999 au Mali [141]	Notre série
Signes				
Isoéchogène	42(21%)	20(17,09%)	88(10,79%)	10(16,94)
Hyperéchogène	30(15%)	18(15,38%)	6(0,74%)	2(3.39)
Hypoéchogène	5(2,5%)	3(2,56%)	2(0,25%)	20(33.9)

**Tableau N15:Le résultat de l'échographie thyroïdienne selon les auteurs**

2. La cytoponction :

La cytoponction est une méthode sensible et spécifique, avec moins de 5% de faux négatifs [94]. Ce taux correspond aux vrais négatifs. Dans les séries de littérature le taux de faux négatifs varie de 3 à 26%. Dans la littérature le taux des vrais positifs est de 94 à 100%. [73,74].

Dans notre série; sur 59 cytologie suspecte (Bethesda 3 et 4)11 cas soit 19% étaient malignes à l'examen extemporané de la glande thyroïdienne. Ce taux est très variable dans la littérature, allant de 23 à 46% [73,74].

iv. **Traitement :**

1. Traitement chirurgical:

Dans plusieurs études, la technique opératoire la plus utilisée est la thyroïdectomie subtotale : Wang [161] 63.30%, Thomsch [162] 88.16%, Sano [164]75.90%.

Dans notre série c'était la thyroïdectomie totale qui représentait la méthode de choix avec une fréquence de 85% (9% thyroïdectomie totale avec curage ganglionnaire), suivi de la lobo-isthmectomie avec une fréquence de 15 %.

Aucun patient n'a eu une intervention chirurgicale type énucléation simple ou thyroïdectomie subtotale.

Type de chirurgie	Thyroïdectomie totale	Thyroïdectomie subtotale	Lobo-isthmectomie
Auteurs			
Wang Chine2005 [161]	46(9.27%)	314(63.30%)	76(15.32%)
Colak 2004Turquie [157]	105(52.5%)	95(47.5%)	-
Thomsch Allemagne 2003 [162]	88 (1.69%)	4580 (88.16%)	527 (10.14%)
Spanknebel USA 2005[163]	589 (57.46%)	45(4.39%)	391(38.14%)
Bagayogo Mali1999 [141]	-	125(31.17%)	209(52.11%)
Sano Ouaga1995 [164]	5(6.02%)	63(75.90%)	-
Notre série	50(85%)	-	9(15%)

## Tableau N18: Les techniques opératoires selon les auteurs

### 2. Examen histo-pathologique :

L'examen histologique peut trouver tous les aspects de transition entre la simple hyperplasie, l'adénome, le cancer différencié et le cancer anaplasique.

L'examen microscopique conventionnel permet de confirmer les paramètres évalués sur les biopsies, les diagnostics effectués en extemporané ainsi que les données de la macroscopie. Examen capital, il permet à lui seul la certitude diagnostic.

Nous avons recensé dans notre étude : 25 pathologies bénignes soit 27.11 %, aucun cas de tumeurs malignes et 42 examen histo-pathologique non retrouvé soit 71.19%.

Auteurs	Pathologie bénigne	cancer
JD Wang chine 2005 [173]	93%	7%
Makeieff France 2000[96]	, 98.7%	1.3%
Greisen Denmark 2003[158]	93.7%	6.3%
Edino Nigeria 2004[154]	86.7%	13.3%
Notre série	27.11%	0

**Tableau 25 : Pourcentage de type histologique selon les auteurs**

A decorative horizontal scroll graphic with a black outline and rounded ends. The scroll is partially unrolled, with the top and bottom edges curving upwards. The word "Conclusion" is written in a black, elegant cursive font, followed by a colon. The scroll is positioned in the upper middle section of the page.

*Conclusion :*



## ***CONCLUSION :***

Le nodule thyroïdien est une affection fréquente, le cancer thyroïdien reste rare. Le principal problème posé, est l'impossibilité de définir avec certitude le degré de malignité d'où la nécessité d'un faisceau d'argument clinique, échographique et cytologique. Malgré les différentes méthodes d'investigation paracliniques du nodule thyroïdien, l'examen clinique doit rester la première étape d'évaluation d'un nodule thyroïdien. L'échographie, du fait de sa simplicité, de son innocuité, de ses performances, est l'examen de référence. Il est donc indispensable de connaître la sémiologie échographique de la thyroïde. Ainsi, la description échographique de critères de malignité pourra par exemple inciter à modifier le geste chirurgical initialement prévu. La place de la cytoponction dans la prise en charge de ces nodules n'est plus à démontrer. C'est en effet un examen rapide, non invasif et peu coûteux considéré comme un test de dépistage permettant de détecter parmi un nombre élevé des nodules, les nodules qui correspondent à un processus malin. L'étude anatomopathologique de la pièce opératoire est le seul examen qui permet de trancher entre la bénignité et la malignité des nodules.



*Résumé :*

## ***RESUME :***

Ce travail a pour objectif d'évaluer la corrélation entre la cytologie et le geste opératoire réalisé au sein du service de la chirurgie générale A au centre hospitalier universitaire CHU « TIDJANI DAMARDJI » de Tlemcen.

Nous proposons une étude rétrospective incluant 59 patients opérés pour pathologie thyroïdienne sur une période de 2 ans de janvier 2015 à décembre 2017.

Le bilan initial a comporté, un examen clinique complet et un bilan paraclinique fait d'une échographie thyroïdienne et d'une étude cytologique basée sur la classification de Bethesda.

L'âge moyen de nos patients était de 48.65 ans, et le sexe ratio était de 7.43. Nos patients étaient euthyroïdiens dans 67,79 % des cas. L'échographie a montré une thyroïde multinodulaire dans 89.83 % des cas.

L'indication chirurgicale était posée devant la suspicion de malignité dans 100 % des cas. (Bethesda 03 et 04).

La thyroïdectomie totale était pratiquée dans 85% des cas et la lobectomie dans 15% des cas.

Les pathologies rencontrées étaient bénignes dans 27.11% des cas et aucun cas de pathologie maligne par défaut des examens histo-pathologiques (non retrouvé dans 71.19%).

A decorative scroll with a black outline and a light gray shadow, containing the word "Référence :" in a black cursive font. The scroll is positioned horizontally in the middle of the page.

*Référence :*

**1. CANNONI M, DEMARD F.**

Les nodules thyroïdiens du diagnostic à la chirurgie. Rapport de la société Française d'oto-rhino-laryngologie et de pathologie cervico-faciale. Ed Arnette 1995

**2. LECLERE J, WERYHA G, PASCAL V, DUQUENNE M, DURIEZ T.**

ALONSO .N, LUCAS .A, SALINAS .I, CASTELLA .E, SANMARTI. A. Epidémiologie. Annales d'endocrinologie (Paris) 1993, 54 : 213-217 Frozen section in a cytological diagnosis of thyroid

**3. REYNIER J.**

L'anatomie du corps de la thyroïde, In Zara M. La thyroïde: connaissances acquisitions et perspectives.

Expansion scientifique(Paris), 1974,3:447-517.

**4. KAMINA P**

Précis d'anatomie. Tome II

Maloine, Paris, 2002;403p

**5. CHAPUIS Y.**

Anatomie du corps thyroïde.

EMC, Paris, 100002-A-10, 1997, 6P.

**6. SHERWOOD L**

Physiologie humaine.

Paris, WEST, 2ème édition, 2000,674p.

**7. SISSOKO KM**

Evaluation des goitres chez les élèves de certaines écoles du district de Bamako. Thèse de

Médecine, Bamako, 2002, N°02M147.

**8. ZARA M.**

La thyroïde : Connaissances, acquisitions et perspectives.

Ed. Paris Expansion scientifique française 1969, Tome I.

**9. HAZARD J, PERLEMUTER.**

Abrégé d'endocrinologie.

Paris, Masson, 1983;2:85-93.

**10. JAFFIOL C, BALDET L**

Physiologie thyroïdienne.

Encyclopédie médico-chirurgical, Paris, 1980,10002 C10-11.

**11. JIAN QUN L, XIN W**

Jixian: A succes story in IDD contol.

IDD news letter, 1987,3

**12. Sadoul L.**

Nodules du corps thyroïde

J. EMC Endocrinologie, 2005.2:10-009-A-10.

**13. Guerrier B, Zanaret M**

Chirurgie de la thyroïde et de la parathyroïde.

Les monographies amplifon, 2006. N° 41.

**14. Ingrand J**

Stratégies d'exploration fonctionnelle et de suivi thérapeutique À proposde l'exploration fonctionnelle thyroïdienne.  
Immun Ana BiolSpec, 2002.

**15. Caron P**

Carence iodée : épidémiologie, conséquences, prophylaxie au cours de lagrossesse et l'allaitement. J Pediatr ,2007.  
20:p. 9–13.107

**16. Schlienger J, Goichot B**

Iode et fonction thyroïdienne

Rev Med Int 1997. 18:p.709-716.

**17. Malaise j, Mourad M.**

La chirurgie thyroïdienne :expérience européenne indications et tactiques

Chirurgicales à l'université catholique de Louvain.

Louvain Med. 2000; 119: S305-313.

**18. Monabeka H, Ondzotto G, Peko J.**

La pathologie thyroïdienne au centre hospitalier universitaire de Brazaville.

Cahiers d'études et de recherches francophones/Santé 2005; 15: 37-40.

**19. Pr Marc Klein\*, Pr Laurent Brunaud\*\***

Goitre et nodule thyroïdien

La revue du praticien 2008 ; page 1251

Les goitres chirurgicaux Thèse N ° :145/16

M. jihad radi 126

**20. Aurego A, Moisan C, Leenhardt L**

Goitre et nodule toxique

La revue du praticien 2004; 54: 1483-1488.

**21. J.L Weneau**

Ontogenèse, anatomie, histologie et physiologie de la thyroïde

EMC Elsevier Masson Les maladies de la thyroïde.Ch. 1 p 9-11 2011

**22. Perlemuter,**

L. Endocrinologie. Abrégés, (ed. 5ème). Paris : Masson, 2003.

**23. NdourMbaye M, Diop S.N**

Les goitres nodulaires toxiques

Dakar Med 2007; 52: 2-1.

**24. Bertagna X, Clerc J, Wémeau J.L, Orgiazzi J, Leclère J**

Pathologie de la thyroïde. Monographie

La revue du praticien 2005; 55: 135-173. 35.

**25. Brennan M**

Thyroïde lumps and bumps

Australian family physician 2007; 36: 531-536

**26. Jacques Philippe**

La maladie de Basedow en 2009

Rev Med Suisse 2009;764-768.

**27. Guitard-moret M. Bournaud C.**

Goitre simple

EncyclMédChir Endocrinologie-Nutrition 2009; 10: 007-A-10p

**28. Christine Do Cao, Jean-Louis Wémeau**

Aspects diagnostiques et thérapeutiques actuels des cancers thyroïdiens

Presse Med. 2009 page :210

**29. CANNONI. M, DEMORD. F.**

Les nodules thyroïdiens du diagnostic à la chirurgie

Rapport de la société française d'oto-ohino-laryngologie et de pathologie

Cervico-faciale.Ed. Arnette, 1995 , 302p

**30. M. Remacle a,\* , G. Lawson**

Exploration du larynx

EMC-Oto-rhino-laryngologie 2 (2005) 401–419

**31. I.Drab**

Les paralysies récurrentielle post thyroïdectomie

Thèse de médecine Marrakech 2013 ;p :45

**32. Sindoni A, Rizzo M**

Thyroïde metastases from clear cell renal carcinoma 18 years after

Nephrectomy

Ann Endocrino 2010; 71: 127-130.

**33. HOEFFEL C, CLEMENT A, FULLA Y, SAHUT D'IZARN J.J.**

Imagerie normale et pathologique de la thyroïde et des parathyroïdes

EncyclMédChir Radio diagnostic-coeur-Poumon, 1999, 32, 700.

**34. KOIKE E, NOGUCHI S, YAMASHITA H, MURAKAMI T.**

Ultrasonographic characteristics of thyroid nodules.

ArchSurg 2001 ; 136 : 334-337

**35. Mathonnet. M**

Exploration des nodules thyroïdien : l'échographie préopératoire

Annales de chirurgie 2006; 131: 577-582.

**36. Lopez-Fronty S, Archambeaud-Mouvieroux F**

Intérêt de la cytoponction thyroïdienne échoguidée dans le dépistage des cancers thyroïdiens : résultats préliminaires d'une étude de 613 nodules.

Communication 098 Service de médecine interne B-endocrinologie diabétologie, hôpital du Cluzeau

**37. J.L Weneau**

Ontogenèse, anatomie, histologie et physiologie de la thyroïde

EMC Elsevier Masson Les maladies de la thyroïde.Ch. 1 p 9-11 2011

**38. George H. George Perosa S**

Thyroid nodules: Does the suspicion for malignancy really justify the increased thyroidectomy rates?



**39. Guerrier B, Zanaret M**

Chirurgie de la thyroïde et de la parathyroïde.

Les monographies amplifon, 2006. n° 41

**40. Montagne S, Brunaud L.**

Comment prévenir la morbidité chirurgicale de la thyroïdectomie totale pour goitre multinodulaire euthyroïdien ?

Ann Chir, 2002. 127 :p. 449-55.

**41. M.M. El Hammoumi**

Les goîtres plongeants : du diagnostic au traitement. À propos de 78 cas

Service de chirurgie thoracique, hôpital Militaire, Rabat, Maroc. 2013 page 298

**42. T.L. Tapsoba a,\*,b, R. Koné a**

Aspects scintigraphiques de la pathologie thyroïdienne au centre hospitalier universitaire Yalgado Ouédraogo (CHU-YO) : à propos de 95 cas colligés de janvier 2012 à décembre 2013. Page 5, 2015

**43. J Clerc**

Scintigraphie thyroïdienne quantifiée (123I) du nodule thyroïdien : une nouvelle imagerie moléculaire. J Radiol 2009;90:371-91

**44. L. Brunauda,\*, A. Ayav**

La scintigraphie thyroïdienne est-elle encore utile pour la prise en charge d'un nodule thyroïdien ? Le point de vue du chirurgien

**45. AURENGO André ; AURENGO Helyett**

La scintigraphie thyroïdienne a-t-elle encore des indications en 2005 ?

**46. F. Varcus a,\*, J.L. Peix b**

La scintigraphie thyroïdienne : quelle place dans le bilan préopératoire des nodules thyroïdiens ?

**47. HERMANS J.**

Les techniques d'imagerie thyroïdienne.

Ann Endocrinol 1995 ; 56 : 495-506.

**48. LEGER A.F.**

Evaluation de la scintigraphie conventionnelle (Iode 131, Iode 123 et pertechnetate 99mTc04). Ann Endocrinol 1993 ; 54 : 241-247

**49. Peix JL.**

La thyroïdectomie vers une dérive inflationniste?

Annales de Chirurgie 2002; 127: 85-7.

**50. Bruneton JN, Padovani B.**

Imagerie de la thyroïde

Département d'information médicale du CHRL de Pontchaillon octobre

1995; 155-161

**51. Carnaille B.**

Quels examens demander devant un goitre plongeant ou compressif ?

Ann Chir 1999 ; 53 : 75-77.

**52. C. Daniel, N. André, C. Leroyer.**

Goitre endothoracique.

EMC-Pneumologie 2000 ; 6-047-D-30 :5p.

**53. Janati IM, Jancovici R, Jeanbourquin D, Pailler JL, Cosnard G**

Intérêt des examens complémentaires dans les goitres plongeants.

J Chir 1990 ; 127 : 575-579

**54. D'herbomez M**

Explorations biologiques de la thyroïde

Revue Francophone des laboratoires 2009; 411.

**55. Labourea-soaresBarbosa. S, Boux de Casson. F, Rohmer. V.**

Exploration fonctionnelle de la glande thyroïde

EMC 2007; 10: 002-E-10.

**56. J. Ingrand \***

À propos de l'exploration fonctionnelle thyroïdienne

Immuno-analyse & Biologie spécialisée 17 (2002) 165–171

**68. Cibas ES et al**

Indications for thyroid FNA and pré-FNA requirements: a synopsis of the National Cancer Institute Thyroid Fine-Needle Aspiration State of the Science Conference. Diagn Cytopathol 2008;36:390-9

**69. Frates MC, et al**

Management of thyroid nodules detected at US: Society of Radiologists in Ultrasound Consensus Conference statement. Radiology 2005; 237:794-800

**70. The Papanicolaou Society of Cytopathology Task Force on Standards of Practice:** guidelines of the Papanicolaou Society of cytopathology for the examination of fine needle aspiration specimens from thyroid nodules. Modern Pathol 1996;9:710—5.

**71. WEMEAU JL , SADOUL JL, d'HERBOMEZ M.**

Recommandations de la société française d'endocrinologie pour la prise en charge des nodules thyroïdiens. Presse Med 2011

**72. Cooper DS, et al.**

American Thyroid Association Guidelines Taskforce. Thyroid 2006;16:109-42

**73. Gharib H, Papini E, et al.**

American association of Clinical Endocrinologists.

**74. Agrawal A, Kocjan G.**

FNAC thyroid reporting categories: value of using the British Thyroid Association (Thy 1 to Thy 5) thyroid FNAC reporting guidelines

**75. Béatrix Cochand-Priollet, et al**

Thyroid cytopathology: Bethesda System 2010

**76. Guevara N, Castillo L, Santini J**

Indications opératoires en pathologie nodulaire thyroïdienne  
Fr ORL 2005; n°86 :1-9

**77. J- L.Wémeau,B, B Carnaille, X Marchandise**

Traitement des hyperthyroïdies. Encycl Méd Chir  
(Elsevier, Paris ),endocrinologie,2007,10-003-A-40

**78. F. Martin, R. Caporal, P. Tran BA Huy .**

Place de la chirurgie dans le traitement de l'hyperthyroïdie. Ann  
Otolaryngol Chir Cervico fac 1999, 116, 184-197.

**79. Chris. G,**

Hobbs John. L, Watkinson. C, Thyroidectomy.  
SURGERY 2007; 25: 474-478.

**80. Amrati M**

Risque opératoire de la chirurgie thyroïdienne  
Thèse de médecine Casablanca 1987; 199.

**81. Ouididi A, El Alami M N**

Extension laryngotrachéale des carcinomes de la thyroïde.  
La Lettre d'Oto-rhino-laryngologie et de chirurgie cervico-faciale - no  
novembre-décembre 2005

**82. Hermann M, Alk G**

Laryngeal recurrent nerve injury in surgery for benign thyroid diseases.  
Ann Surg, 2002. 235: p.261-