République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Badji Mokhtar – Annaba
Faculté de Médecine
Département de Médecine



MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

En vue de l'obtention du

DIPLÔME DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Prise en charge chirurgicale des pathologies thyroïdiennes

Présenté par :

- **BAYAZA Chaima**
- **DERRIS Wiem**
- **KELKOUL Aya Sahar**

Sous la direction de :

Dr N. BENALDJIA

Année universitaire : 2025 / 2026

DÉDICACES

Nous dédions ce travail à nos familles, dont le soutien constant, la confiance et l'affection ont été les piliers de notre parcours. Durant ces sept années d'études médicales, leur présence et leurs sacrifices ont constitué notre plus grande source de motivation.

À nos parents, pour leur amour inestimable, leur patience et tous les efforts consentis afin de nous permettre d'atteindre cet objectif.

À nos frères et sœurs, pour leur encouragement, leur bienveillance et leur soutien dans les moments de doute comme dans ceux de réussite.

À nos amis et à nos collègues, avec qui nous avons partagé les défis, les apprentissages et les plus beaux souvenirs de cette aventure universitaire.

À l'ensemble de nos enseignants de la Faculté de Médecine de l'Université Badji Mokhtar d'Annaba, qui nous ont transmis leur savoir, leur expérience et les valeurs essentielles de la profession médicale avec engagement et dévouement.

Enfin, à tous les patients que nous avons eu l'honneur de prendre en charge au cours de nos stages hospitaliers. Par leur confiance et leur humanité, ils ont largement contribué à notre formation et nous ont rappelé que la médecine est avant tout une vocation au service de l'autre.

REMERCIEMENTS

Nous adressons nos plus sincères remerciements à notre directeur de mémoire, Docteur BENALDJIA pour son accompagnement tout au long de ce travail. Sa disponibilité, ses précieux conseils, sa rigueur scientifique et son soutien ont été déterminants dans la réalisation de ce mémoire.

Nous exprimons également notre profonde reconnaissance aux membres du jury, qui nous font l'honneur d'accepter d'examiner et d'évaluer ce travail, ainsi que pour l'intérêt qu'ils lui portent.

Nos remerciements s'adressent à l'ensemble des enseignants du Département de Médecine de la Faculté de Médecine de l'Université Badji Mokhtar d'Annaba, qui ont contribué à notre formation par la qualité de leur enseignement, leur engagement et leur disponibilité.

Nous adressons également nos sincères remerciements à l'ensemble du personnel médical et paramédical du service d'ORL du CHU Dorban, pour leur accueil, leur disponibilité et la qualité de leur encadrement, qui ont largement contribué à enrichir notre formation clinique tout au long de nos stages hospitaliers.

Enfin, nous exprimons notre gratitude à toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont apporté leur aide, leurs encouragements ou leur soutien à l'aboutissement de ce mémoire.

RÉSUMÉ :

Les pathologies thyroïdiennes constituent un problème de santé publique majeur dont l'incidence est en constante augmentation. Ce travail avait pour objectif d'évaluer la prise en charge chirurgicale de ces affections au sein du service d'ORL du CHU d'Annaba. Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive portant sur 64 patients opérés durant l'année 2025.

L'âge moyen des patients était de 49 ans, avec une nette prédominance féminine (96,9 %). Les principales indications opératoires étaient le goitre multinodulaire (68,75 %) et le nodule thyroïdien isolé (26,56 %). La thyroïdectomie totale représentait l'intervention la plus réalisée, avec 84,1 % des cas. L'examen anatomopathologique a mis en évidence un taux de malignité de 30,77 %, exclusivement représenté par le carcinome papillaire. Les complications postopératoires étaient peu fréquentes, avec un taux de paralysie récurrentielle de 1,56 % et d'hypocalcémie de 7,8 %.

Ces résultats confirment que la chirurgie thyroïdienne pratiquée au CHU d'Annaba constitue une procédure sûre et efficace. La prévention des complications repose principalement sur l'identification systématique du nerf laryngé récurrent, la préservation des glandes parathyroïdes et le respect rigoureux des principes techniques de la chirurgie thyroïdienne.

ABSTRACT:

Thyroid disorders represent a major public health concern, with a steadily increasing incidence worldwide. The aim of this study was to evaluate the surgical management of thyroid diseases in the ENT Department of Annaba University Hospital. A retrospective descriptive study was conducted on 64 patients who underwent thyroid surgery during the year 2025.

The mean age of the patients was 49 years, with a marked female predominance (96.9%). The main surgical indications were multinodular goiter (68.75%) and solitary thyroid nodules (26.56%). Total thyroidectomy was the most frequently performed procedure, accounting for 84.1% of cases. Histopathological examination revealed a malignancy rate of 30.77%, exclusively represented by papillary thyroid carcinoma. Postoperative complications were uncommon, with recurrent laryngeal nerve palsy occurring in 1.56% of cases and hypocalcemia in 7.8%.

These findings confirm that thyroid surgery performed at Annaba University Hospital is a safe and effective procedure. The prevention of complications relies primarily on the systematic identification of the recurrent laryngeal nerve, preservation of the parathyroid glands, and strict adherence to the fundamental principles of thyroid surgery.

ملخص:

تُعد أمراض الغدة الدرقية من المشكلات الصحية الشائعة التي تشهد تزايداً مستمراً في معدلات الإصابة، مما يجعلها من القضايا المهمة في الممارسة الطبية والجراحية. هدفت هذه الدراسة إلى تقييم التكفل الجراحي بأمراض الغدة الدرقية على مستوى مصلحة أمراض الأنف والأذن والحنجرة بالمستشفى الجامعي بعنابة. وقد أُجريت دراسة استعادية وصفية شملت 64 مريضاً خضعوا للتدخل الجراحي خلال سنة 2025.

أظهرت النتائج أن متوسط عمر المرضى بلغ 49 سنة، مع غلبة واضحة للإناث بنسبة 96.9٪. وكان تضخم الغدة الدرقية متعدد العقد السبب الرئيسي للتدخل الجراحي بنسبة 68.75٪، يليه وجود عقدة درقية منفردة بنسبة 26.56٪. وقد مثّل الاستئصال الكلي للغدة الدرقية الإجراء الجراحي الأكثر شيوعاً، حيث أُنجز في 84.1٪ من الحالات. وكشف الفحص التشريحي المرضي عن نسبة خباثة بلغت 30.77٪، تمثلت حصرياً في السرطان الحليمي للغدة الدرقية. أما المضاعفات بعد الجراحة فكانت محدودة، إذ سُجلت حالة واحدة من شلل العصب الحنجري الراجع (1.56٪)، في حين بلغت نسبة نقص كالسيوم الدم 7.8٪.

تؤكد هذه النتائج أن جراحة الغدة الدرقية بالمستشفى الجامعي بعنابة تُعد إجراءً علاجياً آمناً وفعالاً. ويعتمد الحد من المضاعفات بشكل أساسي على التعرف الدقيق على العصب الحنجري الراجع والمحافظة على الغدد جارات الدرقية، إلى جانب الالتزام الصارم بالمبادئ التقنية الأساسية لجراحة الغدة الدرقية.

SOMMAIRE

INTRODUCTION 1

CHAPITRE I : REVUE DE LA LITTERATURE 3

I.1. RAPPEL ANATOMIQUE SUR LA THYROÏDE 3

I. 2. EMBRYOLOGIE DE LA GLANDE THYROÏDIENNE 11

I. 3. RAPPEL HISTO-PHYSIOLOGIQUE 11

I. 4. ÉPIDEMIOLOGIE DES PATHOLOGIES THYROÏDIENNES 14

I.5. PHYSIOPATHOLOGIE DES PATHOLOGIES THYROÏDIENNES 15

I. 6. PRINCIPALE PATHOLOGIE THYROÏDIENNES RELEVANT D'UN TRAITEMENT CHIRURGICAL 27

I.7. EVALUATION PRÉOPÉRATOIRE EN CHIRURGIE THYROÏDIENNE……..33

I.8. STRATIFICATION DU RISQUE ET DÉCISION THÉRAPEUTIQUE……39

I.9. CADRE CONCEPTUEL ET PRÉPARATION OPÉRATOIRE……45

I.10. ARSENAL DES VOIES D'ABORD ET STRATÉGIES D'EXÉRÈSE……48

I.11. LES « RÈGLES D'OR » DE LA PRÉSERVATION FONCTIONNELLE……..54

I.12. MORBIDITÉ ET GESTION DES COMPLICATIONS……57

CHAPITRE II : MATERIELS ET METHODES 61

I.TYPE ET CADRE DE L'ETUDE ……61

II . POPULATION D'ETUDE…… 61

III. CRITERES D'INCLUSION.....61

IV. CRITERES D'EXCLUSION.....61

V. RECUEIL DES DONNEES…….……62

VI. VARIABLES ETUDIEES.....62

VII. ANALYSE STATISTIQUE 62

VIII. CONSIDERATIONS ETHIQUES.....63

CHAPITRE III : RESULTATS 64

I. REPARTITION DE L'ECHANTILLON 64

II. BILAN PRÉ OPÉRATOIRE 65

III. DONNEES OPÉRATOIRES 68

CHAPITRE IV :DISCUSSION 73

I. PROFIL EPIDEMIOLOGIQUE……..73

II.ASPECTS DIAGNOSTIQUES……....73

III.COMPLICATIONS……76

CONCLUSION.....78

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Rapports de la thyroïde – Vue transversale.

Figure 2 : Vascularisation et innervation de la thyroïde – Vue antérieur.

Figure 3 : Aires ganglionnaires latérales et centrales.

Figure 4 : Histologie de la thyroïde.

Figure 5 : Biosynthèse des hormones thyroïdiennes.

Figure 6 : Régulation de la fonction thyroïdiennes.

Figure 7 : Classification EU-TIRADS des nodules thyroïdiens, risque de malignité et conduite à tenir.

Figure 8 : Classification de Bethesda 2023 : représentation cytologique des différentes catégories, risque de malignité et CAT.

Figure 9 : Décision thérapeutique individualisée selon le risque, les symptômes et le terrain.

Figure 10 : la sonde d'intubation spéciale pour le monitorage du nerf récurrent.

Figure 11 : Section de la peau.

Figure 12 : Ouverture de la ligne blanche.

Figure 13 : Écartement et glissements des muscles sous hyoïdiens.

Figure 14 : Exposition du corps thyroïde.

Figure 15 : Incision axillaire « B » pour la chirurgie robotique de la thyroïde.

Figure 16 : Répartition des patients selon le sexe.

Figure 17 : Répartition des patients selon l'âge.

Figure 18 : répartition en fonction des antécédents.

Figure 19 : Mobilité des cordes vocales.

Figure 20 : Indications opératoire.

Figure 21 : Répartition des catégories TI-RADS.

Figure 22 : Répartition selon la classification de Bethesda.

Figure 23 : Type de chirurgie.

Figure 24 : Résultats anatomopathologiques bénignes et malignes.

Figure 25 : Résultats anatomopathologiques.

Figure 26 : Complications post-opératoires.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Interprétation du bilan thyroïdien
Tableau 2 : Facteurs de risque de malignité
Tableau 3 : Indications formelles
Tableau 4 : Indications relatives
Tableau 5 : Facteurs influençant la décision
Tableau 6 : Indication opératoire
Tableau 7 : Répartition des catégories TI-RADS
Tableau 8 : Classification de Bethesda

INTRODUCTION :

Les pathologies thyroïdiennes constituent un problème de santé publique fréquent à l'échelle mondiale en raison de leur prévalence élevée et de leurs répercussions sur la qualité de vie des patients (1,2). Elles regroupent un ensemble d'affections bénignes et malignes touchant la glande thyroïde, notamment les goitres, les nodules thyroïdiens, les dysthyroïdies ainsi que les cancers thyroïdiens (1). Leur incidence ne cesse d'augmenter grâce à l'amélioration des moyens diagnostiques, en particulier l'échographie cervicale et les explorations biologiques hormonales (2,3).

Ces pathologies peuvent entraîner des conséquences fonctionnelles, esthétiques et parfois compressives, altérant l'état général du patient et pouvant engager le pronostic vital dans certaines situations, notamment les formes malignes (2,4). Ainsi, leur prise en charge nécessite une approche multidisciplinaire associant endocrinologues, radiologues, anatomopathologistes, anesthésistes et chirurgiens ORL (4,5).

La chirurgie occupe une place essentielle dans la prise en charge des pathologies thyroïdiennes (4,5). Elle représente le traitement de référence dans plusieurs indications telles que les nodules suspects ou malins, les goitres volumineux compressifs, certaines hyperthyroïdies résistantes au traitement médical ainsi que les récidives (4). Les progrès réalisés dans les techniques chirurgicales et anesthésiques ont permis d'améliorer considérablement les résultats postopératoires et de réduire la morbidité (5,6). Cependant, malgré ces avancées, la chirurgie thyroïdienne demeure associée à certaines complications potentielles, notamment l'hémorragie cervicale, l'hypocalcémie postopératoire et les atteintes du nerf récurrent (5–7).

Dans ce contexte, notre travail s'inscrit dans une démarche d'évaluation de la prise en charge chirurgicale des pathologies thyroïdiennes au sein du service d'ORL du Centre Hospitalo-Universitaire d'Annaba. L'objectif principal de cette étude est de décrire l'expérience du service à travers l'analyse des caractéristiques épidémiologiques, cliniques, thérapeutiques et évolutives des patients opérés, avec un intérêt particulier porté aux complications post-chirurgicales et à leur prise en charge.

Ce mémoire est structuré en deux parties principales :

La première partie est consacrée à l'étude théorique des pathologies thyroïdiennes, abordant les données anatomiques, physiologiques, épidémiologiques, cliniques, diagnostiques et thérapeutiques, avec un intérêt particulier pour la prise en charge chirurgicale et ses complications.

La deuxième partie correspond à l'étude pratique réalisée au sein du service d'ORL du CHU d'Annaba. Elle porte sur l'analyse des dossiers des patients opérés pour une pathologie thyroïdienne, afin d'évaluer les aspects épidémiologiques, diagnostiques, thérapeutiques et évolutifs, ainsi que les complications post-opératoires observées dans notre expérience hospitalière.

CHAPITRE I : REVUE DE LA LITTERATURE

I.1.RAPPEL ANATOMIQUE SUR LA THYROÏDE :

a. Définition et situation anatomique :

La thyroïde est la plus volumineuse des glandes endocrines (8). Elle est située dans la région antéro-latérale du cou, en avant de l'axe laryngo-trachéal, entre les deux régions carotidiennes et en arrière des muscles sous-hyoïdiens (8,9). Son poids moyen est estimé à environ 20 à 30 grammes chez l'adulte (8,10). Elle mesure approximativement 6 cm de largeur, chaque lobe ayant une hauteur moyenne de 5 à 6 cm (8,10).

La glande thyroïde est constituée de deux lobes latéraux de forme piriforme, reliés par un isthme médian (8,9). Le bord supérieur de cet isthme peut se prolonger vers le haut par un prolongement appelé pyramide de Lalouette, situé en avant du larynx (8,9).

La thyroïde est fixée à l'axe laryngo-trachéal grâce à plusieurs moyens de fixité (8,9)

La gaine viscérale du cou, qui adhère en avant aux muscles sterno-thyroïdiens, en arrière à l'aponévrose pré-vertébrale et latéralement au paquet vasculo-nerveux du cou (8,9).

Les ligaments latéraux internes de Gruber, unissant les bords internes des lobes latéraux à la trachée (8,9).

Le ligament médian, reliant le cartilage thyroïde et le premier anneau trachéal à la face postérieure de l'isthme (8,9).

b. Rapports anatomiques :

b.1.Rapports profonds :

- L'isthme :

La face postérieure de l'isthme est en rapport avec la face antérieure du deuxième anneau trachéal par l'intermédiaire du ligament médian (8,9).

À partir de son bord supérieur naît la pyramide de La logette, qui remonte sur la face antérieure du larynx et peut parfois atteindre l'os hyoïde (8,9).

Son bord inférieur demeure situé à environ 2 à 3 cm au-dessus de la fourchette sternale (8,9).

- Les lobes latéraux :

La face postéro-externe des lobes est en rapport avec le paquet vasculo-nerveux du cou, contenu dans la gaine vasculaire cervicale et comprenant l'artère carotide primitive, la veine jugulaire interne et le nerf vague (8,9).

La face interne est en relation avec la face latérale de la trachée par l'intermédiaire des ligaments de Gruber (8,9).

Le bord postéro-interne présente des rapports importants avec l'œsophage, le nerf récurrent, les ganglions de la chaîne récurrentielle, l'artère thyroïdienne inférieure ainsi que les glandes parathyroïdes inférieures (8,9).

Le pôle inférieur, recouvert par les veines thyroïdiennes inférieures, répond aux cinquième et sixième anneaux trachéaux et se situe à environ 2 cm de l'articulation sterno-claviculaire (8,9).

Le pôle supérieur est en rapport avec les branches des artères et veines thyroïdiennes supérieures. Situé au niveau du tiers moyen du cartilage thyroïdien, il est proche du nerf laryngé externe et de l'artère laryngée inférieure (8,9).

b.2.Rapports superficiels :

L'isthme et les lobes latéraux sont entourés par la capsule propre de la thyroïde (8,9). En avant, ils répondent à :

La gaine péri-thyroïdienne, dépendante de la gaine viscérale du cou, séparée du parenchyme thyroïdien par un espace celluleux traversé par les veines thyroïdiennes (8,9).

L'aponévrose cervicale moyenne entourant les muscles sterno-thyroïdiens, séparée de la gaine viscérale par un espace celluleux avasculaire constituant un plan de clivage important lors de la thyroïdectomie (8,9).

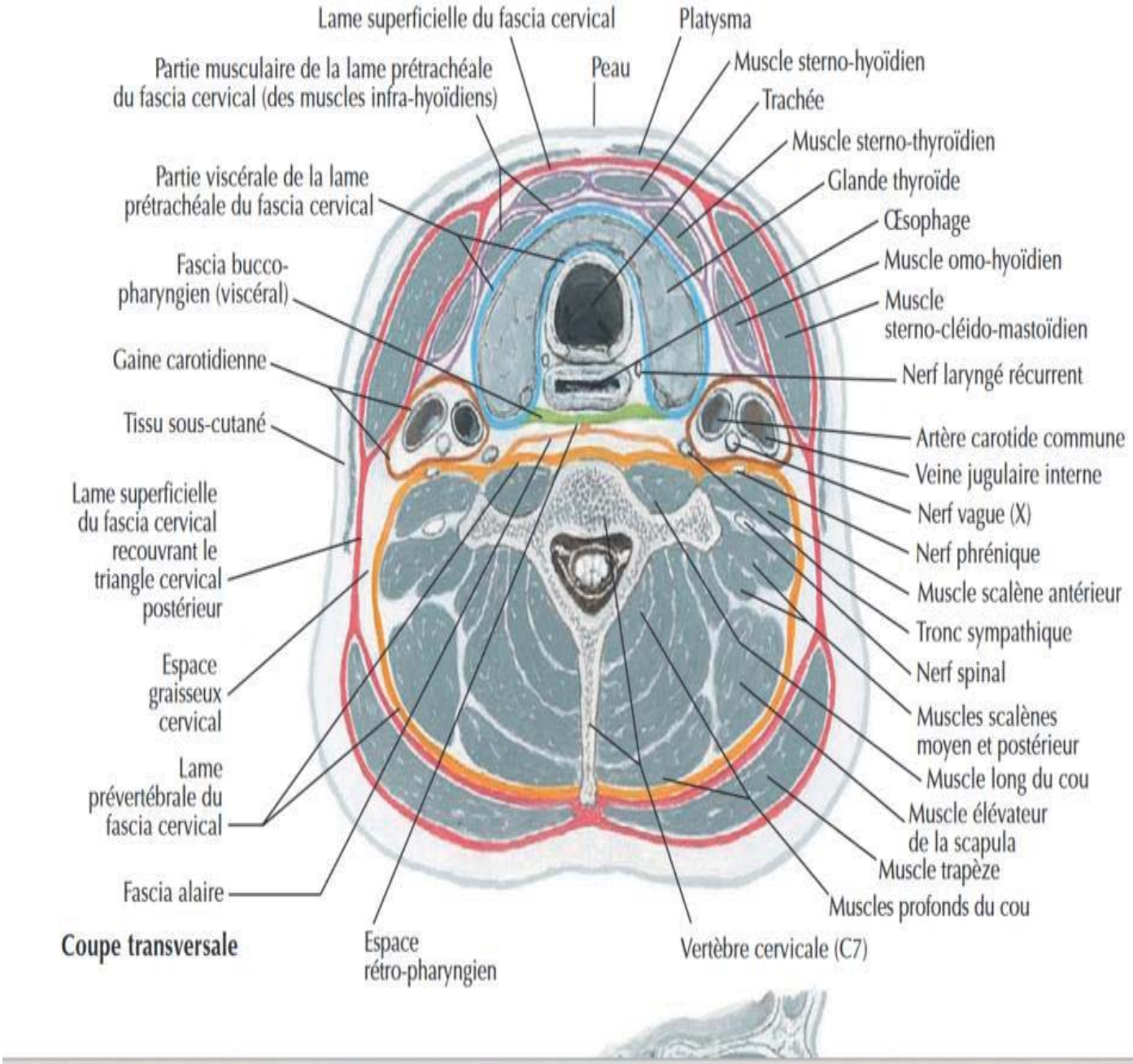


Figure 1 : Rapports de la thyroïde – Vue transversale

c. Vascularisation de la thyroïde :

c.1.Vascularisation artérielle :

La glande thyroïde possède une vascularisation artérielle riche, assurée principalement par deux artères de chaque côté (8,9) :

- L'artère thyroïdienne supérieure, branche de l'artère carotide externe, destinée au pôle supérieur du lobe thyroïdien (8,9).
- L'artère thyroïdienne inférieure, issue du tronc thyro-cervical, vascularisant surtout la partie inférieure de la glande (8,9).
- Une troisième artère, inconstante, appelée artère thyroïdienne -Ima- (anciennement décrite sous le nom d'artère de Neubauer), peut naître de la crosse aortique ou du tronc brachio-céphalique et vasculariser l'isthme (8,9,11).

Ces différentes branches forment un important réseau anastomotique expliquant la richesse vasculaire de la thyroïde (8,9).

c.2.Vascularisation veineuse :

Le drainage veineux de la thyroïde est assuré par un réseau veineux abondant constitué de (8,9) :

- La veine thyroïdienne supérieure ;
- Les veines thyroïdiennes moyennes ;
- Les veines thyroïdiennes inférieures.

Ces veines se drainent principalement dans la veine jugulaire interne et les troncs veineux brachio-céphaliques (8,9).

Cette vascularisation importante rend la chirurgie thyroïdienne particulièrement délicate et explique le risque hémorragique associé aux interventions thyroïdiennes (5,8,9).

d. Innervation :

L'innervation de la thyroïde et du larynx dépend principalement de deux branches du nerf vague : le nerf laryngé inférieur (ou récurrent) et le nerf laryngé supérieur (8,9,12).

d.1.Le nerf laryngé inférieur (récurrent) :

Le nerf récurrent possède un trajet différent à droite et à gauche (8,9,12).

- À gauche, il contourne la crosse de l'aorte avant de remonter vers le larynx (8,9,12).

- À droite, il contourne l'artère sous-clavière puis remonte le long de la trachée (8,9,12).

Il chemine à proximité de la glande thyroïde, de l'œsophage et de l'artère thyroïdienne inférieure avant de pénétrer dans le larynx (8,9,12).

Ce nerf assure l'innervation motrice de presque tous les muscles intrinsèques du larynx, à l'exception du muscle crico-thyroïdien, ainsi qu'une partie de la sensibilité laryngée (8,9,12).

d.2.Le nerf laryngé supérieur :

Le nerf laryngé supérieur naît également du nerf vague et se divise en deux branches (8,9,12) :

- Une branche externe motrice destinée au muscle crico-thyroïdien ;
- Une branche interne sensitive assurant la sensibilité de la muqueuse pharyngo-laryngée sous-glottique.

Ces éléments anatomiques ont une grande importance en chirurgie thyroïdienne en raison du risque de lésions nerveuses postopératoires.

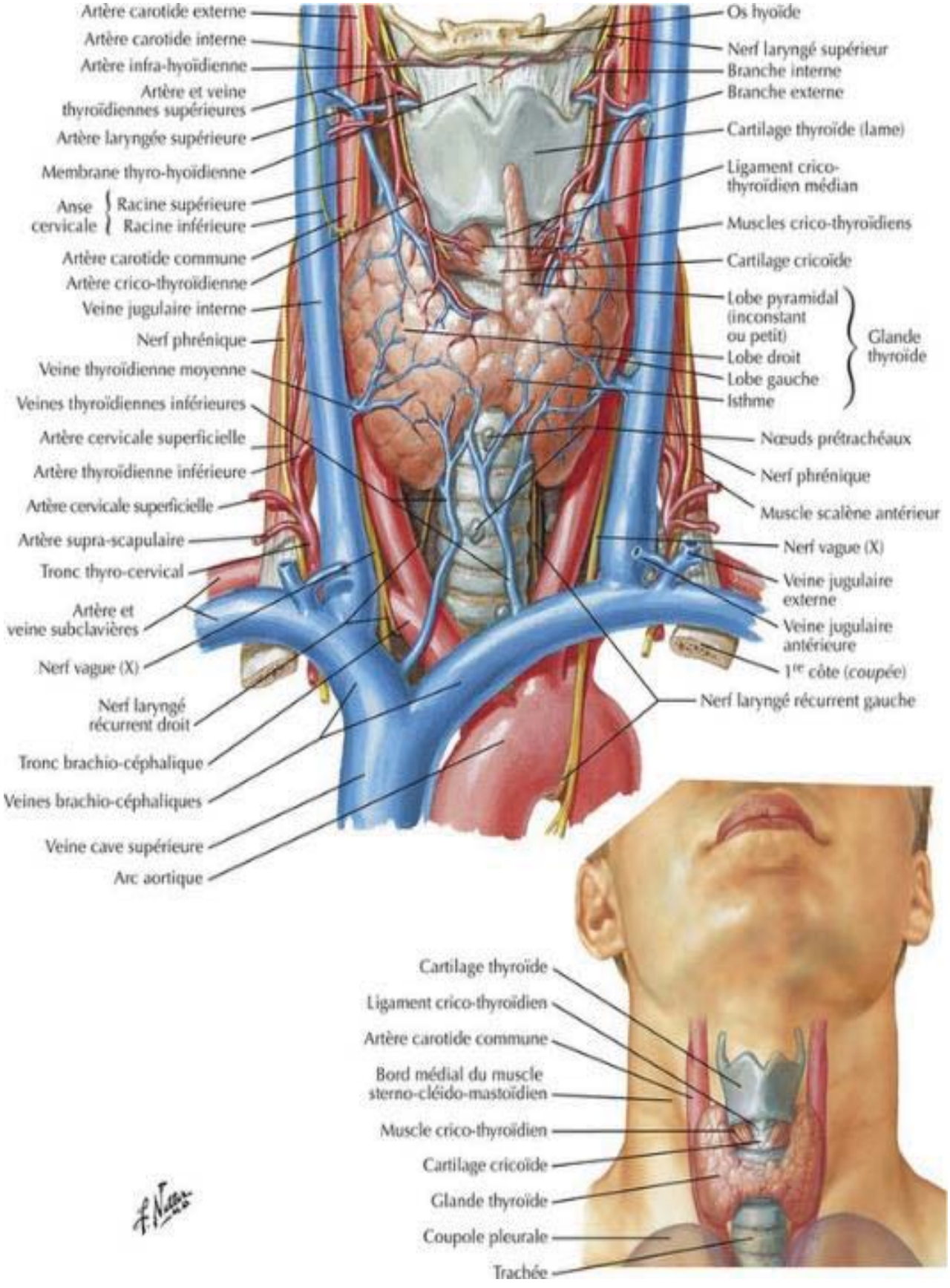


Figure 2 : Vascularisation et innervation de la thyroïde – Vue antérieur

e. Lymphatiques thyroïdiens :

On distingue deux types de drainage lymphatique : superficiel et profond (8,9,10).

1- Le drainage superficiel suit les veines jugulaires antérieure et externe (8,9).

2- Le drainage profond comprend trois groupes de collecteurs :

2-1-Collecteurs médians :

Les collecteurs médians supérieurs drainent la partie supérieure de l'isthme et les zones adjacentes des lobes thyroïdiens, avec un relais possible dans le ganglion pré-laryngé, puis un drainage vers les ganglions jugulaires internes supérieurs (aire Iia) (8,9,10).

Les collecteurs médians inférieurs drainent la partie inférieure de l'isthme vers les ganglions pré-trachéaux, avec parfois une extension vers les ganglions médiastinaux supérieurs (aire VI) (8,9,10).

2-2-Collecteurs latéraux :

Les éléments supérieurs suivent le pédicule thyroïdien supérieur et rejoignent les ganglions jugulaires internes supérieurs, notamment les ganglions supéro-externes proches du nerf spinal (aire IIb) (8,9,10).

Les collecteurs latéraux et inférieurs se dirigent vers les ganglions jugulaires internes moyens et inférieurs (aires III et IV) (8,9,10).

Les voies lymphatiques passent en arrière de la veine jugulaire interne pour atteindre ces ganglions (8,9,10).

2-3-Collecteurs postérieurs :

Ils se drainent vers la chaîne récurrentielle et parfois vers les ganglions rétro-pharyngés latéraux (8,9,10).

Il existe de nombreuses communications entre les deux lobes thyroïdiens (8,9).

Ces collecteurs cervicaux sont répartis ainsi (10) :

- Le niveau I : comprend les territoires sous-mental (Ia) et sous-maxillaire (Ib) (10).

- Le niveau II : ou jugulo-carotidien haut, constitué du territoire sous-digastrique (Iia) et rétro-spinal (IIb) (10).
- Le niveau III : ou jugulo-carotidien moyen (10).
- Le niveau IV : ou jugulo-carotidien inférieur (10).
- Le niveau V : ou groupe cervical postérieur, comprenant le groupe spinal postérieur (Va) et cervical transverse (Vb) (10).
- Le niveau VI : comportant les ganglions pré trachéaux, pré laryngés et récurrentiels (10).
- Le niveau VII : qui comporte les ganglions entre l'arc aortique et la fourchette sternale (10).

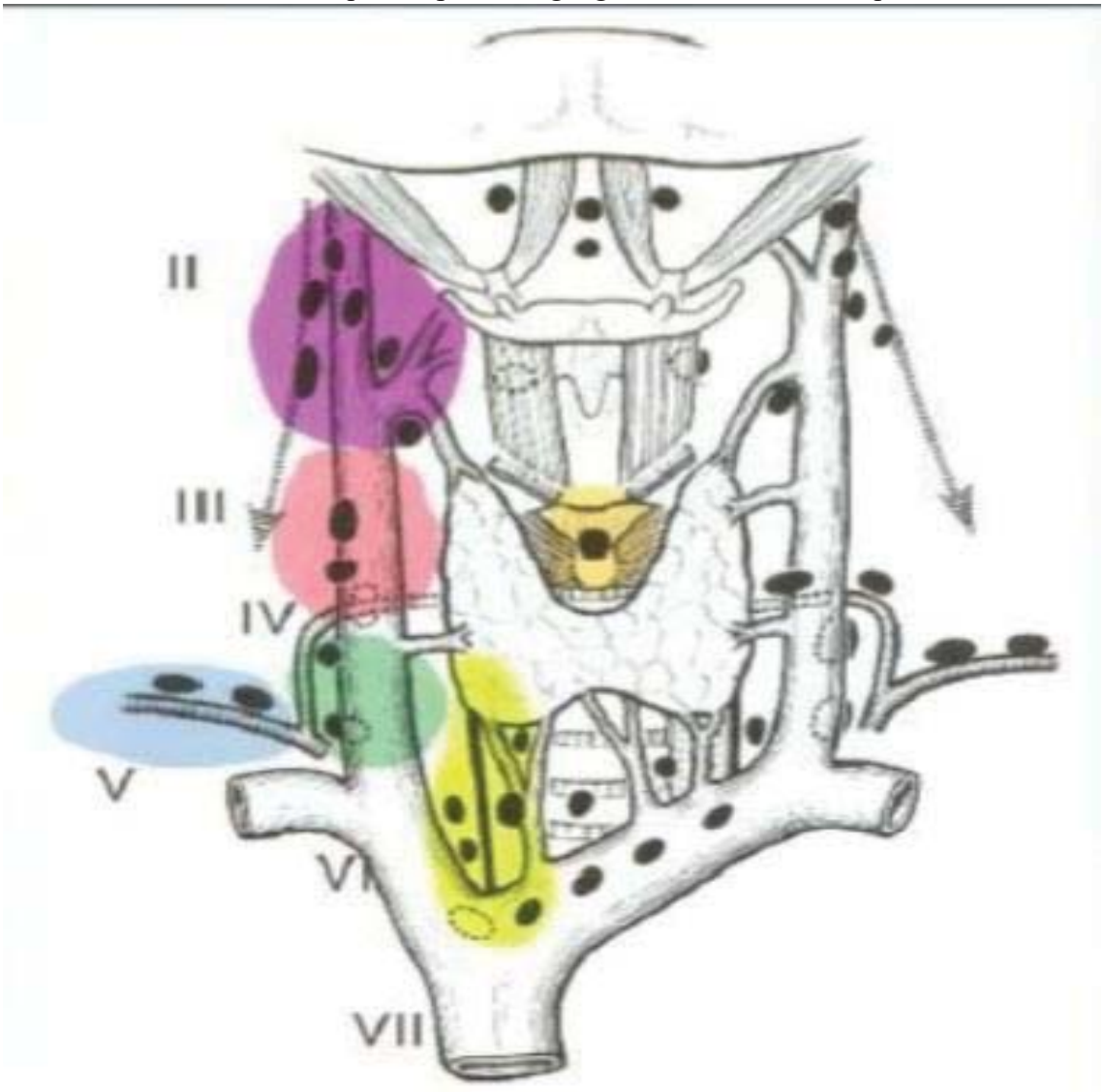


Figure 3 : Aires ganglionnaires latérales et centrales.

I.2. EMBRYOLOGIE DE LA GLANDE THYROÏDIENNE :

La thyroïde est la première glande endocrine à apparaître au cours du développement embryonnaire (13). Elle dérive de l'endoderme du pharynx primitif au niveau du futur foramen cæcum, sous forme d'un diverticule thyroïdien apparaissant dès la 3e semaine du développement embryonnaire (13,14).

Ce diverticule migre vers la région cervicale antérieure le long du canal thyréoglosse pour atteindre sa position définitive en avant de la trachée vers la 7e semaine (13,14). La persistance du canal thyréoglosse peut être responsable de kystes ou de fistules congénitales, tandis que sa portion distale peut donner naissance au lobe pyramidal de la thyroïde (13,14).

Les cellules folliculaires (thyréocytes) proviennent de l'endoderme du diverticule thyroïdien (13,14). Les cellules C, sécrétrices de calcitonine, dérivent des corps ultimo branchiaux issus des quatrièmes poches pharyngées et des crêtes neurales (13,15).

I.3. RAPPEL HISTO-PHYSIOLOGIQUE :

a. Histologie :

La thyroïde est constituée de follicules, unités fonctionnelles formées de thyréocytes (16). Entre les follicules se trouvent les cellules C (parafolliculaires), qui sécrètent la calcitonine impliquée dans l'homéostasie calcique et utilisée comme marqueur biologique des cancers médullaires thyroïdiens (15,16,17).

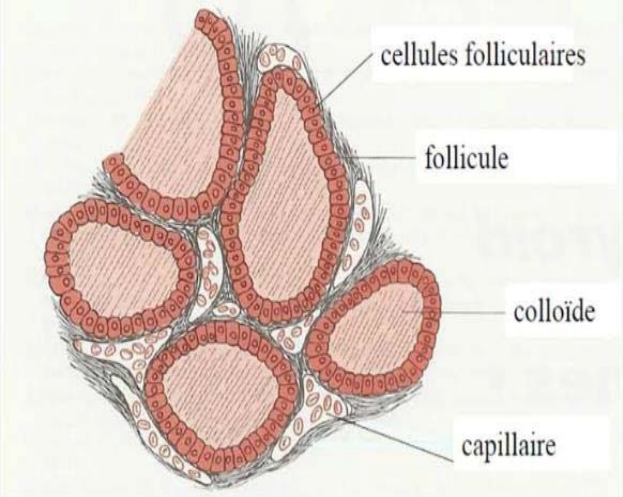


Figure 4 : Histologie de la thyroïde

b. Physiologie :

b.1. Synthèse des hormones thyroïdiennes :

La synthèse des hormones thyroïdiennes est stimulée par la TSH, qui exerce un effet positif sur la fonction, la croissance et la différenciation des cellules thyroïdiennes (18,19). L'iodure peut exercer un effet inhibiteur sur la synthèse hormonale lorsqu'il est présent en excès (20). Les hormones thyroïdiennes agissent principalement via des récepteurs nucléaires et leur sécrétion est régulée par un mécanisme de rétrocontrôle négatif sur l'axe hypothalamo-hypophysaire (TRH–TSH) (18,19). La thyroïde constitue un tissu fonctionnellement hétérogène, ce qui peut favoriser la formation de nodules thyroïdiens (21).

b.2. Actions des hormones thyroïdiennes :

Elles participent à la croissance et au développement, notamment du système nerveux central, au métabolisme des glucides, des lipides et des protéines, à la thermorégulation, ainsi qu'au maintien des fonctions cardiovasculaire et digestive (18,19,22).

b.3. Dosage hormonal :

La TSH est le principal examen d'évaluation de la fonction thyroïdienne (23). Sécrétée par l'hypophyse, elle reflète l'état de l'axe hypothalamo-hypophysaire et possède des valeurs normales variant généralement autour de 0,4–4 mUI/L selon les laboratoires et les méthodes analytiques utilisées (23,24). Son dosage est très sensible et constitue l'examen de première intention dans l'exploration des dysthyroïdies (23,24).

La T4 libre (FT4) correspond à la fraction non liée aux protéines plasmatiques et biologiquement active (23). Ses valeurs normales sont généralement comprises entre 11 et 27 pmol/L selon les techniques de dosage employées (24). La T3 représente l'hormone thyroïdienne la plus active au niveau cellulaire, mais son dosage est moins utilisé en pratique courante et est réservé à certaines situations cliniques particulières (23,24).

b.4. Auto-anticorps et marqueurs thyroïdiens :

Les anticorps anti-récepteurs de la TSH (TRAb) sont caractéristiques de la maladie de Basedow et peuvent avoir un effet stimulant ou bloquant sur la fonction thyroïdienne (25).

Les anticorps anti-thyroperoxydase (anti-TPO) sont fréquemment retrouvés dans les thyroïdites auto-immunes et contribuent à confirmer leur diagnostic (26). Les anticorps anti-thyroglobuline sont moins spécifiques car ils peuvent également être détectés chez des sujets sains (26).

La thyroglobuline (TG) est utilisée principalement dans la surveillance des cancers différenciés de la thyroïde après traitement chirurgical et/ou traitement par iode radioactif (27).

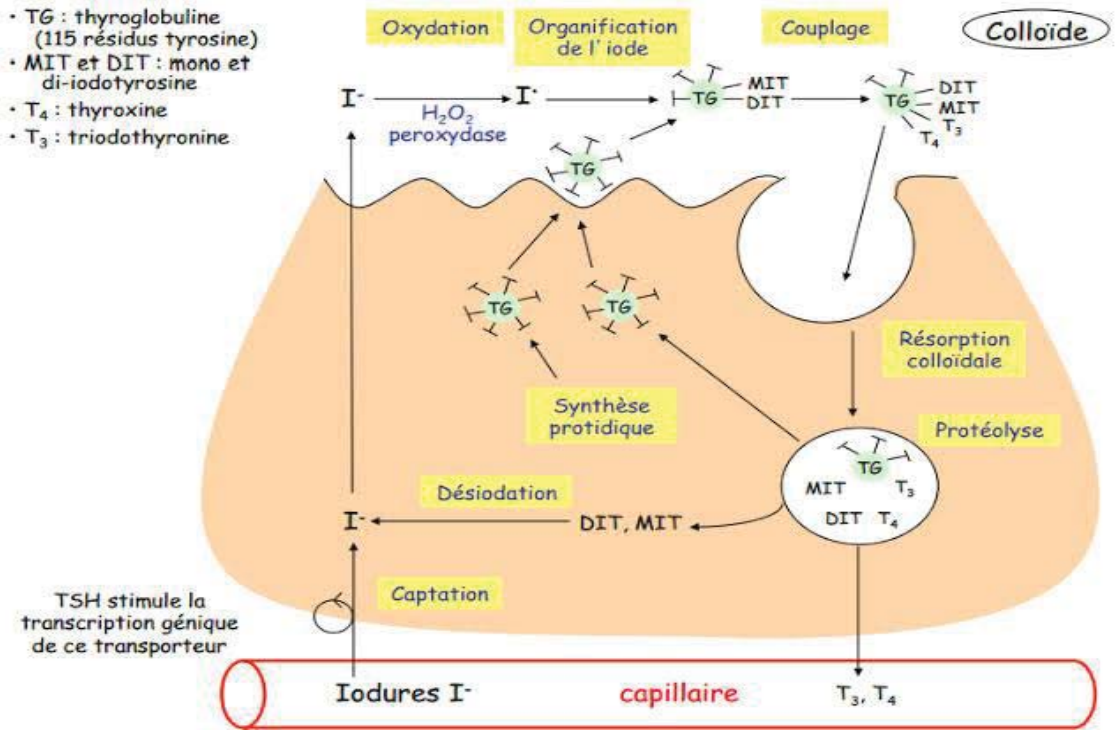


Figure 5 : Biosynthèse des hormones thyroïdiennes

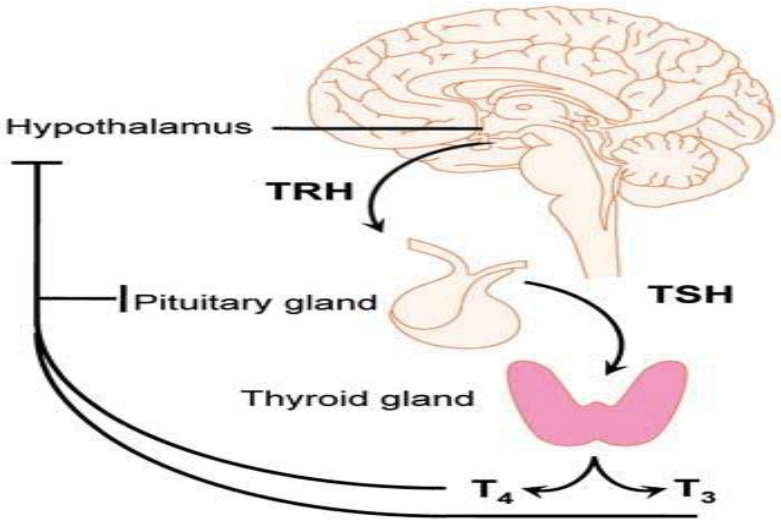


Figure 6 : Régulation de la fonction thyroïdiennes

I.4. ÉPIDEMIOLOGIE DES PATHOLOGIES THYROÏDIENNES :

Les pathologies thyroïdiennes représentent les maladies endocriniennes les plus fréquentes après le diabète (28,29). Elles regroupent les dysthyroïdies, les goitres, les nodules et les cancers thyroïdiens (28). Leur fréquence est influencée par plusieurs facteurs, notamment la carence iodée, les mécanismes auto-immuns et les facteurs hormonaux (29,30).

En Algérie, les maladies thyroïdiennes sont fréquentes avec une nette prédominance féminine (31). Les goitres et les nodules thyroïdiens constituent une cause fréquente de consultation endocrinologique (29,31). Malgré l'amélioration de l'apport iodé au cours des dernières décennies, la carence en iode demeure un facteur favorisant dans certaines régions et populations à risque (30,31).

Le cancer thyroïdien est le cancer endocrinien le plus fréquent et son incidence est en augmentation à l'échelle mondiale (2,32). Il touche principalement les femmes entre 30 et 50 ans (32,33). Le carcinome papillaire représente la forme histologique la plus fréquente (32,33). Le nodule thyroïdien constitue le principal mode de découverte de cette pathologie (33,34).

Dans le Nord-Est algérien, notamment dans les régions proches d'Annaba, les études hospitalières rapportent également une forte fréquence des pathologies thyroïdiennes avec une prédominance féminine marquée (31,35). Les nodules thyroïdiens et les

goitres bénins y sont fréquents, avec de nombreuses indications chirurgicales liées à leur volume, à leur caractère symptomatique ou à la suspicion de malignité (31,35).

Les principales indications chirurgicales concernent les nodules suspects, les goitres compressifs et les cancers thyroïdiens (4,5,35). L'amélioration des techniques d'imagerie, notamment l'échographie cervicale haute résolution, a contribué à une augmentation du diagnostic des nodules thyroïdiens et des micro carcinomes thyroïdiens (2,3,32).

I.5. PHYSIOPATHOLOGIE DES PATHOLOGIES THYROÏDIENNES :

Les pathologies thyroïdiennes résultent d'un déséquilibre entre les mécanismes de prolifération et de régulation des thyréocytes (21,36). L'hétérogénéité naturelle du tissu thyroïdien favorise le développement des goitres et des nodules (21,36).

La TSH joue un rôle essentiel dans la croissance et la fonction thyroïdienne (18,19). Une stimulation chronique par la TSH entraîne une hyperplasie des thyréocytes pouvant évoluer vers un goitre puis des nodules thyroïdiens (18,36).

La carence iodée diminue la synthèse des hormones thyroïdiennes et provoque une augmentation compensatrice de la TSH, responsable d'une hypertrophie et d'une hyperplasie de la glande (30,37).

Les facteurs génétiques interviennent également dans la susceptibilité aux pathologies thyroïdiennes (38). Certaines mutations peuvent entraîner une prolifération cellulaire autonome et favoriser la formation nodulaire (38,39).

Les facteurs hormonaux et les facteurs de croissance, notamment pendant la grossesse, peuvent stimuler la croissance thyroïdienne (40). Les radiations ionisantes constituent un facteur de risque reconnu, surtout pour les cancers thyroïdiens, en induisant des mutations de l'ADN (32,41).

Les nodules thyroïdiens résultent d'une prolifération focale des thyréocytes (21,34,36). La plupart sont bénins, mais certaines mutations peuvent conduire à une transformation maligne et au développement d'un cancer thyroïdien (39,41).

I.6. PRINCIPALE PATHOLOGIE THYROÏDIENNES RELEVANT D'UN TRAITEMENT CHIRURGICAL :

Les affections thyroïdiennes regroupent un ensemble de pathologies fréquentes dont la prise en charge dépend de leur nature, de leur retentissement clinique et de leur potentiel évolutif (28,29).

Dans certaines situations, notamment en cas de signes compressifs, de troubles fonctionnels ou de suspicion de malignité, une prise en charge chirurgicale peut être indiquée (4,5,27).

Ainsi, il convient de distinguer, d'une part, les pathologies bénignes pouvant relever d'un traitement chirurgical dans des situations spécifiques, et d'autre part, les pathologies suspectes ou malignes, pour lesquelles la chirurgie constitue le plus souvent le traitement de référence (4,27,33).

I.6.1. Pathologies bénignes :

a. Goitre multinodulaire :

Le goitre multinodulaire (GMN) constitue l'une des affections thyroïdiennes les plus fréquentes rencontrées en pratique clinique. Sa prise en charge repose sur une analyse combinée des données morphologiques, fonctionnelles et évolutives, dans une optique à la fois diagnostique et décisionnelle (21,29,36).

a.1.Définition et classification :

Le GMN se définit par une augmentation du volume de la glande thyroïde associée à la présence de multiples nodules individualisables (21,29,36).

Cette définition repose sur des critères :

- **Cliniques :**

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé, lorsque le volume de chaque lobe thyroïdien excède celui de la dernière phalange du pouce du patient (42) ;

- **Échographiques :**

Lorsque le volume thyroïdien dépasse 18 ml chez la femme et 20 ml chez l'homme (43).

Sur le plan fonctionnel, deux formes doivent être distinguées :

- **Le GMN non toxique :** caractérisé par une euthyroïdie (29,36) ;
- **Le GMN toxique :** résultant d'une autonomisation fonctionnelle nodulaire responsable d'une hyperthyroïdie (23,29,36).

Cette distinction est fondamentale, car elle conditionne directement la stratégie thérapeutique et le choix de la prise en charge médicale ou chirurgicale (23,27,29).

- **Données épidémiologiques et facteurs de risque :**

Le GMN représente une pathologie à forte prévalence, touchant plus de 10 % de la population mondiale (29,36,43). Sa fréquence augmente avec l'âge et présente une nette prédominance féminine, avec un ratio estimé à trois femmes pour un homme (29,43).

La carence iodée demeure le principal facteur étiologique à l'échelle mondiale (30,37). Toutefois, d'autres facteurs contribuent à son développement, notamment les prédispositions génétiques, le tabagisme, certains traitements médicamenteux, en particulier le lithium, ainsi que les variations hormonales physiologiques (puberté, grossesse, ménopause) (38,40,44).

Ces éléments participent à une stimulation chronique de la glande thyroïde, favorisant l'hyperplasie et la nodularité (21,36,37).

- **Présentation clinique :**

Le GMN est fréquemment asymptomatique, ce qui explique sa découverte souvent fortuite lors d'un examen clinique ou d'une imagerie cervicale réalisée pour un autre motif (29,34,36).

- **Examen clinique :**

Il se manifeste typiquement par une tuméfaction cervicale antérieure, indolore, mobile à la déglutition, traduisant son origine thyroïdienne (8,29,36).

Dans les formes évoluées, plusieurs tableaux cliniques peuvent être observés :

- **Formes compressives** (4,29,45) **:**

-Dyspnée liée à une compression trachéale,

-Dysphagie par compression œsophagienne,

-Dysphonie en cas d'atteinte du nerf laryngé récurrent.

Le signe de Pemberton, caractérisé par une congestion faciale ou une gêne respiratoire lors de l'élévation des membres supérieurs, oriente vers une extension cervico-médiastinale (45,46).

- **Formes toxiques :**

Elles associent les signes classiques d'hyperthyroïdie, notamment tachycardie, amaigrissement, tremblements, hypersudation et troubles digestifs (23,25,29).

a.2. Évolution et complications :

L'évolution du GMN est généralement lente, mais peut être marquée par plusieurs complications justifiant une prise en charge spécifique :

Autonomisation fonctionnelle, conduisant à une hyperthyroïdie, avec un risque accru de complications cardiovasculaires, en particulier la fibrillation auriculaire (23,25,47) ;

Effet compressif, notamment dans les formes volumineuses ou plongeantes, pouvant entraîner une gêne respiratoire progressive (4,45) ;

Risque de malignité, estimé entre 4 et 5 %, ce qui impose une évaluation rigoureuse de chaque nodule (27,34,48).

Ainsi, l'histoire naturelle du GMN justifie une surveillance régulière et une réévaluation périodique des indications thérapeutiques (27,29,34).

a.3.1. Place de la chirurgie dans le GMN :

La chirurgie occupe une place centrale dans la prise en charge du GMN, notamment lorsque le traitement conservateur s'avère insuffisant ou inadapté (4,27,49).

- **Indications formelles**

L'indication chirurgicale est formelle en cas de suspicion ou de confirmation de malignité, de syndrome compressif, d'hyperthyroïdie non contrôlée par traitement médical ou iode radioactif, ou encore de goitre plongeant avec retentissement anatomique ou fonctionnel (4,23,27,34,49).

- **Indications relatives**

Dans certaines situations, la décision chirurgicale est individualisée en fonction du volume et de l'évolution du goitre, de son retentissement esthétique ainsi que de l'impact psychologique sur le patient. Cette approche centrée sur le patient intègre l'évaluation clinique, le rapport bénéfice-risque et les préférences individuelles (27,29,49).

a.3.2. Stratégies chirurgicales :

Le choix de la technique opératoire dépend de l'étendue des lésions, du terrain du patient et du risque évolutif (4,27,49) :

Thyroïdectomie totale :

Elle constitue le traitement de référence des GMN diffus, en particulier en cas de suspicion de malignité ou d'atteinte bilatérale. Elle permet de réduire significativement le risque de récidive, au prix d'un traitement substitutif hormonal à vie (4,49,50).

Lobo-isthmectomie :

Indiquée dans les atteintes unilatérales, elle permet de préserver une fonction thyroïdienne résiduelle, limitant ainsi le recours à l'hormonothérapie substitutive (27,49,50).

Thyroïdectomie subtotale :

Actuellement moins pratiquée, elle expose à un risque de récidive plus élevé malgré la conservation partielle du tissu thyroïdien (49,50).

Énucléation nodulaire :

Réservée à des situations très sélectionnées, elle tend à être abandonnée en raison du risque de méconnaissance d'une lésion maligne (27,34,50).

a.3.3. Alternatives thérapeutiques :

Chez certains patients, notamment âgés ou à haut risque opératoire, le traitement par iode radioactif constitue une alternative efficace (23,49,51). Il permet une réduction progressive du volume thyroïdien et un contrôle de l'hyperthyroïdie, bien que son efficacité soit variable selon les cas (23,51).

b. Goitre plongeant (goitre rétrosternal) :

Le goitre plongeant, également appelé goitre rétrosternal, se définit par l'extension partielle ou totale de la glande thyroïde au-delà du défilé thoracique supérieur, avec une progression dans le médiastin (45,52).

- **Définition et particularités anatomiques :**

On parle de goitre plongeant lorsque plus de 50 % du volume thyroïdien est situé en position intrathoracique. Cette localisation particulière peut rendre l'évaluation clinique difficile et nécessite fréquemment un complément d'imagerie.

Le développement est généralement lent, favorisé par les contraintes anatomiques cervicales et la gravité (52,53).

- **Présentation clinique :**

Le goitre plongeant peut rester longtemps asymptomatique. Toutefois, en raison de sa localisation, il est particulièrement pourvoyeur de manifestations compressives dyspnée, souvent progressive, parfois positionnelle, dysphagie, toux ou sensation d'oppression thoracique et dysphonie plus rare (45,52)

Le signe de Pemberton peut être retrouvé, traduisant une compression veineuse médiastinale (46,52).

- **Évaluation morphologique :**

L'imagerie joue un rôle central La tomodensitométrie cervico-thoracique constitue l'examen de référence pour apprécier l'extension, les rapports anatomiques et le retentissement compressif (52,53).

- **Place de la chirurgie :**

En raison du risque évolutif et des complications compressives, le goitre plongeant représente une situation où la prise en charge chirurgicale est fréquemment envisagée.

L'intervention permet de lever la compression, de prévenir les complications respiratoires et d'assurer un diagnostic histologique complet (4,49,52).

- **Technique chirurgicale :**

La thyroïdectomie totale est généralement privilégiée, notamment en cas d'atteinte bilatérale (49,50,52).

Dans la majorité des cas, l'abord cervical est suffisant, bien qu'une sternotomie puisse être exceptionnellement nécessaire en cas d'extension médiastinale profonde (52,54).

c. Nodule bénin volumineux ou compressif :

Le nodule thyroïdien bénin est une entité fréquente, dont la prise en charge dépend de son retentissement clinique et de son évolution (34,48).

- **Caractéristiques générales :**

Les nodules bénins sont le plus souvent asymptomatiques et découverts fortuitement lors d'un examen clinique ou d'une exploration radiologique (34,48). Leur nature est confirmée par l'échographie et, si nécessaire, par la cytoponction à l'aiguille fine (27,34,55).

Cependant, certains nodules peuvent évoluer en taille et devenir symptomatiques (34,48).

- **Présentation clinique :**

Les nodules volumineux peuvent entraîner une gêne cervicale, une déformation esthétique ou des signes compressifs (dysphagie, dyspnée) dans les formes avancées (34,45,48).

L'évolution est généralement lente mais peut être progressive (34,48).

- **Évaluation :**

L'échographie permet d'évaluer la taille, les caractéristiques de bénignité et le retentissement sur les structures adjacentes (34,45)

La cytologie, selon la classification de Bethesda, permet de confirmer la nature bénigne de la lésion et d'orienter la conduite thérapeutique (56).

- **Place de la chirurgie :**

La prise en charge chirurgicale peut être envisagée en cas de retentissement fonctionnel ou esthétique, ou en cas d'augmentation progressive du volume (27,49,57).

Elle permet d'améliorer la qualité de vie du patient et d'apporter une solution définitive (49,57).

- **Technique chirurgicale :**

La lobo-isthmectomie est généralement suffisante dans les formes localisées, permettant de préserver une fonction thyroïdienne résiduelle (27,50,57).

d. Adénome toxique :

L'adénome toxique correspond à un nodule thyroïdien autonome responsable d'une hyperthyroïdie, indépendamment du contrôle hypophysaire (23,58).

- **Physiopathologie :**

Il s'agit d'un nodule hyperfonctionnel produisant des hormones thyroïdiennes de manière autonome, entraînant une suppression de la TSH (23,58).

- **Présentation clinique :**

Le tableau clinique associe des signes d'hyperthyroïdie tels que tachycardie, amaigrissement et tremblements, avec une atteinte souvent nodulaire isolée de la glande, parfois révélée par un nodule thyroïdien unique palpable (23,25,58,59).

- **Évaluation :**

L'évaluation biologique et scintigraphique retrouve une TSH effondrée associée à une élévation des hormones thyroïdiennes, avec à la scintigraphie un nodule hyperfixant

(« chaud ») responsable d'une inhibition du reste du parenchyme thyroïdien (23,34,58,59).

- **Place de la chirurgie :**

La chirurgie constitue une option thérapeutique efficace permettant un traitement rapide et définitif de l'hyperthyroïdie, en particulier dans certaines situations cliniques.

Elle s'inscrit parmi les alternatives thérapeutiques aux côtés de l'iode radioactif (23,51,60).

- **Technique chirurgicale :**

La lobo-isthmectomie est le traitement de référence, permettant l'exérèse du nodule autonome tout en conservant le reste de la glande (50,60).

e. La maladie de Basedow et indication chirurgicale :

La maladie de Basedow, ou maladie de Graves, constitue la principale cause d'hyperthyroïdie d'origine auto-immune. Elle est liée à la production d'auto-anticorps dirigés contre le récepteur de la TSH (TRAb), entraînant une stimulation diffuse et incontrôlée de la glande thyroïde (23,24,39).

Elle survient préférentiellement chez la femme jeune et se caractérise par un goitre homogène, souvent associé à des manifestations extra thyroïdiennes, notamment une orbitopathie (24,39).

- **Physiopathologie et expression clinique :**

Le mécanisme physiopathologique repose sur une activation continue du récepteur de la TSH par des immunoglobulines stimulantes, conduisant à une hypersécrétion hormonale.

Cliniquement, la maladie associe un syndrome thyrotoxique (tachycardie, amaigrissement, tremblements, nervosité), un goitre diffus hypervascularisé et dans certains cas, une atteinte oculaire spécifique (orbitopathie basedowienne) (24,39).

Cette atteinte systémique confère à la maladie une complexité thérapeutique nécessitant une approche individualisée.

- **Place de la chirurgie dans la stratégie thérapeutique :**

La prise en charge de la maladie de Basedow repose sur trois modalités principales : le traitement médical, l'iode radioactif et la chirurgie (23,49,60).

Dans ce cadre, la chirurgie représente une option thérapeutique curative et rapide, particulièrement pertinente dans certaines situations cliniques où les traitements conservateurs montrent leurs limites ou sont inadaptés.

Le recours à une approche chirurgicale s'inscrit ainsi dans une logique d'optimisation du contrôle de l'hyperthyroïdie et de prévention des complications évolutives (49,60).

- **Situations orientant vers une prise en charge chirurgicale :**

La chirurgie peut être privilégiée en cas de contrôle insuffisant de l'hyperthyroïdie, de mauvaise tolérance au traitement médical, de désir de grossesse à court terme, de goitre volumineux, de nodules associés ou d'orbitopathie significative. La décision doit être adaptée au contexte clinique et aux préférences du patient (23,27,34,49,60)

- **Technique chirurgicale de référence :**

La thyroïdectomie totale constitue l'intervention de référence dans la maladie de Basedow (49,60).

Elle permet un contrôle immédiat et définitif de l'hyperthyroïdie, une prévention du risque de récidive, et une simplification du suivi à long terme.

Cette stratégie implique cependant la mise en place d'un traitement substitutif par hormones thyroïdiennes à vie (4,49,50).

- **Préparation préopératoire :**

La réalisation de la chirurgie impose une préparation rigoureuse visant à obtenir un état d'euthyroïdie préopératoire, condition essentielle pour limiter les risques peropératoires (24,49,60).

Cette préparation repose sur les antithyroïdiens de synthèse, les bêtabloquants, et dans certains cas, l'administration d'iode afin de réduire la vascularisation de la glande (23,24,60),

- **Particularités et risques opératoires :**

La chirurgie dans la maladie de Basedow présente certaines spécificités liées à la nature hypervascularisée et inflammatoire de la glande (24,49,60).

Les principaux risques incluent : une hypoparathyroïdie transitoire ou définitive, une atteinte du nerf laryngé récurrent, responsable de troubles de la voix et des difficultés techniques liées à l'hypervascularisation thyroïdienne (4,49,50,60).

Ces éléments justifient une prise en charge dans des centres expérimentés.

- **Alternatives thérapeutiques :**

En dehors de la chirurgie, deux options thérapeutiques peuvent être proposées :
Traitement médical par antithyroïdiens de synthèse, nécessitant une surveillance prolongée et exposant à un risque de rechute (23,24,60)
Traitement par iode radioactif (Iode 131), permettant une destruction progressive du tissu thyroïdien, mais pouvant entraîner une aggravation transitoire de l'orbitopathie et imposant des précautions particulières, notamment en cas de désir de grossesse (24,51,60)

f. Kyste thyroïdien récidivant :

Le kyste thyroïdien correspond à une formation liquidienne intra-thyroïdienne, généralement bénigne.

- **Caractéristiques générales :**

Les kystes thyroïdiens sont fréquents et le plus souvent asymptomatiques. Leur contenu est liquidien ou mixte (34,48).

Ils peuvent être traités initialement par ponction évacuatrice (34,57).

- **Évolution clinique :**

Dans certains cas, une récidive survient après ponction, avec reconstitution du kyste et persistance des symptômes (gêne cervicale, inconfort esthétique, parfois douleurs) (34,57).

- **Évaluation :**

L'échographie permet de confirmer la nature kystique et d'éliminer une composante solide suspecte (34,43,48).

- **Place de la chirurgie :**

En cas de récidive symptomatique, une prise en charge chirurgicale peut être proposée afin d'éviter les ponctions répétées et d'apporter une solution définitive (27,57).

- **Technique chirurgicale :**

La lobo-isthmectomie est généralement indiquée, permettant l'exérèse complète de la lésion (27,50,57).

I.6.2. Pathologies suspectes ou malignes :

a. Nodule suspect de malignité :

Le nodule thyroïdien suspect de malignité constitue une situation fréquente en pratique clinique, en raison de la forte prévalence des nodules thyroïdiens dans la population générale (34,41,61).

- **Caractéristiques et évaluation :**

La suspicion de malignité repose sur une combinaison d'arguments cliniques, échographiques et cytologiques (34,56,61).

L'échographie cervicale joue un rôle fondamental en identifiant des critères de suspicion tels qu'une hypo échogénicité marquée, des contours irréguliers, la présence de microcalcifications et une forme plus haute que large (34,62)

La classification EU-TIRADS permet de stratifier le risque de malignité et d'orienter la conduite à tenir (62).

La cytoponction à l'aiguille fine, interprétée selon la classification de Bethesda, constitue l'examen clé dans l'évaluation préopératoire (56,62).

- **Place de la chirurgie** :

Dans ce contexte, la chirurgie peut être envisagée à visée diagnostique et thérapeutique, notamment lorsque le risque de malignité est significatif ou lorsque les résultats cytologiques sont indéterminés (41,56,61).

- **Technique chirurgicale** :

La lobo-isthmectomie diagnostique est souvent privilégiée en première intention, permettant une analyse histologique complète et une adaptation secondaire de la prise en charge (41,61).

b. Carcinomes différenciés de la thyroïde (papillaire et folliculaire) :

Les carcinomes différenciés de la thyroïde (CDT), comprenant les carcinomes papillaires et folliculaires, constituent la forme la plus fréquente des cancers thyroïdiens. Ils dérivent des cellules folliculaires thyroïdiennes et conservent, à des degrés variables, les propriétés de différenciation du tissu d'origine, notamment la capacité de capter l'iode (41,61).

- **Épidémiologie et importance clinique :**

Les CDT représentent environ 85 à 90 % de l'ensemble des cancers thyroïdiens, avec une prédominance marquée du carcinome papillaire (environ 80–85 % des cas), suivi du carcinome folliculaire (10–15 %) (41,61).

Ils surviennent préférentiellement chez la femme, avec un pic d'incidence entre la troisième et la cinquième décennie. Leur incidence est en augmentation, en grande partie en raison de l'amélioration des moyens diagnostiques (29,41,61).

Sur le plan pronostique, ces tumeurs sont caractérisées par une évolution généralement lente et une survie globale élevée, dépassant 90 % à 10 ans dans les formes localisées (41,61).

- **Caractéristiques anatomocliniques :**

➢ **Carcinome papillaire**

Le carcinome papillaire est la forme la plus fréquente. Il se distingue par une tendance à la multifocalité intra thyroïdienne, une dissémination préférentiellement lymphatique et une fréquence élevée d'adénopathies cervicales (41,61)

Histologiquement, il présente des caractéristiques nucléaires spécifiques (noyaux clairs, rainures nucléaires, pseudo-inclusions) (61).

➢ **Carcinome folliculaire**

Le carcinome folliculaire est moins fréquent et se caractérise par une architecture folliculaire, une dissémination préférentiellement hématogène et des métastases à distance (osseuses, pulmonaires) plus fréquentes (41,61)

Le diagnostic de malignité repose sur la mise en évidence d'une invasion capsulaire et/ou vasculaire, ce qui le distingue de l'adénome folliculaire (61).

- **Présentation clinique :**

Les CDT sont le plus souvent asymptomatiques et découverts dans le cadre de l'exploration d'un nodule thyroïdien (34,41,61).

Dans certains cas, ils peuvent se manifester par une masse cervicale palpable, des adénopathies cervicales (notamment dans les formes papillaires) et plus rarement, des signes compressifs ou une dysphonie (12,41,61)

Les formes évoluées peuvent révéler des métastases à distance, en particulier dans les carcinomes folliculaires (41,61).

- **Évaluation diagnostique :**

L'évaluation repose sur une approche multimodale.

➢ **Échographie cervicale :**

Examen de première intention, permettant d'identifier les caractéristiques suspectes et de rechercher une atteinte ganglionnaire (34,41,61).

➢ **Cytoponction (FNA) :**

Interprétée selon la classification de Bethesda, elle permet d'orienter la prise en charge. Toutefois, elle présente des limites dans les lésions folliculaires, où la distinction bénin/malin repose sur l'histologie (56,61).

➢ **Bilan d'extension :**

Il est adapté au contexte et peut inclure l'exploration ganglionnaire cervicale et l'imagerie complémentaire en cas de suspicion de métastases (41,61)

- **Place de la chirurgie :**

La chirurgie constitue le traitement de référence des carcinomes différenciés de la thyroïde. Elle permet l'exérèse complète de la tumeur, une évaluation histopathologique précise ainsi que la stadification de la maladie, tout en facilitant la mise en œuvre d'éventuels traitements complémentaires. Elle joue ainsi un rôle déterminant dans le pronostic et l'orientation thérapeutique ultérieure (41,61)

- **Stratégies chirurgicales :**

Le choix de la technique dépend de plusieurs facteurs : taille tumorale, multifocalité, extension locale et facteurs de risque.

➢ **Thyroïdectomie totale :**

Recommandée dans les formes étendues, multifocales ou à risque, elle permet une prise en charge globale et facilite le suivi ultérieur (thyroglobuline, iode radioactif) (41,51,61).

➢ **Lobo-isthmectomie :**

Peut être envisagée dans certaines formes uni focales de petite taille et à faible risque, permettant de préserver une fonction thyroïdienne résiduelle (41,61).

➢ **Curage ganglionnaire :**

Indiqué en cas d'atteinte ganglionnaire prouvée ou fortement suspectée, en particulier dans les carcinomes papillaires (41,61).

- **Facteurs pronostiques :**

Le pronostic des CDT dépend de plusieurs paramètres (41,61) :

Age du patient, taille tumorale, extension extra-thyroïdienne, atteinte ganglionnaire et présence de métastases à distance.

Ces éléments permettent de stratifier le risque et d'adapter la prise en charge thérapeutique (41,61).

c. Carcinome médullaire :

Le carcinome médullaire de la thyroïde est une tumeur maligne développée aux dépens des cellules C parafolliculaires, responsables de la sécrétion de calcitonine (42,63).

- **Particularités :**

Il représente environ 3 à 5 % des cancers thyroïdiens et peut survenir sous forme sporadique ou familiale, notamment dans le cadre des néoplasies endocriniennes multiples (NEM) (42,63).

- **Caractéristiques cliniques et biologiques :**

Le carcinome médullaire de la thyroïde se manifeste généralement par un nodule thyroïdien associé à une élévation de la calcitonine, parfois accompagné de manifestations systémiques, et présente une évolution souvent plus agressive que les carcinomes thyroïdiens différenciés (42,63)

- **Place de la chirurgie :**

La chirurgie constitue le seul traitement curatif du carcinome médullaire, en raison de l'absence d'efficacité des traitements à l'iode radioactif (42,63).

- **Technique chirurgicale :**

La thyroïdectomie totale associée à un curage ganglionnaire est généralement indiquée, compte tenu du risque élevé d'extension lymphatique (42,63).

d. Carcinome anaplasique (formes sélectionnées) :

Le carcinome anaplasique de la thyroïde est une tumeur rare mais extrêmement agressive (64).

- **Épidémiologie et gravité :**

Il représente moins de 2 % des cancers thyroïdiens, mais est responsable d'une grande partie de leur mortalité (64).

- **Présentation clinique :**

Le carcinome anaplasique se caractérise par une évolution rapidement progressive, se manifestant par une masse cervicale dure et fixée, souvent associée à des signes compressifs importants et à une altération rapide de l'état général. (64)

- **Place de la chirurgie :**

La chirurgie n'est envisageable que dans des cas très sélectionnés, généralement à un stade localisé.

Elle est le plus souvent réalisée dans un objectif de décompression ou dans une stratégie multimodale associée à la radiothérapie et/ou à la chimiothérapie (64).

e. Métastases thyroïdiennes :

Les métastases au niveau de la glande thyroïde sont rares (65).

- **Origine et fréquence :**

Elles proviennent le plus souvent de cancers primitifs rénaux, pulmonaires et mammaires (65).

- **Présentation :**

Les métastases thyroïdiennes se présentent généralement sous la forme d'un nodule thyroïdien atypique survenant dans un contexte de cancer connu, mais peuvent également être découvertes de manière fortuite lors d'un bilan d'exploration (65)

- **Place de la chirurgie :**

La prise en charge est individualisée, dépendant du type de cancer primitif, de l'extension de la maladie et de l'état général du patient (65).

La chirurgie peut être envisagée dans un objectif diagnostique ou thérapeutique dans certains cas sélectionnés (65).

I.7. EVALUATION PRÉOPÉRATOIRE EN CHIRURGIE THYROÏDIENNE :

L'indication d'une chirurgie thyroïdienne repose sur une évaluation préopératoire rigoureuse, intégrant des données cliniques, biologiques, morphologiques et fonctionnelles (4,12,41,49).

Elle poursuit **trois objectifs majeurs** :

- Confirmer l'indication opératoire, stratifier le risque de malignité et prévenir les complications per et post opératoires.

Cette démarche s'inscrit dans une approche multidisciplinaire impliquant chirurgien, endocrinologue, radiologue, anesthésiste et anatomopathologiste (4,56,49).

I.7.1. Évaluation clinique :

L'examen clinique est une étape fondamentale, orientant toute la stratégie diagnostique et thérapeutique (12,41,49).

A. Interrogatoire :

L'interrogatoire constitue une étape essentielle de l'évaluation clinique en pathologie thyroïdienne. Il doit être systématique, orienté et rigoureux, permettant d'apprécier l'ancienneté de l'affection, son évolution, le retentissement fonctionnel ainsi que les éventuels signes de gravité ou de malignité (12,41,49).

a. Histoire de la maladie :

L'interrogatoire précise l'ancienneté du nodule ou du goitre, le mode d'apparition (fortuit ou symptomatique) et l'évolution dans le temps (12,41,49).

Une augmentation rapide du volume nodulaire ou la modification récente d'un nodule anciennement stable constituent des éléments fortement suspects de malignité (41,61,62).

b. Retentissement fonctionnel :

Le retentissement clinique doit être évalué avec précision, notamment :

La sensation de masse cervicale, la gêne esthétique et l'impact psychologique et anxieux lié à la pathologie.

Ces éléments participent à l'évaluation de la qualité de vie du patient et peuvent intervenir dans la décision thérapeutique, en particulier chirurgicale (27,49).

c. Signes compressifs (critères de gravité) : (12,41,49) :

-Dyspnée → compression trachéale

-Dysphagie → compression œsophagienne

-Dysphonie → atteinte du nerf laryngé récurrent

Leur présence constitue une indication chirurgicale forte (4,12,49).

d. Signes de dysthyroïdie :

Hyperthyroïdie (tachycardie, amaigrissement, tremblements et nervosité) (23,24,60)

Hypothyroïdie (asthénie, prise de poids, frilosité et constipation) (13,23,24)

e. Facteurs de risque de malignité :

Les principaux facteurs de risque incluent les antécédents familiaux de cancer thyroïdien, notamment médullaire, une irradiation cervicale durant l'enfance ou l'adolescence, une dysphonie inexpliquée, une croissance rapide d'un nodule ainsi que le sexe masculin et les âges extrêmes de la vie (41,61,63).

B. Examen physique :

L'examen clinique doit être complet et méthodique (12,41,49).

L'inspection peut mettre en évidence une tuméfaction cervicale antérieure visible, mobile à la déglutition.

La palpation permet d'évaluer la taille du nodule ou du goitre, sa consistance ainsi que sa mobilité par rapport aux plans superficiels et profonds.

Une consistance dure ou irrégulière constitue un élément suspect de malignité (41,62).

Enfin, la recherche du signe de Pemberton est importante en cas de suspicion de goitre plongeant. Sa positivité traduit une compression thoracique supérieure par le goitre (27,58).

I.7.2. Bilan biologique :

Permet d'évaluer la fonction thyroïdienne et d'orienter l'étiologie (13,23,24).

- **Examens essentiels :**

-TSH ultrasensible (clé du bilan),

-FT4 / FT3 (si TSH anormale),

-Calcitonine (si suspicion de carcinome médullaire),

-Calcémie (référence préopératoire).

Situation	TSH	FT4 / FT3	Orientation
Normal	N	N	Surveillance
Hyperthyroïdie	↓	↑	Basedow / adénome toxique
Hypothyroïdie	↑	↓	Thyroïdite / insuffisance
Nodule suspect	N	N	Bilan morphologique

Tableau 1 : Interprétation du bilan thyroïdien

I.7.3. Imagerie :

- **Échographie cervicale (EXAMEN DE RÉFÉRENCE) :**

L'échographie cervicale constitue l'examen de référence dans l'exploration des pathologies thyroïdiennes. Elle permet d'évaluer la taille du nodule, sa composition (solide, kystique ou mixte), son échogénicité, ses contours, la présence de microcalcifications, sa vascularisation ainsi que l'existence d'adénopathies cervicales associées (34,62).

Elle joue également un rôle majeur dans l'estimation du risque de malignité grâce aux systèmes de stratification échographique, notamment la classification EU-TIRADS (European Thyroid Imaging Reporting and Data System), actuellement largement utilisée en pratique clinique (62).

La classification EU-TIRADS repose sur l'analyse des caractéristiques échographiques suspectes et permet de guider l'indication de la cytoponction à l'aiguille fine ainsi que la conduite thérapeutique. (62)

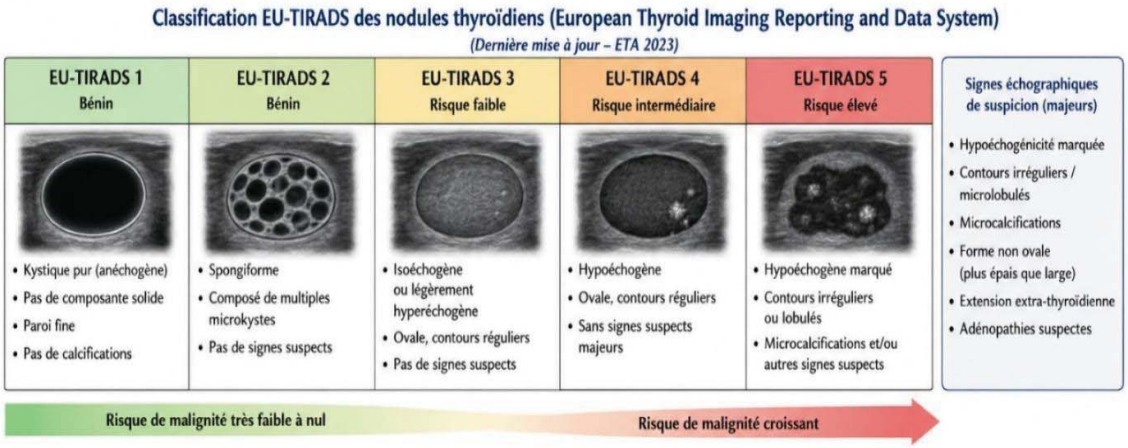


Figure 1. *Représentation schématique de la classification EU-TIRADS et des caractéristiques échographiques associées à chaque catégorie.*

Tableau 1. Classification EU-TIRADS : risque de malignité et conduite à tenir

Catégorie EU-TIRADS	Risque estimé de malignité (%)	Caractéristiques échographiques principales	Indication de cytoponction (FNA) (Diamètre du nodule)	Conduite à tenir
EU-TIRADS 1 (Bénin)	≈ 0 %	• Kystique pur (anéchogène) • Pas de composante solide • Paroi fine, sans calcifications	Aucune	Pas de FNA Pas de suivi spécifique
EU-TIRADS 2 (Bénin)	≈ 0–3 %	• Spongiforme (multikystique) • Pas de signes suspects	Aucune	Pas de FNA Pas de suivi spécifique
EU-TIRADS 3 (Risque faible)	≈ 2–4 %	• Isoéchogène ou légèrement hyperéchogène • Ovale, contours réguliers • Pas de signes suspects	FNA si ≥ 20 mm	Surveillance échographique si < 20 mm
EU-TIRADS 4 (Risque intermédiaire)	≈ 6–17 %	• Hypoéchogène • Ovale, contours réguliers • Sans signes suspects majeurs	FNA si ≥ 15 mm	Surveillance échographique si < 15 mm
EU-TIRADS 5 (Risque élevé)	≈ 26–87 %	• Hypoéchogénicité marquée • Contours irréguliers / microlobulés • Microcalcifications et/ou autres signes suspects	FNA si ≥ 10 mm	Prise en charge spécialisée (chirurgicale selon contexte)
Adénopathies suspectes	Risque élevé de malignité	• Microcalcifications • Perte du hile graisseux • Forme arrondie, kystisation, vascularisation anarchique	FNA si ≥ 8–10 mm (short axis)	Prise en charge spécialisée

FNA : cytoponction à l'aiguille fine ; Les seuils de tailles sont indicatifs et peuvent varier selon le contexte clinique et les recommandations nationales.

Figure 7 : Classification EU-TIRADS des nodules thyroïdiens, risque de malignité et conduite à tenir

- **TDM cervico-thoracique :**

Le scanner cervico-thoracique est indiqué dans certaines situations particulières (41,58), notamment :

-Les goitres plongeants,

-Les volumineux goitres compressifs,

-La suspicion d'extension loco-régionale ou médiastinale,

-L'évaluation des rapports anatomiques préopératoires.

Il permet une meilleure analyse des structures profondes et des phénomènes compressifs trachéaux ou œsophagiens, notamment lorsque l'échographie est limitée par l'extension rétrosternale du goitre (58).

- **Scintigraphie thyroïdienne :**

La scintigraphie thyroïdienne est principalement indiquée en cas de TSH abaissée ou d'hyperthyroïdie. Son utilisation est actuellement limitée dans l'exploration systématique des nodules euthyroïdiens (23,24,41).

Elle permet de distinguer :

Les nodules hyperfixants (« chauds »), généralement bénins (23,24)

Les nodules hypofixants (« froids »), présentant un risque plus élevé de malignité

(23,24,41).

- **Imagerie par résonance magnétique (IRM) :**

L'IRM n'est pas réalisée en première intention dans l'exploration thyroïdienne. Elle peut cependant être utile en cas de contre-indication au scanner iodé, pour l'étude des extensions loco-régionales complexes et dans certaines formes tumorales avancées (41,58).

Elle offre une excellente analyse des tissus mous et des rapports anatomiques cervico-médiastinaux (41,58).

Numérotation inchangée : 1 à 65.

I.7.4. Cytologie :

La cytoponction thyroïdienne, réalisée sous guidage échographique, constitue l'examen de référence pour l'évaluation cytologique des nodules suspects (56,62).

Elle permet de distinguer les lésions bénignes des lésions suspectes ou malignes, d'orienter la décision thérapeutique et de réduire le recours aux interventions chirurgicales inutiles (41,61,62)

Les résultats sont généralement interprétés selon la classification de Bethesda, qui permet de stratifier le risque de malignité et d'adapter la prise en charge thérapeutique (56,62).

Figure 1. Classification de Bethesda 2023 : représentations cytologiques des différentes catégories

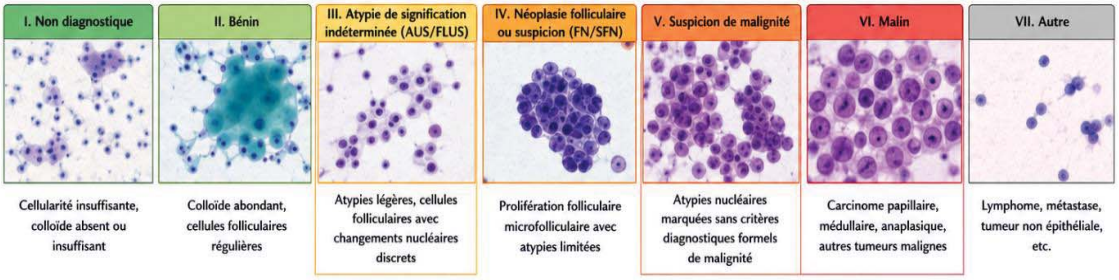


Tableau 1. Classification de Bethesda 2023 : risque de malignité et conduite à tenir

Catégorie	Terminologie Bethesda 2023	Risque estimé de malignité (%)	Conduite à tenir recommandée*	Commentaires / Exemples
I	Non diagnostique ou insatisfaisant	5 – 10 %	• Répéter la cytoponction sous guidage échographique • Évaluer en fonction du contexte clinique et échographique	Cellularité insuffisante (< 6 groupes de cellules folliculaires) ou colloïde absent
II	Bénin	0 – 3 %	• Surveillance clinique et échographique selon le risque et la taille du nodule	Nodule colloïdal, thyroïdite, adénome, nodule hyperplasique, goître multinodulaire bénin
III	Atypie de signification indéterminée (AUS/FLUS)	5 – 15 %	• Répéter la cytoponction après 3–6 mois • Surveillance ou chirurgie selon facteurs de risque et préférences du patient	Atypies nucléaires légères, changements réactifs, cellules de Hürthle bénignes
IV	Néoplasie folliculaire ou suspicion (FN/SFN)	15 – 30 %	• Lobectomie diagnostique recommandée (diagnostic d'architecture nécessaire)	Néoplasie folliculaire, Hürthle cell neoplasm, lésion folliculaire à cellules oncocytaires
V	Suspicion de malignité	60 – 75 %	• Thyroïdectomie diagnostique ou thérapeutique selon les facteurs de risque et les données échographiques	Suspicion de carcinome papillaire, médullaire, peu différencié, métastase, lymphome
VI	Malin	97 – 99 %	• Thyroïdectomie totale le plus souvent • Traitement adapté au type histologique	Carcinome papillaire, médullaire, anaplasique, peu différencié, carcinome épidermoïde, etc.
VII	Autre	Variable	• Prise en charge spécifique selon l'entité (hématologie, ORL, oncologie, etc.)	Lymphome, métastase, tumeur parathyroïdienne, tumeur germinale, sarcome, etc.

** Les recommandations peuvent varier en fonction du contexte clinique, de la taille du nodule, des caractéristiques échographiques (notamment EU-TIRADS) et des préférences du patient.*

Risque très faible · Risque faible · Risque intermédiaire · Risque modéré · Risque élevé · Risque très élevé · Entités diverses

Source : Cibas ES, et al. The Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology: definitions, criteria and explanatory notes. 2nd ed. Springer; 2023.

Figure 8 : Classification de Bethesda 2023 : représentation cytologique des différentes catégories, risque de malignité et CAT

I.7.5. Evaluation anesthésique et vocale :

- **Consultation préanesthésique :**

La consultation préanesthésique, obligatoire avant toute chirurgie thyroïdienne, permet d'évaluer le risque opératoire, d'optimiser la prise en charge des comorbidités et des traitements associés, ainsi que de préparer le patient à l'intervention et à sa prise en charge peropératoire (4,49).

- **Évaluation des cordes vocales** :

La laryngoscopie préopératoire est indiquée en cas de dysphonie, d'antécédent de chirurgie thyroïdienne ou de suspicion d'atteinte du nerf laryngé récurrent. Elle

permet d'évaluer la mobilité des cordes vocales et de disposer d'un état de référence médico-légal avant l'intervention (12,49,50).

I.8. STRATIFICATION DU RISQUE ET DÉCISION THÉRAPEUTIQUE :

La prise en charge chirurgicale des pathologies thyroïdiennes repose sur une stratification rigoureuse du risque, intégrant des données cliniques, biologiques, morphologiques et cytologiques (41,49,56,62).

Cette approche permet d'évaluer le rapport bénéfice/risque de l'intervention et d'adapter la stratégie thérapeutique à chaque patient (41,49).

I.8.1. Stratification du risque :

La décision opératoire repose notamment sur :

-le risque de malignité,

-le risque évolutif,

-le retentissement fonctionnel,

-le terrain du patient (âge, comorbidités, contexte clinique) (4,49).

a. Risque de malignité :

L'évaluation du risque de malignité repose sur l'intégration de plusieurs paramètres complémentaires :

Données cliniques : antécédents familiaux, irradiation cervicale, croissance rapide, dysphonie inexpliquée (41,61,62).

Données échographiques : classification EU-TIRADS et critères de suspicion Echographique (34,62).

Résultats cytologiques : classification de Bethesda (56,62).

Marqueurs biologiques : notamment la calcitonine en cas de suspicion de carcinome médullaire (42,63).

L'association de ces différents éléments permet d'estimer la probabilité de malignité et d'orienter l'indication chirurgicale ainsi que l'étendue du geste opératoire (41,56,62).

Paramètre	**Critères de haut risque**
Clinique	Irradiation cervicale, antécédents familiaux, croissance rapide, dysphonie
Échographie	Hypo échogénicité, microcalcifications, contours irréguliers
Cytologie	Bethesda V–VI
Biologie	Calcitonine élevée

Tableau 2 : Facteurs de risque de malignité

b. Risque évolutif :

Le risque évolutif correspond à la probabilité d'aggravation anatomique ou clinique de la pathologie thyroïdienne au cours du temps (41,49).

Les principaux éléments à prendre en compte sont :

- Augmentation progressive du volume du nodule ou du goitre (27,41)
- Transformation morphologique suspecte à l'échographie (34,62)
- Apparition ou aggravation de signes compressifs (12,41,49)

c. Risque fonctionnel :

L'évaluation fonctionnelle vise à apprécier le retentissement endocrinien de la pathologie thyroïdienne (13,23,24).

Les situations les plus importantes sont :

-Hyperthyroïdie non contrôlée, exposant notamment à des complications cardiovasculaires (23,24,57,60).

-Hypothyroïdie sévère nécessitant une correction adaptée avant toute prise en charge chirurgicale (13,23,24).

d. Terrain du patient :

La décision thérapeutique doit être individualisée en fonction des caractéristiques du patient, notamment l'âge, les comorbidités cardio-respiratoires et le risque anesthésique global. Cette évaluation permet d'adapter la stratégie de prise en charge et de sélectionner les patients les plus susceptibles de bénéficier d'un traitement chirurgical (4,49,61).

I.8.2. Indications formelles de chirurgie :

Les indications formelles correspondent aux situations dans lesquelles la chirurgie est indiscutablement recommandée en raison du risque évolutif, fonctionnel ou carcinologique associé (4,41,49).

Situation	Justification
Cancer thyroïdien confirmé	Traitement curatif
Suspicion forte de malignité	Risque élevé
Goitre compressif	Retentissement respiratoire/digestif
Hyperthyroïdie non contrôlée	Échec du traitement médical
Goitre plongeant	Risque médiastinal

Tableau 3 : Indications formelles

- **Précisions importantes :**

Les cancers différenciés à faible risque peuvent bénéficier d'une chirurgie conservatrice (lobectomie) (61,64).

Le carcinome médullaire nécessite une thyroïdectomie totale avec curage ganglionnaire (42,63).

L'hyperthyroïdie peut relever de la chirurgie en cas d'échec ou d'intolérance au traitement médical (24,57,60).

I.8.3. Indication relative de chirurgie :

Ces situations nécessitent une **discussion individualisée** (4,41,49).

Situation	Conduite
Bethesda III	Surveillance ou chirurgie
Bethesda IV	Chirurgie souvent recommandée
Goitre volumineux non compressif	Discussion
Kyste récidivant	Traitement interventionnel ou chirurgie
Gêne esthétique	Selon demande du patient

Tableau 4 : Indications relatives

I.8.4. Démarche décisionnelle :

La prise en charge décisionnelle en chirurgie thyroïdienne repose sur une évaluation multidisciplinaire associant les données cliniques, biologiques, échographiques et cytologiques dans le but d'estimer le risque de malignité et de définir la stratégie thérapeutique la plus appropriée (41,49,56,62).

La démarche diagnostique débute par un examen clinique complété par un bilan biologique et une échographie cervicale permettant une stratification du risque selon la classification EU-TIRADS (34,62). En présence de critères évocateurs, une cytoponction à l'aiguille fine est indiquée avec analyse cytologique selon la classification de Bethesda (56,62). L'interprétation globale de ces éléments guide alors l'orientation vers une surveillance, une réévaluation ou une prise en charge chirurgicale adaptée.

Schéma décisionnel simplifié :

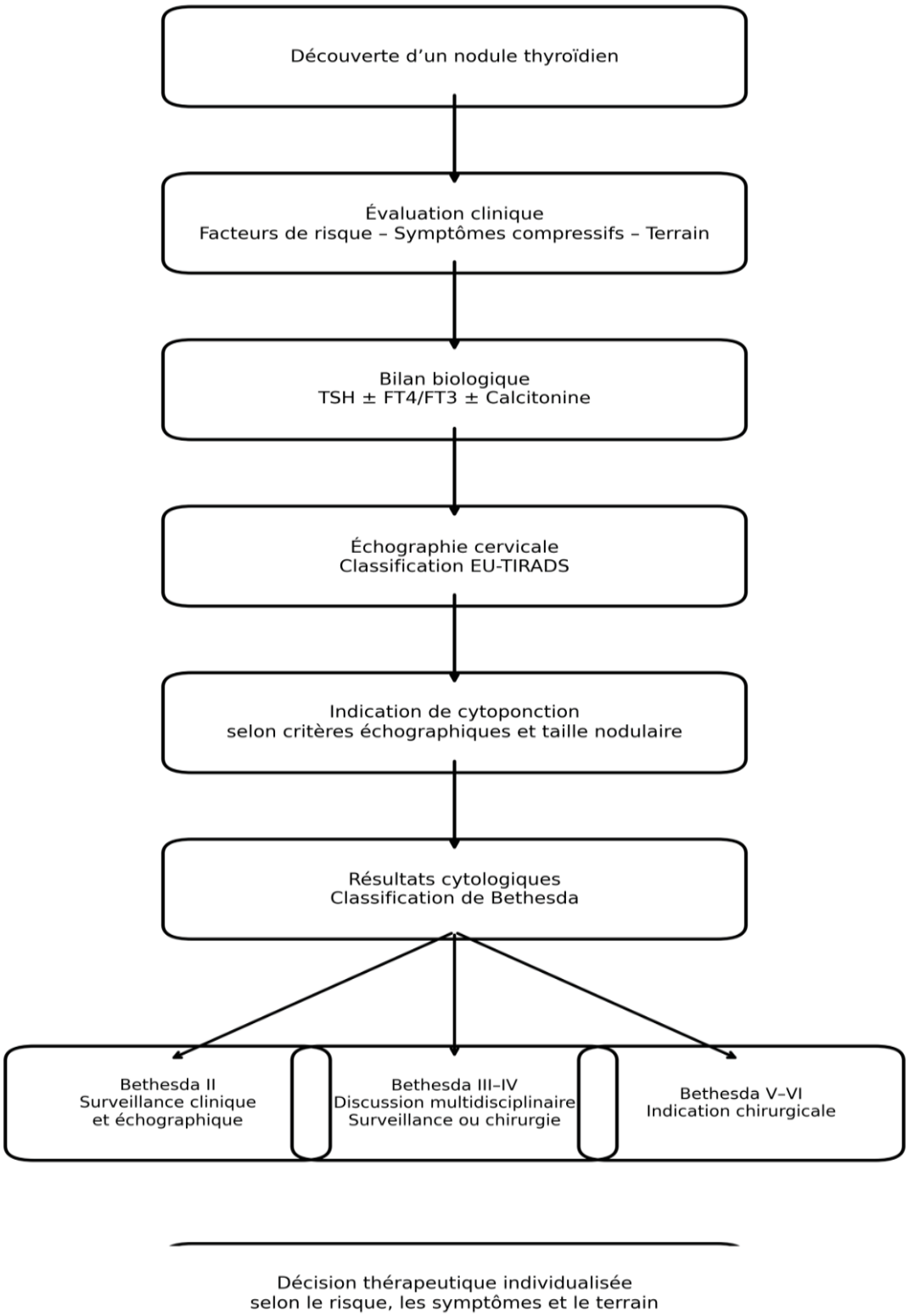


Figure 9 : Décision thérapeutique individualisée selon le risque, les symptômes et le terrain

I.8.5. Décision multidisciplinaire :

La prise en charge thérapeutique des pathologies thyroïdiennes repose idéalement sur une concertation pluridisciplinaire réunissant le chirurgien, l'endocrinologue, le radiologue, l'anatomopathologiste ainsi que l'anesthésiste (4,41,49).

Cette approche collaborative permet d'optimiser la stratégie thérapeutique, en particulier dans les situations complexes ou suspectes de malignité.

Plusieurs facteurs influencent la décision opératoire, notamment l'âge du patient (41), les comorbidités (4,49), la taille du nodule (27,41), le contexte psychologique ainsi que les possibilités de suivi à long terme (41,49).

Facteur	**Impact**
Âge	Influence la stratégie
Comorbidités	Augmentent le risque opératoire
Taille du nodule	Oriente la décision
Contexte psychologique	Important
Accès au suivi	Peut orienter vers chirurgie

Tableau 5 : Facteurs influençant la décision

I.8.6. Information du patient :

L'information du patient constitue une étape fondamentale de la prise en charge préopératoire. Elle doit comporter une explication claire des différentes options thérapeutiques, des bénéfices attendus ainsi que des complications potentielles, notamment la paralysie récurrentielle et l'hypocalcémie postopératoire (4,49,50).

Le patient doit également être informé des alternatives thérapeutiques disponibles ainsi que des modalités de surveillance et de suivi à long terme (4,41,49).

Le consentement éclairé représente une exigence indispensable avant toute intervention chirurgicale. Il repose sur une information loyale, claire et adaptée permettant au patient de participer à la décision thérapeutique (4,49).

I.9. CADRE CONCEPTUEL ET PRÉPARATION OPÉRATOIRE :

I.9.1. Évolution et principes généraux :

Les principes fondamentaux de la chirurgie thyroïdienne ont connu une évolution majeure depuis les techniques initialement décrites par Kocher. La pratique moderne est passée d'une approche standardisée à une stratégie personnalisée et multidisciplinaire, visant à réduire la morbidité postopératoire tout en maintenant une efficacité thérapeutique optimale.

Les recommandations récentes de l'American Thyroïde Association (ATA 2025) structurent désormais le parcours de soins autour du cadre conceptuel DATA (4, 49, 61). Celui-ci repose sur quatre étapes complémentaires.

D : Diagnostics

Cette première étape correspond à l'établissement d'un diagnostic précis, reposant principalement sur la cytoponction thyroïdienne et, de manière croissante, sur les analyses moléculaires permettant une meilleure caractérisation des nodules.

A : Assessment

L'évaluation pré thérapeutique consiste à analyser le rapport bénéfice-risque de la prise en charge. Elle prend en considération les comorbidités du patient, l'agressivité suspectée de la lésion ainsi que les préférences individuelles du malade.

T : Treatment

Le choix thérapeutique peut désormais s'orienter soit vers une prise en charge chirurgicale, soit vers une surveillance active dans certains cancers thyroïdiens à faible risque.

A : Assessment of response

Après le traitement, une évaluation dynamique de la réponse thérapeutique permet d'adapter le suivi de façon personnalisée plutôt que systématique.

- **Synthèse des modalités d'installation :**

L'installation du patient constitue une étape essentielle de la chirurgie thyroïdienne, car elle conditionne la qualité de l'exposition opératoire et contribue à prévenir les complications positionnelles.

- **Chirurgie classique par cervicotomie :**

Dans la chirurgie conventionnelle, le patient est installé en décubitus dorsal, les bras placés le long du corps. Une hyperextension cervicale est obtenue grâce à la position de la tête, parfois facilitée par la mise en place d'un billot sous les épaules (4, 49, 50).

- **Chirurgie robot-assistée par voie axillaire :**

La chirurgie robotique par voie axillaire nécessite la création d'un tunnel opératoire entre la région axillaire et le cou.

Le bras du côté opéré est placé en abduction et fléchi au-dessus de la tête, selon la position dite de Kuppersmith. Cette installation exige une vigilance particulière afin de prévenir les lésions du plexus brachial, notamment chez les patients de morphotype mince (63, 64).

- **Chirurgie trans orale endoscopique (TOETVA) :**

L'abord trans oral nécessite une intubation nasotrachéale systématique afin de libérer complètement la cavité buccale et d'optimiser l'espace de travail opératoire.

Le décollement sous-cutané important réalisé au cours de cette technique peut entraîner, en postopératoire, une sensation de raideur ou de blocage cervical nécessitant parfois une rééducation adaptée (65).

- **Cas particuliers :**

Dans la chirurgie réalisée pour une paralysie récurrentielle préexistante, la tête du patient est tournée du côté opposé à la lésion laryngée afin d'améliorer l'exposition chirurgicale (4, 49, 50).

I.9.2. Environnement technique et anesthésique :

L'anesthésie générale constitue la technique de référence en chirurgie thyroïdienne, car elle assure l'immobilisation complète du patient, indispensable à une dissection précise des structures vasculaires et nerveuses.

L'anesthésie comme garant de la sécurité opératoire :

Dans les goitres volumineux responsables d'une compression trachéale, une induction anesthésique par inhalation de sévoflurane peut être privilégiée afin de maintenir une ventilation spontanée jusqu'à confirmation de l'efficacité de la ventilation au masque (4, 49).

La maintenance anesthésique repose fréquemment sur une anesthésie totale intraveineuse (TIVA) associant propofol et rémifentanil. La profondeur anesthésique est surveillée grâce à l'index bispectral (BIS) (50, 61), permettant un ajustement précis des doses administrées.

I.9.3. Gestion des curares :

L'utilisation des agents curarisants, notamment le rocuronium, doit être prudente lorsqu'un neuromonitorage peropératoire est utilisé, car ces médicaments interfèrent avec la réponse musculaire nécessaire au monitorage du nerf laryngé récurrent.

Le sugammadex doit être disponible afin de permettre une réversion rapide du bloc neuromusculaire si nécessaire (12, 62).

I.9.4. L'intubation par sonde NIM :

L'utilisation de sondes endotrachéales équipées d'électrodes intégrées est aujourd'hui largement répandue pour le monitorage permanent du nerf laryngé récurrent.

Le bon positionnement des électrodes au contact des cordes vocales conditionne la fiabilité du système de neuromonitorage (12, 62).

La vidéo laryngoscopie facilite l'intubation et améliore la sécurité du geste, notamment dans les situations d'intubation difficile (50, 61).

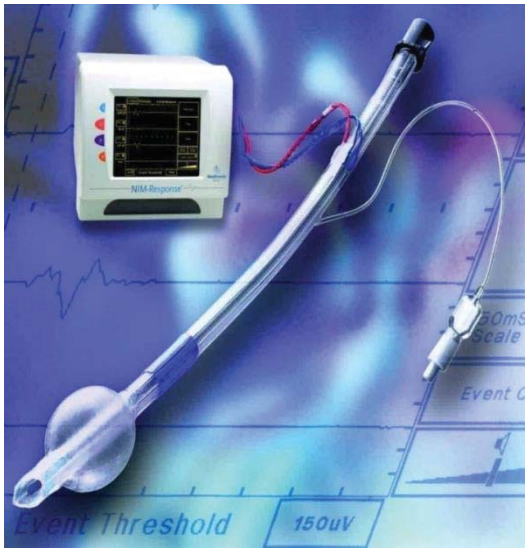


Figure 10 : la sonde d'intubation spéciale pour le monitorage du nerf récurrent.

I.9.5. Phase de réveil et surveillance postopératoire immédiate :

L'extubation représente une étape critique de la prise en charge postopératoire. Une surveillance attentive est indispensable afin de dépister précocement une éventuelle paralysie bilatérale des nerfs laryngés récurrents, pouvant se manifester par une détresse respiratoire aiguë.

En cas de perte du signal nerveux au cours de l'intervention, l'administration de dexaméthasone peut être envisagée afin de favoriser la récupération fonctionnelle du nerf.

L'analgésie postopératoire repose généralement sur une stratégie multimodale associant plusieurs classes thérapeutiques, notamment les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS), afin de limiter l'œdème postopératoire (4, 12, 49, 50, 62).

I.10. ARSENAL DES VOIES D'ABORD ET STRATÉGIES D'EXÉRÈSE :

L'évolution de la chirurgie thyroïdienne au cours des dernières décennies s'est accompagnée d'une diversification importante des approches chirurgicales, passant de la cervicotomie conventionnelle aux techniques mini-invasives, voire aux procédures sans cicatrice cervicale visible. Cette évolution technologique répond à un double objectif : assurer une sécurité oncologique et fonctionnelle optimale tout en améliorant les résultats esthétiques et la qualité de vie des patients.

I.10.1. Les voies d'abord :

- **La voie d'abord classique : la cervicotomie de Kocher :**

La cervicotomie demeure la technique de référence en chirurgie thyroïdienne et constitue le standard auquel sont comparées les autres approches.

Décrite initialement par Theodor Kocher en 1895, l'incision de Kocher correspond à une incision horizontale basi-cervicale située à la base du cou. Sa disposition « en collier » permet un accès direct et large à la glande thyroïde ainsi qu'aux structures anatomiques adjacentes, facilitant une dissection complète et sécurisée.

Sur le plan technique, après l'incision cutanée, le chirurgien réalise un décollement des lambeaux puis procède à l'ouverture de la ligne blanche cervicale (« linea alba ») entre les muscles sous-hyoïdiens (4, 49, 50).

Cette voie d'abord présente l'avantage majeur d'une visualisation directe des structures nobles du cou, permettant notamment l'identification systématique du nerf laryngé récurrent et des glandes parathyroïdes, pratique considérée comme la « règle d'or » de la chirurgie thyroïdienne (12, 49, 50).

Afin de répondre aux exigences esthétiques modernes sans compromettre la sécurité opératoire, des techniques mini-invasives vidéo-assistées telles que la MIVAT (Minimally Invasive Video-Assisted Thyroidectomy) ont été développées. Ces approches permettent de réduire la taille de l'incision à environ 20 à 25 mm tout en conservant les principes fondamentaux de la chirurgie conventionnelle (66, 67).

Malgré ses excellents résultats fonctionnels, la cervicotomie classique peut laisser une cicatrice cervicale permanente et être responsable de troubles fonctionnels postopératoires, notamment une sensation de « cou serré » liée à la fibrose sous-cutanée (49, 66, 67).



Figure 11 : Section de la peau

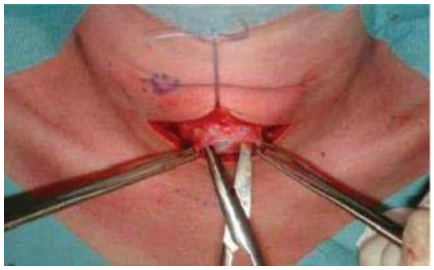


Figure 12 : Ouverture de la ligne blanche.



Figure 13 : Écartement et glissements des muscles sous hyoïdiens.



Figure 14 : Exposition du corps thyroïde.

- **L'innovation endoscopique : la voie TOETVA :**

La thyroïdectomie transorale vestibulaire (TOETVA) constitue une avancée majeure dans le domaine de la chirurgie thyroïdienne mini-invasive. Cette technique s'inscrit dans le concept de chirurgie par les orifices naturels (« NOTES ») et permet une exérèse thyroïdienne sans cicatrice cutanée visible (68, 69, 70).

L'accès opératoire repose sur trois incisions réalisées dans le vestibule buccal au niveau de la lèvre inférieure : une incision centrale de 10 mm destinée à l'optique et deux incisions latérales de 5 mm permettant l'introduction des instruments chirurgicaux (68, 69).

La procédure débute par une hydrodissection adrénalinée destinée à créer un espace de travail sous-cutané. Celui-ci est ensuite maintenu par une insufflation de dioxyde de carbone généralement comprise entre 6 et 9 mm Hg (68, 69, 70).

Contrairement à la chirurgie ouverte conventionnelle, où la dissection est réalisée selon un axe caudo-crânial, la TOETVA impose une approche cranio-caudale, c'est-à-dire de haut en bas. Cette inversion de la perspective anatomique nécessite une adaptation technique importante de la part du chirurgien. Ainsi, la glande parathyroïde supérieure constitue fréquemment le premier repère anatomique identifié avant le nerf laryngé récurrent (68, 69).

Dans les situations de nodules volumineux dépassant 6 cm, une incision axillaire tunnelisée complémentaire peut être réalisée afin de permettre l'extraction de la pièce opératoire sans fragmentation (69, 70).

- **La chirurgie robot-assistée par voie déportée :**

Développée afin d'éliminer la cicatrice cervicale visible tout en corrigeant certaines limites de l'endoscopie conventionnelle, la chirurgie robot-assistée utilise principalement la voie Trans axillaire (71, 72, 73).

L'installation du patient nécessite le placement du bras homolatéral en abduction au-dessus de la tête selon la position dite de Kuppersmith, afin de dégager l'accès opératoire (71, 72, 73).

Une incision de 5 à 6 cm est réalisée dans le creux axillaire, permettant de dissimuler la cicatrice dans une zone peu visible (71).

Le système robotisé, notamment le robot Da Vinci, offre plusieurs avantages technologiques majeurs. Il permet une vision tridimensionnelle haute définition avec un grossissement pouvant atteindre ×20 ainsi qu'une grande précision gestuelle grâce à des instruments articulés disposant de sept degrés de liberté et capables de filtrer les tremblements physiologiques.

L'espace opératoire est créé par dissection sous-musculaire, le plus souvent sans insufflation gazeuse (« gasless »).

Cette approche est particulièrement indiquée chez les patients présentant un risque élevé de cicatrice chéloïde ou porteurs de nodules unilatéraux mesurant entre 2 et 7 cm (71, 72, 73).

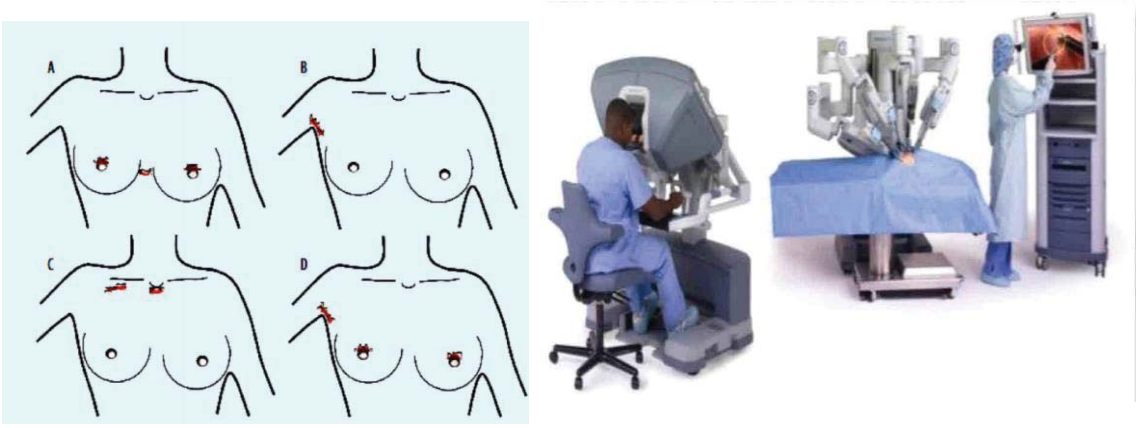


Figure 15 : Incision axillaire « B » pour la chirurgie robotique de la thyroïde

I.10.2. Les stratégies d'exérèse :

- **Définition des modalités d'exérèse :**

Le choix de l'étendue de l'exérèse dépend du type de pathologie, de son extension ainsi que des objectifs oncologiques, diagnostiques et fonctionnels.

- **Thyroïdectomie totale :**

La thyroïdectomie totale correspond à l'ablation complète de la glande thyroïde.

Elle est indiquée dans les cancers avancés (cT3–cT4), les atteintes bilatérales ainsi que les goitres multinodulaires volumineux.

Dans la maladie de Basedow, elle permet de prévenir le risque de récidive au prix d'un traitement hormonal substitutif définitif (4, 24, 49, 50).

- **Lobectomie (hémi-thyroïdectomie) :**

La lobectomie consiste en l'ablation d'un seul lobe thyroïdien associée à une isthmectomie.

Elle est privilégiée dans les cancers à faible risque mesurant ≤ 2 cm, les nodules à cytologie indéterminée (Bethesda III–IV) ainsi que certaines pathologies bénignes unilatérales.

Cette technique présente l'avantage de préserver, dans de nombreux cas, une fonction hormonale thyroïdienne satisfaisante tout en réduisant le risque de complications graves (4, 23, 49, 60).

- **Thyroïdectomie « near-total » :**

La thyroïdectomie « near-total » correspond à une exérèse laissant un reliquat thyroïdien inférieur à 1 g afin de protéger une structure anatomique critique, notamment un nerf laryngé récurrent ou une glande parathyroïde.

Cette technique reste compatible avec un éventuel traitement complémentaire par iode radioactif (49, 50, 74).

- **Procédure de Sistrunk :**

La procédure de Sistrunk constitue le traitement chirurgical de référence des kystes du tractus thyréoglosse.

Elle associe l'exérèse du kyste à la résection de la portion centrale de l'os hyoïde afin de réduire le risque de récidive (75, 76).

- **Le curage ganglionnaire cervical :**

L'exérèse ganglionnaire occupe une place essentielle dans la chirurgie thyroïdienne oncologique, les ganglions lymphatiques représentant le principal site de récidive locorégionale.

Le curage peut intéresser le compartiment central cervical (niveau VI) ou les compartiments latéraux (niveaux IIA, III, IV et VB).

On distingue :

Le curage prophylactique, réalisé en l'absence d'adénopathie détectable chez les

patients présentant des tumeurs à risque élevé ;

Le curage thérapeutique, indiqué en présence d'un envahissement ganglionnaire confirmé cliniquement ou radiologiquement.

La stratégie moderne privilégie le curage fonctionnel, permettant la préservation des structures non lymphatiques essentielles telles que le muscle sterno-cléido-mastoïdien, la veine jugulaire interne et le nerf spinal.

Dans certains cas, notamment lors des curages latéraux étendus, l'incision cervicale peut être élargie afin d'assurer un accès sécurisé aux différents compartiments ganglionnaires (4, 49, 77, 78).

I.11. LES « RÈGLES D'OR » DE LA PRÉSERVATION FONCTIONNELLE :

La chirurgie thyroïdienne moderne ne peut être envisagée sans une stratégie rigoureuse de préservation fonctionnelle. La réduction de la morbidité postopératoire repose essentiellement sur la protection des structures anatomiques nobles, en particulier les nerfs laryngés et les glandes parathyroïdes. Ce chapitre présente les principes fondamentaux permettant de limiter les complications nerveuses et métaboliques liées à la chirurgie thyroïdienne.

I.11.1. Sécurisation du nerf laryngé récurrent (NLR) :

L'identification visuelle systématique du nerf laryngé récurrent constitue le principe fondamental de la chirurgie thyroïdienne moderne et représente la véritable « règle d'or » de la prévention des paralysies postopératoires (49, 50).

Cette stratégie permet de réduire significativement le risque de lésions nerveuses par rapport à une simple technique d'évitement anatomique.

Pour localiser le nerf, le chirurgien s'appuie sur plusieurs repères anatomiques constants.

- **L'artère thyroïdienne inférieure :**

Il s'agit du repère anatomique le plus classique. Le nerf laryngé récurrent croise les branches de l'artère thyroïdienne inférieure dans environ 75 % des cas. Toutefois, les rapports anatomiques restent variables, le nerf pouvant être rétro-artériel, pré-artériel ou inter-artériel (12, 49, 50).

- **Le ligament de Gruber (ligament thyro-trachéal) :**

Le nerf entretient fréquemment des rapports étroits avec ce ligament et peut parfois être inclus dans son épaisseur, ce qui augmente le risque de lésion lors de la dissection terminale (12, 49, 79).

- **La corne inférieure du cartilage thyroïde :**

Ce repère permet de localiser avec précision le point de pénétration du nerf dans le larynx.

Certaines variations anatomiques peuvent compliquer l'identification du nerf, notamment (12, 49, 79) :

Le nerf laryngé non récurrent, retrouvé dans 0,3 à 1 % des cas ;

La bifurcation extra laryngée du nerf, observée dans des proportions pouvant atteindre 72 % des patients.

Le neuromonitorage peropératoire (IONM) constitue aujourd'hui un complément essentiel à l'identification visuelle, particulièrement dans les situations complexes telles que les cancers invasifs, les volumineux goitres ou les réinterventions marquées par la fibrose.

Au-delà du simple repérage anatomique, l'IONM permet également de vérifier la fonctionnalité du nerf après la dissection. Une réponse positive à la stimulation présente une valeur prédictive d'environ 99 % quant à la normalité de la fonction vocale postopératoire (50, 60, 80).

I.11 .2. Enjeux du nerf laryngé supérieur externe (NLSE) :

Le nerf laryngé supérieur externe joue un rôle majeur dans la qualité de la phonation, car il innerve le muscle cricothyroïdien, responsable de la tension des cordes vocales.

Sa lésion est souvent moins spectaculaire que celle du nerf laryngé récurrent, mais peut entraîner une fatigabilité vocale, une diminution de la puissance de la voix ainsi qu'une difficulté à produire des sons aigus, particulièrement gênante chez les professionnels de la voix.

La stratégie de préservation repose sur une ligature sélective des branches de l'artère thyroïdienne supérieure au plus près de la capsule thyroïdienne, limitant ainsi le risque de traumatisme nerveux (12, 49, 50, 79).

I.11.3. Sanctuarisation des glandes parathyroïdes :

La préservation des glandes parathyroïdes ainsi que de leur vascularisation constitue un impératif majeur afin de prévenir l'hypoparathyroïdie et l'hypocalcémie postopératoires.

- **Dissection capsulaire :**

La technique de référence repose sur une dissection capsulaire minutieuse réalisée au ras de la glande thyroïde.

Les branches artérielles vascularisant les parathyroïdes doivent être préservées grâce à des ultra ligatures distales effectuées au contact direct de la capsule glandulaire. L'artère thyroïdienne inférieure représente leur principale source vasculaire (4, 49, 50, 79).

- **Gestion de l'ischémie et auto transplantation :**

En cas de dévascularisation accidentelle ou d'exérèse involontaire d'une glande parathyroïde, une stratégie de sauvetage par auto transplantation peut être réalisée.

La glande est alors fragmentée en petits morceaux puis réimplantée dans un muscle voisin, le plus souvent le muscle sterno-cléido-mastoïdien (4, 49, 50, 80).

I.11.4. Innovations technologiques au service de la préservation fonctionnelle :

Les avancées technologiques récentes contribuent à améliorer l'identification et l'évaluation fonctionnelle des structures à préserver.

- **Auto fluorescence :**

L'auto fluorescence exploite les propriétés optiques intrinsèques des glandes parathyroïdes sous lumière proche infrarouge afin de faciliter leur identification peropératoire.

- **Imagerie au vert d'indocyanine (ICG) :**

L'imagerie au vert d'indocyanine permet une véritable angiographie fonctionnelle peropératoire en évaluant en temps réel la perfusion des glandes parathyroïdes après la thyroïdectomie (4, 49, 50, 79).

Cette technique aide le chirurgien à apprécier la viabilité des glandes conservées et à décider, si nécessaire, d'une auto transplantation immédiate (4, 50, 80).

I.12. MORBIDITÉ ET GESTION DES COMPLICATIONS :

Bien que la chirurgie thyroïdienne soit aujourd'hui une intervention parfaitement codifiée, la complexité anatomique de la région cervicale expose à des complications spécifiques pouvant compromettre le pronostic vital, fonctionnel ou esthétique du patient. La maîtrise de ces complications repose sur leur prévention, leur reconnaissance précoce et leur prise en charge rapide.

I.12.1. Épidémiologie de la morbidité :

Le taux de complications majeures après chirurgie thyroïdienne est estimé entre 2 % et 5 %.

Lorsque les complications mineures ou transitoires sont également prises en compte, la morbidité globale peut atteindre 20 % à 30 %. Toutefois, les séquelles définitives ne concernent qu'environ 2 % à 4 % des patients opérés.

Le risque de complications est fortement corrélé au volume annuel d'activité chirurgicale. Les chirurgiens réalisant plus de 25 à 50 thyroïdectomies par an présentent les taux de complications les plus faibles, tandis qu'un faible volume opératoire est associé à une augmentation significative du risque, pouvant atteindre 87 % (4, 49, 50, 79).

I.12.2. Urgences vitales et complications précoces :

a. Hématome cervical compressif :

L'hématome cervical compressif constitue la principale urgence vitale postopératoire immédiate, avec une fréquence estimée à environ 1 %.

La loge thyroïdienne étant un espace anatomique fermé et peu extensible, l'accumulation rapide de sang provoque une augmentation de la pression locale entraînant une compression trachéale susceptible d'aboutir à une asphyxie aiguë.

Près de 40 % à 60 % des hématomes surviennent dans les six premières heures postopératoires.

En présence d'une détresse respiratoire, le traitement repose sur une évacuation immédiate de l'hématome par ouverture de la cicatrice directement au lit du patient, avant tout transfert vers le bloc opératoire (4, 49, 50, 79).

b. Paralysies nerveuses :

Les paralysies des nerfs laryngés peuvent altérer la phonation ainsi que la fonction respiratoire.

Une paralysie est qualifiée de transitoire lorsqu'une récupération fonctionnelle survient dans les mois suivant l'intervention, traduisant généralement une contusion nerveuse.

Elle est considérée comme définitive en l'absence de récupération après un délai de 6 à 12 mois.

La paralysie bilatérale des nerfs laryngés récurrents représente une urgence respiratoire majeure pouvant apparaître dès l'extubation (12, 49, 50, 60, 80).

c. Hypocalcémie postopératoire :

L'hypocalcémie constitue la complication la plus fréquente après thyroïdectomie totale, avec une incidence comprise entre 14 % et 43 %.

Elle résulte d'une insuffisance transitoire ou définitive de sécrétion de parathormone (PTH), secondaire à une atteinte des glandes parathyroïdes.

Cliniquement, elle se manifeste principalement par des paresthésies des extrémités et de la région péribuccale, pouvant évoluer vers une tétanie dans les formes sévères (4, 49, 50, 79, 80).

d. Complications spécifiques aux nouvelles techniques :

Certaines complications sont propres aux approches mini-invasives et robotisées.

La technique TOETVA expose notamment au risque de lésions des nerfs mentonniers, responsables de paresthésies du menton et de la lèvre inférieure (79).

La chirurgie robot-assistée par voie axillaire peut entraîner des plexites brachiales liées à la position prolongée du bras en abduction selon la position de Kuppersmith (80).

e. Prévention et surveillance :

La prévention des complications repose sur une préparation préopératoire rigoureuse ainsi qu'une technique chirurgicale minutieuse.

Chez les patients atteints de maladie de Basedow, l'obtention préalable d'un état d'euthyroïdie est indispensable afin de prévenir la survenue d'une crise thyrotoxique péri opératoire (24, 60).

En peropératoire, l'utilisation de dispositifs de thermo fusion ou d'instruments ultrasoniques, tels que le Ligasure®, contribue à sécuriser l'hémostase des pédicules vasculaires et à réduire le risque hémorragique (49, 50, 79).

Contrairement aux pratiques anciennes, le drainage systématique n'est plus recommandé selon les recommandations de l'American Thyroid Association, car il ne prévient pas l'hématome compressif et augmente le risque d'infection du site opératoire (49, 79).

La surveillance postopératoire doit être particulièrement attentive durant les premières heures suivant l'intervention.

Un dosage précoce de la parathormone, idéalement réalisé à la quatrième heure postopératoire (H4), permet d'identifier rapidement les patients à risque d'hypocalcémie et d'instaurer une supplémentation adaptée avant l'apparition des symptômes (4, 49, 50, 80).

CHAPITRE II : MATERIELS ET METHODES

I. TYPE ET CADRE DE L'ETUDE

Il s'agit d'une étude rétrospective, descriptive et monocentrique, menée au sein du service d'Oto-Rhino-Laryngologie du Centre Hospitalo-Universitaire (CHU) d'Annaba. Cette étude porte sur la prise en charge chirurgicale des pathologies thyroïdiennes.

L'étude s'est déroulée sur une période de 12 mois, allant du 1er janvier 2025 au 31 décembre 2025.

II. POPULATION D'ETUDE

La population étudiée est constituée de l'ensemble des patients ayant bénéficié d'une intervention chirurgicale pour une pathologie thyroïdienne dans le service d'ORL du CHU d'Annaba durant la période d'étude.

Un total de 71 dossiers a été initialement recensé à partir des archives du service. Après application des critères d'inclusion et d'exclusion, 64 dossiers ont été retenus pour l'analyse statistique finale. Sept dossiers ont été exclus en raison de données insuffisantes ou incomplètes, notamment l'absence d'informations cliniques, paracliniques ou opératoires essentielles à l'exploitation des résultats.

III. CRITERES D'INCLUSION

Ont été inclus dans l'étude :

Tous les patients opérés pour une pathologie thyroïdienne au sein du service d'ORL du CHU d'Annaba entre janvier et décembre 2025 ;

Les dossiers médicaux complets et exploitables ;

Les patients ayant bénéficié d'une chirurgie thyroïdienne, qu'il s'agisse de thyroïdectomie totale, subtotale ou lobo-isthmectomie.

IV. CRITERES D'EXCLUSION

Ont été exclus de l'étude :

Les dossiers médicaux incomplets ou non exploitables ;

L'absence de données cliniques, biologiques, radiologiques, cytologiques ou opératoires essentielles ;

Les patients présentant une pathologie thyroïdienne non opérée durant la période étudiée.

V. RECUEIL DES DONNEES

Les données ont été recueillies de manière rétrospective à partir des dossiers médicaux archivés du service d'ORL. Une fiche d'exploitation standardisée (case report form) a été spécialement élaborée afin d'assurer l'homogénéité et la fiabilité du recueil des données.

Chaque dossier a fait l'objet d'un remplissage individuel de cette fiche.

Les variables ont été extraites de manière systématique à partir des dossiers cliniques, des comptes rendus opératoires, des résultats d'examens complémentaires ainsi que des comptes rendus anatomopathologiques.

VI. VARIABLES ETUDIEES

Les variables analysées ont été définies à partir de la fiche d'exploitation standardisée utilisée pour le recueil des données et regroupées en plusieurs axes :

Les caractéristiques démographiques (âge, sexe, origine).
- Les antécédents personnels et familiaux.
- Les données cliniques préopératoires.
- Les résultats biologiques, échographiques, cytologiques et radiologiques.
- Le type d'intervention chirurgicale réalisée.
- Les résultats anatomopathologiques.
- Les complications postopératoires.

VII. ANALYSE STATISTIQUE

Les données ont été saisies, codées et analysées à l'aide du logiciel Microsoft Excel® et, lorsque nécessaire, vérifiées par un traitement statistique descriptif.

L'analyse statistique était essentiellement descriptive :

Les variables qualitatives ont été exprimées en effectifs et en pourcentages ;

Les variables quantitatives ont été exprimées en moyenne, avec indication des valeurs extrêmes (minimum et maximum).

Aucune analyse inférentielle n'a été réalisée en raison du caractère descriptif de l'étude.

VIII. CONSIDERATIONS ETHIQUES

Cette étude a été réalisée dans le respect de la confidentialité des données médicales. Les dossiers ont été traités de manière anonyme, sans mention d'identifiants personnels. L'exploitation des données a été effectuée uniquement à des fins scientifiques et dans le respect du secret médical

CHAPITRE III : RESULTATS

I. REPARTITION DE L'ECHANTILLON :

I.1. Répartition des patients selon le sexe :

Notre série comprend 64 patients, dont 62 femmes et 02 hommes, avec un sex-ratio H/F de 0,03. La moyenne d'âge est de 49ans avec des extrêmes d'âge allant de 20 à 78 ans.

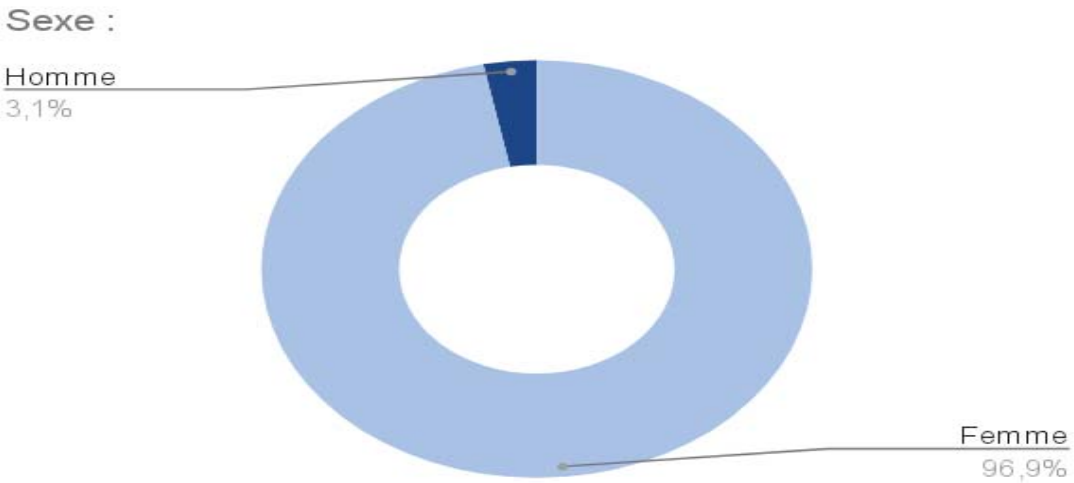


Figure 16 : Répartition des patients selon le sexe

I.2. Répartition des patients selon l'âge :

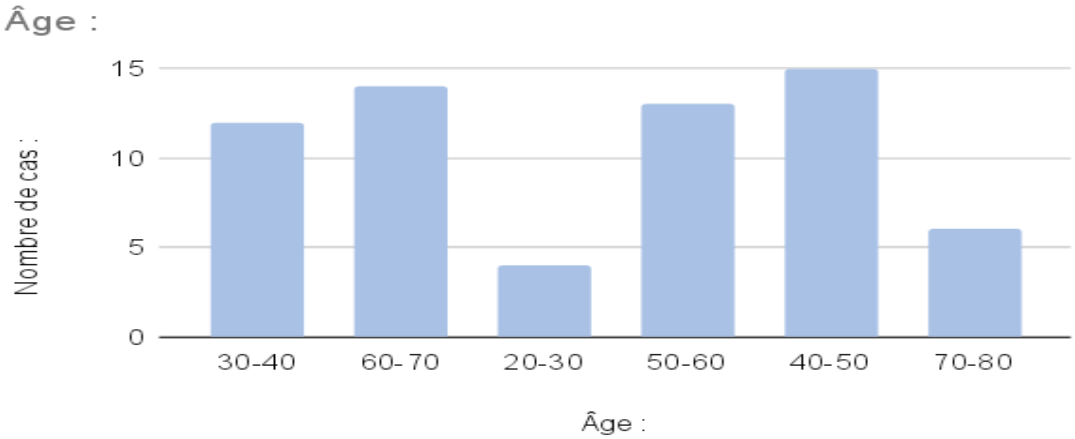


Figure 17 : Répartition des patients selon l'âge

I.3. Les antécédents :

La répartition en fonction des antécédents des patients a montré que sur 64 dossiers 90,63% présentaient une thyroïde nodulaire non opéré auparavant.

Les antécédents de chirurgie thyroïdienne ont été plus particulièrement étudiés : 6 patients avaient déjà bénéficié d'un geste thyroïdien (d'une lobo-isthmectomie), donc ils ont bénéficié d'une totalisation.

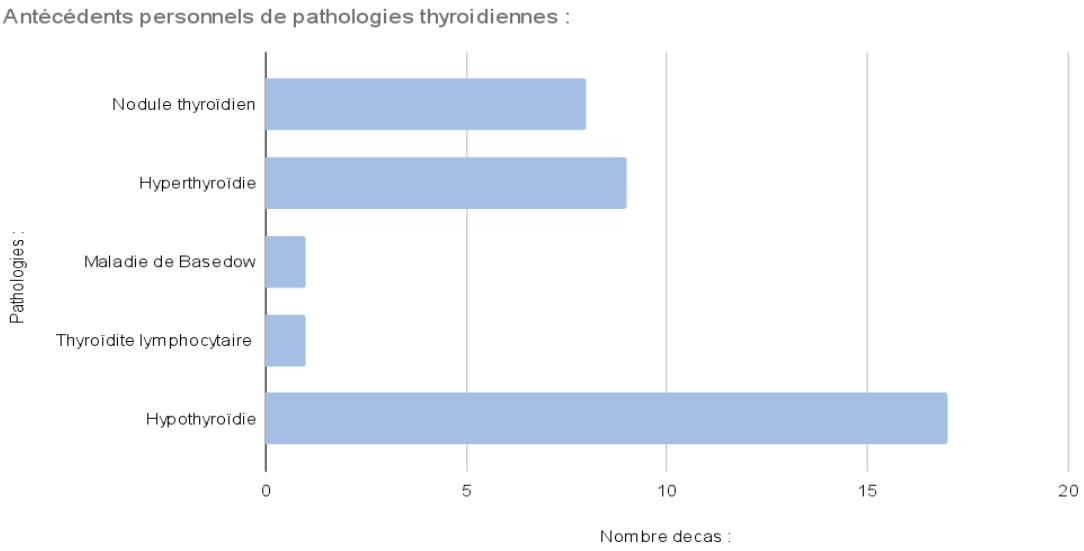


Figure 18 : répartition en fonction des antécédents

II. BILAN PRÉ OPÉRATOIRE :

II.1. Bilan pré anesthésique :

Une numération formule sanguine, une radiographie pulmonaire, ainsi que le bilan d'hémostase ont été faits systématiquement.

Un électrocardiogramme a été fait de façon systématique chez tous les patients.

II.2. Les dosages hormonaux :

Les dosages hormonaux étaient présents dans les dossiers de 100% de nos malades, Ils comprenaient les dosages T3, T4, TSH. (Au minimum TSH).

II.3. La nasofibroscopie préopératoire :

La nasofibroscopie a été faite chez 60 malades ce qui représente 93,75% des cas étudiés et dans 98,3% des cas est sans particularités.

-01 cas présente une anomalie de mobilité de la corde vocale gauche et qui correspond au cas de goitre plongeant.



Figure 19 : Mobilité des cordes vocales

II.4. L'échographie thyroïdienne :

Un bilan morphologique ultrasonographique a été systématiquement réalisé qui montre un nodule unique dans 26,56% des cas (17 patients), multiple dans 68,75% des cas (44 patients) et 3,13% des patients ayant un goitre plongeant (02 patients).

Le tableau I résume l'indication opératoire initiale chez nos patients.

Indication opératoire	Nombre de cas	Pourcentage
Nodule isolé	17	26,56%
GMN	44	68,75%
Goitre plongeant	2	3,13%

Tableau 6 : Indication opératoire

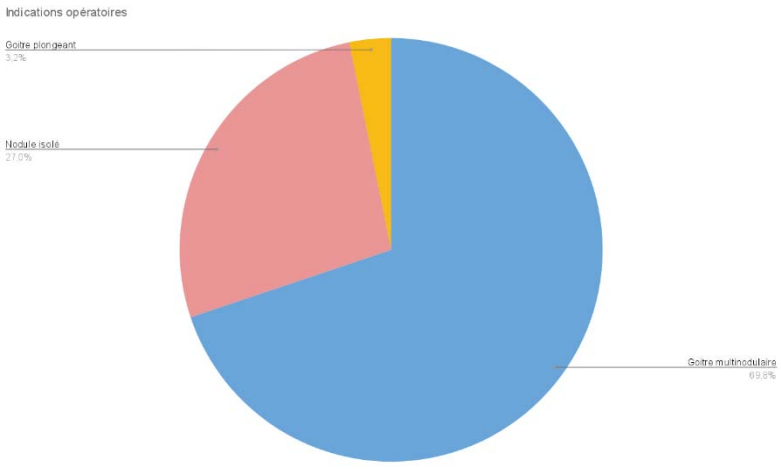


Figure 20 : Indication opératoire

II.5. Classification TI-RADS :

Le tableau ci-dessous illustre la distribution des cas selon les différentes catégories TI-RADS observées dans notre série :

Catégorie TI-RADS	Nombre de cas	Pourcentage
2 (Bénin)	02	3,13%
3 (Risque faible)	28	43,75%
4(Risque intermédiaire)	20	31,25%
5 (Risque élevé)	14	21,88%

Tableau 7 : Répartition des catégories TI-RADS

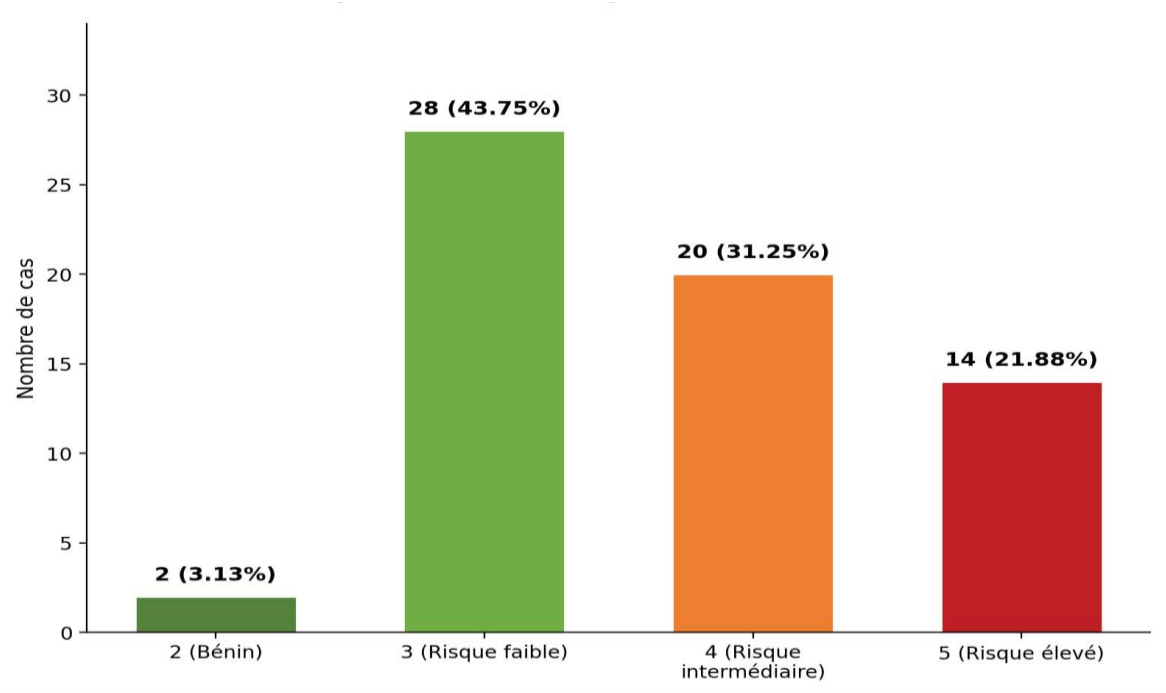


Figure 21 : Répartition des catégories TI-RADS (n=64)

II.6. La cytoponction :

La cytoponction thyroïdienne a été réalisée dans 85,94 % des cas c'est-à-dire chez 55 patients parmi 64 patients.

La répartition des patients selon les différents grades TI-RADS est présentée dans le tableau suivant :

Catégorie Bethesda	Nombre de cas	Pourcentage
2	33	60%
3	04	7,27%
4	01	1,82%
5	12	21,82%
6	05	9,09%

Tableau 8 : Classification de Bethesda

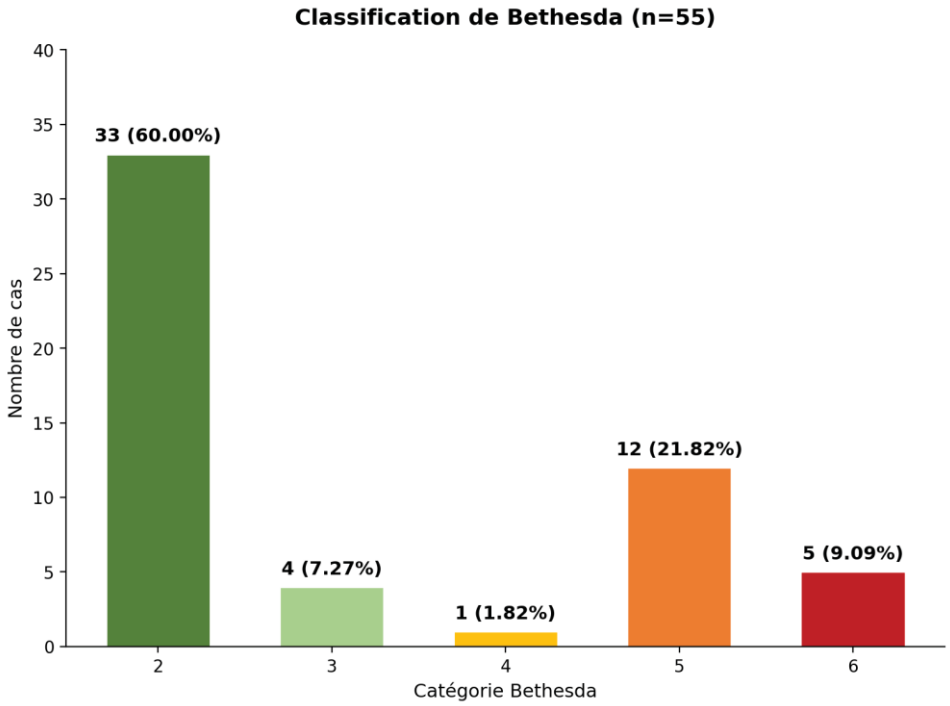


Figure 22 : Répartition selon la classification de Bethesda (n=55)

III. DONNEES OPÉRATOIRES :

III.1. Geste opératoire :

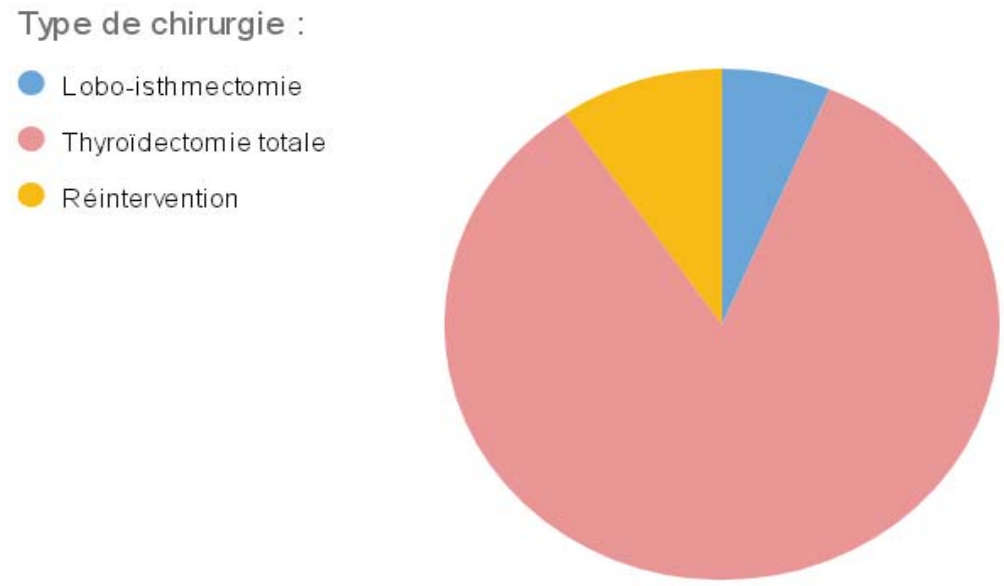
Les interventions chirurgicales ont été faite par des chirurgiens confirmés ou par des médecins résidents en formation assisté par un senior dans le but de la formation chirurgicale.

Les 64 actes chirurgicaux effectués étaient les suivants :

-Thyroïdectomie totale : 54 cas soit 84,1%.

-Loboisthmectomie : 04 cas soit 6,3%.

-Réintervention pour totalisation : 06 cas soit 9,5%.



-Curage ganglionnaire : 17 cas soit 26,56%.

Figure 23 : Type de chirurgie

III.2. Résultats anatomopathologiques :

Pour l'ensemble des cas étudiés, les résultats anatomopathologiques étaient disponibles dans 52 dossiers, on retrouve 16 pathologies cancéreuses (30,77%) et 36 pathologies bénignes (69,23%).

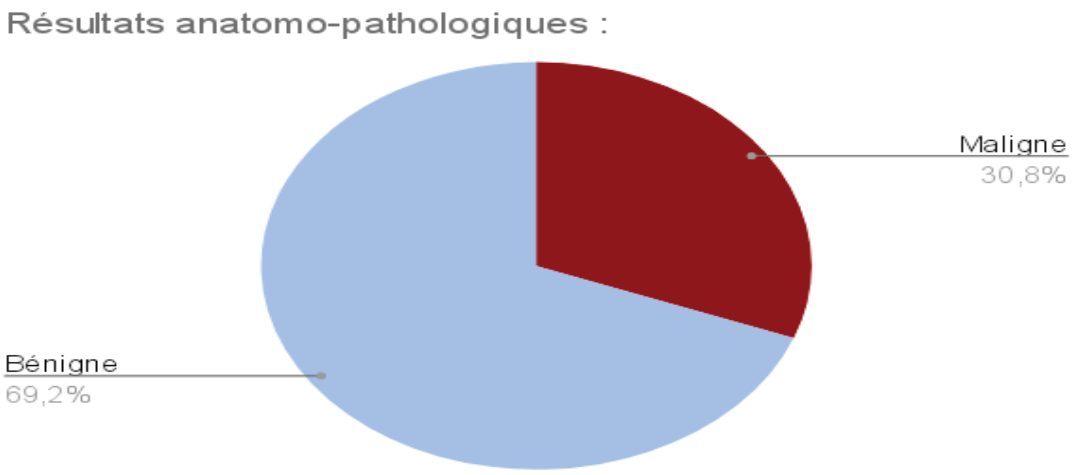


Figure 24 : Résultats anatomopathologiques bénignes et malignes

III.2.1. Pathologies bénignes :

Les lésions bénignes représentent la majorité des cas, avec 36 dossiers sur 52, soit 65,4 % de l'ensemble. Elles comprennent :

-Goitre multinodulaire bénin : 32 cas, soit 61,5 %.

-Thyroïdite lymphocytaire d'Hashimoto : 01 cas, soit 1,9 %.

-Nodule colloïde : 01 cas, soit 1,9 %.

-Goitre plongeant bénin : 02 cas, soit 3,8 %.

Le goitre multinodulaire constitue ainsi la lésion bénigne prédominante.

III.2.2. Pathologies néoplasiques :

Les lésions néoplasiques représentent 16 cas, soit 30,8 %.

Elles sont exclusivement représentées par : Le carcinome papillaire de la thyroïde.

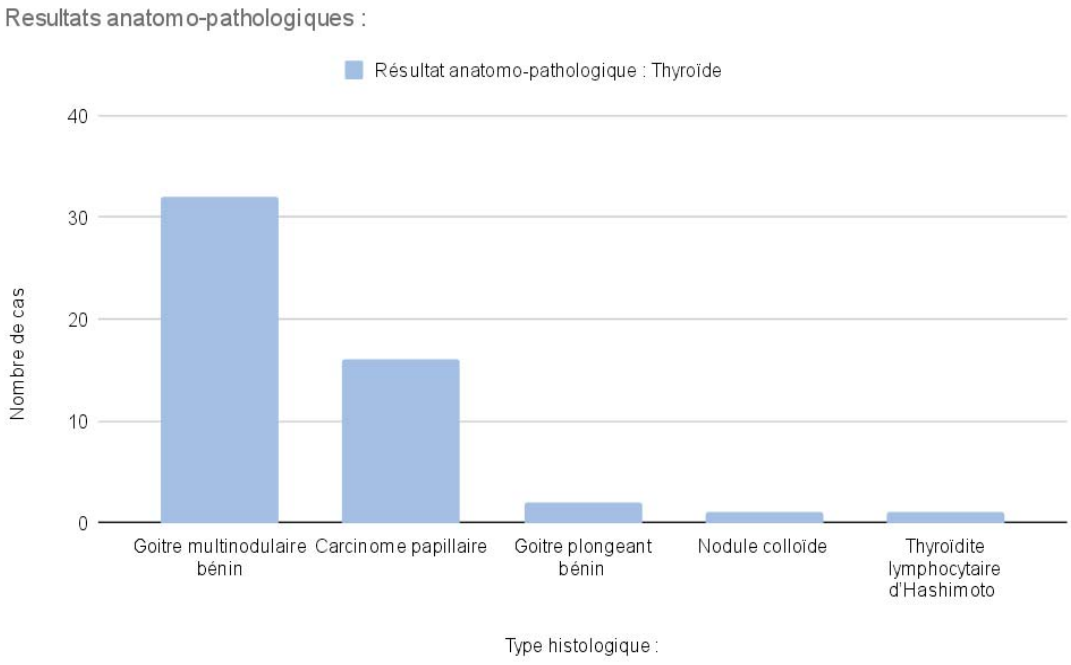


Figure 25 : Résultats anatomopathologiques

III.3. Les complications :

A/ Complications communes a toute intervention :

1.la mortalité :

Aucun décès n'a été colligé dans notre série.

2.complications hémorragiques :

Aucun cas d'hématome compressif n'a été observé dans notre étude.

3.Complications infectieuses :

Sur les 64 patients opérés ; un seul cas d'infection du site opératoire a été décrite, ce qui correspond à 1,56%.

B/ Complications spécifiques de la chirurgie thyroïdienne :

1.Complications récurrentielles :

Les complications neurologiques observées concernent uniquement le nerf récurrent laryngé.

Parmi les patients ayant bénéficié d'un examen ORL post-opératoire, 01 cas de paralysie récurrentielle a été retrouvé.

Au total, une paralysie du nerf récurrent laryngé a été observée chez 1 patient sur 64, soit 1,56 % des cas.

2. Hypocalcémie / hypoparathyroïdie : Des troubles parathyroïdiens post-opératoires ont été observés.

3. Hypocalcémie post-opératoire : 5 cas sur 64, soit 7,8 % des patients, sans précision sur leur caractère transitoire ou permanent dans les dossiers analysés.

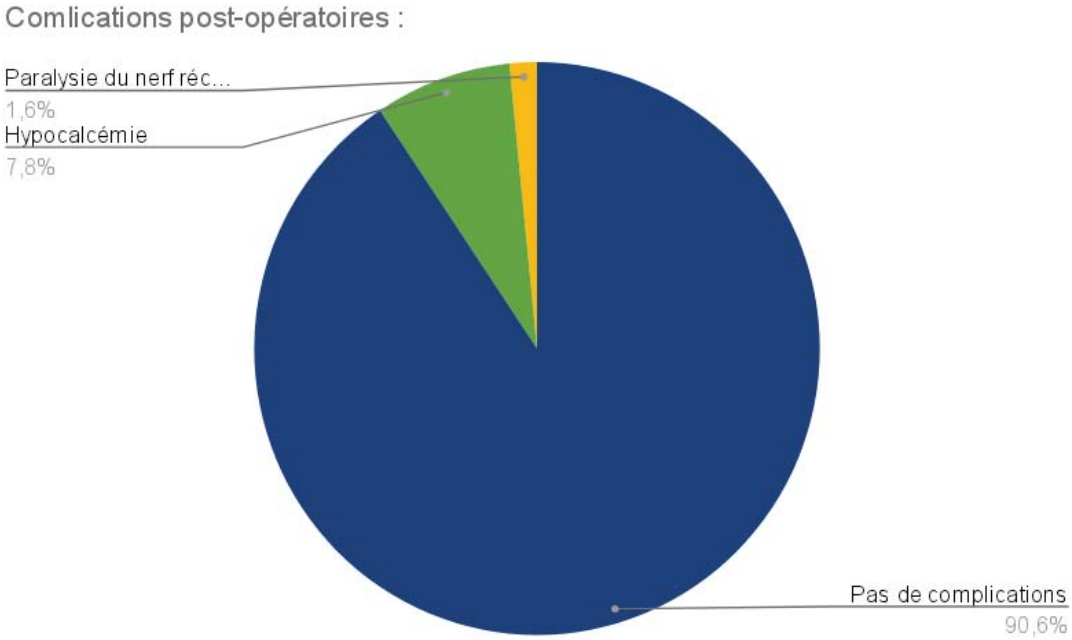


Figure 26 : Complications post-opératoires

CHAPITRE IV : DISCUSSION

I. PROFIL EPIDEMIOLOGIQUE :

1. Âge :

Dans notre série, l'âge moyen des patients est de 49 ans, avec des extrêmes allant de 20 à 78 ans. La tranche d'âge la plus représentée est celle des 40–50 ans (15 cas), suivie de près par les patients âgés de 60 à 70 ans.

Ces résultats concordent avec les données de la littérature internationale, qui rapportent une fréquence maximale des pathologies thyroïdiennes chirurgicales entre la quatrième et la sixième décennie de vie. Cette prédominance chez l'adulte d'âge moyen est régulièrement observée dans les séries consacrées à la chirurgie thyroïdienne. (4,49,50,55).

2. Sexe :

Notre étude met en évidence une nette prédominance féminine avec 96,9 % de femmes contre 3,1 % d'hommes, soit un sex-ratio de 0,03.

Cette répartition est conforme aux données internationales, qui rapportent une incidence nettement plus élevée des pathologies thyroïdiennes chez la femme. Cette prédominance féminine est généralement attribuée à l'influence des facteurs hormonaux, notamment les œstrogènes, ainsi qu'aux variations endocriniennes liées à la grossesse et à la parité, susceptibles de favoriser la nodulogénèse thyroïdienne. (4,34,49,55).

II. ASPECTS DIAGNOSTIQUES :

1. Signes fonctionnels :

L'évaluation clinique préopératoire des patients atteints de pathologies thyroïdiennes ne se limite pas à l'identification des symptômes compressifs ou des troubles fonctionnels. Elle doit également rechercher une atteinte des cordes vocales pouvant témoigner d'une compression ou d'une invasion des structures nerveuses laryngées.

Dans notre série, la nasofibroscopie préopératoire a été réalisée chez 93,75 % des patients. Cet examen a permis de mettre en évidence une anomalie de mobilité vocale chez un patient présentant un goitre plongeant.

Ces résultats soulignent l'intérêt majeur de la nasofibroscopie dans le bilan préopératoire. Les recommandations internationales préconisent sa réalisation chez les patients présentant une dysphonie, un goitre volumineux, un goitre plongeant ou une suspicion de malignité. Elle permet d'objectiver une éventuelle paralysie récurrentielle préexistante et constitue une référence indispensable pour l'évaluation postopératoire de la fonction laryngée. (12,49,50,56)

2. Examens complémentaires :

2.1. Explorations biologiques :

Le dosage de la TSH a été réalisé chez 100 % des patients. Conformément aux recommandations internationales, il constitue l'examen biologique de première intention dans l'évaluation d'une pathologie nodulaire thyroïdienne. (23,24,34,49)

Concernant la thyroglobuline (Tg), bien qu'elle ait été dosée chez certains patients, son utilisation diagnostique reste limitée. Les recommandations actuelles ne préconisent pas son dosage systématique dans l'évaluation initiale d'un nodule thyroïdien en raison de sa faible spécificité pour la malignité. (34,49,57)

2.2. Imagerie :

L'échographie cervicale demeure l'examen d'imagerie de référence dans l'exploration des pathologies thyroïdiennes. (34,49)

Dans notre série, elle a mis en évidence une prédominance des goitres multinodulaires (68,75 %). L'utilisation de la classification TI-RADS a permis une stratification du risque de malignité, avec une majorité de patients classés TI-RADS 3 (43,75 %) et TI-RADS 4 (31,25 %).

Ces données confirment l'importance de l'échographie dans la caractérisation des nodules thyroïdiens, l'évaluation du risque carcinologique et l'orientation des indications de cytoponction. (34,49,52,58)

2.3. Cytoponction :

La cytoponction à l'aiguille fine a été réalisée chez 85,9 % des patients. Elle constitue actuellement l'examen de référence pour l'évaluation préopératoire des nodules thyroïdiens et la stratification du risque de malignité. (35,36)

Selon la classification de Bethesda, les lésions bénignes (Bethesda II) représentaient 60 % des résultats cytologiques, tandis que les lésions malignes (Bethesda VI) représentaient 9,09 %. (35,36,49,59)

Ces résultats confirment l'intérêt de la cytoponction dans l'orientation thérapeutique et la sélection des patients candidats à une prise en charge chirurgicale.

2.4. Histopathologie :

L'examen anatomopathologique définitif a retrouvé un taux global de malignité de 30,77 %.

Parmi les lésions malignes, le carcinome papillaire de la thyroïde (PTC) représentait 100 % des cas. Cette prédominance est en accord avec les données de la littérature mondiale, où le carcinome papillaire constitue environ 85 à 90 % des cancers thyroïdiens différenciés. (37,38,39,40,61)

Concernant les lésions bénignes, le goitre multinodulaire était la principale entité retrouvée avec 61,5 % des cas. (45,46,49)

3. Aspects thérapeutiques :

3.1. Indications opératoires :

Les indications chirurgicales dans notre série reposaient sur les critères habituellement admis dans la littérature : suspicion ou confirmation de malignité, goitre multinodulaire symptomatique, augmentation du volume thyroïdien, signes compressifs ou anomalies suspectes à l'imagerie et à la cytologie. (4)

L'importance du recours à la chirurgie dans notre population est confirmée par le taux de malignité retrouvé à l'examen histopathologique (30,77 %) ainsi que par la fréquence élevée des goitres multinodulaires (68,75%), qui constituent la principale indication de traitement chirurgical dans de nombreuses séries. (45,49,50,52,61)

3.2. Geste opératoire :

La thyroïdectomie totale constitue le geste chirurgical prédominant dans notre pratique, réalisée dans 84,1 % des cas. La lobectomie ne représente que 6,3 % des interventions. Le curage ganglionnaire a été effectué dans 26,56 % des cas. (4,49)

Cette prédominance de la thyroïdectomie totale s'explique par la fréquence des goitres multinodulaires et des lésions malignes dans notre série. Toutefois, les recommandations internationales récentes, notamment celles de l'American Thyroid Association (ATA), tendent vers une approche plus conservatrice. Pour les tumeurs de faible risque limitées à la glande thyroïde, la lobectomie est désormais considérée comme une alternative sûre, permettant de réduire les complications postopératoires tout en assurant des résultats oncologiques comparables. (50,62,63)

III. COMPLICATIONS :

1. Mortalité :

Aucun décès n'a été enregistré dans notre série, résultat conforme aux données des grandes séries internationales où la mortalité liée à la chirurgie thyroïdienne est devenue exceptionnelle. (4,49,50,79)

2. Complications hémorragiques :

Aucun cas d'hématome compressif cervical n'a été observé (0 %). Ce résultat est particulièrement satisfaisant au regard des données de la littérature, qui rapportent une incidence avoisinante 1 % pour cette complication potentiellement grave. (49,50,79)

3. Complications infectieuses :

Nous avons recensé un seul cas d'infection du site opératoire (1,56 %). Ce taux demeure inférieur au seuil généralement admis pour la chirurgie propre, estimé à moins de 2 %. (4,49,79)

4. Complications anesthésiques :

Aucune complication anesthésique n'a été rapportée dans notre série. Témoignant de la sécurité des protocoles anesthésiques actuellement utilisés. (64,65,66)

5. Complications parathyroïdiennes :

L'hypocalcémie postopératoire a été observée chez 7,8 % des patients. Ce taux est inférieur à ceux rapportés dans la littérature internationale pour l'hypocalcémie transitoire après thyroïdectomie totale, généralement comprise entre 14 % et 43 %.

Cette faible incidence pourrait refléter une identification et une préservation satisfaisantes des glandes parathyroïdes ainsi que de leur vascularisation au cours de l'intervention. (4,49,50,79,80)

6. Complications récurrentielles :

Nous avons observé un taux de paralysie récurrentielle de 1,56 % (1 cas sur 64).

Ce résultat se situe dans la limite inférieure des taux rapportés dans la littérature internationale, généralement compris entre 2 % et 5 %. L'identification visuelle systématique du nerf récurrent pendant l'intervention demeure la stratégie de référence recommandée pour réduire le risque de lésion nerveuse. (12,49,50,60,80)

CONCLUSION :

Ce travail met en évidence que la chirurgie demeure le traitement de référence des pathologies thyroïdiennes symptomatiques, qu'elles soient bénignes ou malignes. L'évolution des connaissances et des pratiques, guidée notamment par les recommandations de l'ATA 2025, a permis de passer d'une approche standardisée à une prise en charge personnalisée et multidisciplinaire, conciliant efficacité thérapeutique, sécurité oncologique et préservation de la qualité de vie des patients.

La diminution de la morbidité postopératoire repose aujourd'hui sur le respect rigoureux de principes chirurgicaux fondamentaux, renforcés par l'apport des innovations technologiques.

La prévention des lésions nerveuses constitue un enjeu majeur. L'identification visuelle systématique du nerf laryngé récurrent demeure la règle d'or pour limiter le risque de paralysie vocale postopératoire. Cette sécurité est désormais optimisée par le recours au neuromonitorage peropératoire (IONM), qui permet une évaluation fonctionnelle en temps réel du nerf et offre une excellente valeur prédictive quant à la qualité vocale après l'intervention.

La préservation de la fonction parathyroïdienne représente également un objectif essentiel. Le respect des glandes parathyroïdes et de leur vascularisation, grâce à une dissection capsulaire minutieuse au contact de la thyroïde et à des ligatures distales adaptées, contribue à réduire le risque d'hypocalcémie permanente. En cas de dévascularisation accidentelle, l'auto transplantation immédiate constitue une alternative efficace pour préserver leur fonction.

Par ailleurs, bien que l'hématome cervical compressif soit une complication rare, sa gravité potentielle impose une hémostase rigoureuse, facilitée par l'utilisation des dispositifs modernes de thermo fusion tels que le Ligasure®. Les données actuelles montrent que le drainage systématique n'apporte pas de bénéfice dans la prévention de cette complication et peut être évité dans la chirurgie thyroïdienne de routine.

Enfin, l'amélioration de la surveillance postopératoire repose sur des protocoles biologiques précoces, notamment le dosage de la parathormone dans les heures suivant l'intervention, permettant d'anticiper les troubles du métabolisme phosphocalcique et d'instaurer rapidement une supplémentation adaptée avant l'apparition des manifestations cliniques.

En définitive, bien que la thyroïdectomie totale demeure l'intervention la plus pratiquée, les perspectives actuelles s'orientent vers une chirurgie plus conservatrice, notamment la

lobectomie dans les cancers à faible risque, ainsi que vers le développement de techniques mini-invasives telles que la MIVAT et la TOETVA. Ces approches visent à offrir des résultats fonctionnels et esthétiques optimaux tout en maintenant les mêmes exigences de sécurité et d'efficacité thérapeutique.

FICHE TECHNIQUE DE RECUEIL DES DONNÉES

Prise en charge chirurgicale des pathologies thyroïdiennes : expérience du service d'ORL – CHU Annaba.

FICHE TECHNIQUE — RECUEIL DES DONNÉES PATIENT
I. IDENTIFICATION
Nom et prénom : …… Sexe : ☐ Homme ☐ Femme Âge : …… Origine (Wilaya) : …… Profession : ……
II. ANTÉCÉDENTS
Pathologie thyroïdienne : ☐ Hypothyroïdie ☐ Hyperthyroïdie ☐ Maladie de Basedow ☐ Thyroïdite auto-immune ☐ Nodule thyroïdien ☐ Cancer thyroïdien ☐ Autre : ……
Exposition aux radiations cervicales : ☐ Oui ☐ Non Autres pathologies : …… Traitement actuel : ……
Antécédent de chirurgie cervicale : ☐ Oui ☐ Non Type : ……
Antécédents familiaux : ☐ Oui ☐ Non Si oui : ☐ Goitre ☐ Nodules ☐ Cancer ☐ Basedow ☐ Thyroïdite auto-immune ☐ Hypothyroïdie ☐ Hyperthyroïdie ☐ Autre : ……
III. DONNÉES CLINIQUES PRÉOPÉRATOIRES
Début des symptômes : …… Symptômes : ☐ Masse cervicale ☐ Gêne respiratoire ☐ Dyspnée ☐ Dysphonie ☐ Dysphagie ☐ Douleurs ☐ Hypothyroïdie ☐ Hyperthyroïdie ☐ Autre : ……
Examen clinique : Siège : ☐ Lobe gauche ☐ Lobe droit ☐ Isthme Taille : …… Nombre : …… Adénopathies cervicales : ☐ Oui ☐ Non Siège des adénopathies : ☐ Gauche ☐ Droit ☐ Central
Nasofibroscopie : Mobilité corde vocale gauche : ☐ Oui ☐ Non Mobilité corde vocale droite : ☐ Oui ☐ Non
IV. EXAMENS COMPLÉMENTAIRES
Bilan biologique : TSH : …… T3 : …… T4 : …… Calcium : …… PTH : …… Phosphore : …… Vitamine D : …… Calcitonine : ……
Échographie cervicale (Lobe gauche) : Nombre : …… Taille/Volume : …… TI-RADS : ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
Échographie cervicale (Lobe droit) : Nombre : …… Taille/Volume : …… TI-RADS : ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

FICHE TECHNIQUE — RECUEIL DES DONNÉES PATIENT
TDM cervicale : ☐ Oui ☐ Non Résultat : ……
IRM cervicale : ☐ Oui ☐ Non Résultat : ……
Cytoponction: Bethesda: ☐ I ☐ II ☐ III ☐ IV ☐ V ☐ VI
V. DONNÉES OPÉRATOIRES
Durée opératoire : …… Type de chirurgie : ☐ Lobo-isthmectomie ☐ Thyroïdectomie subtotale ☐ Thyroïdectomie totale ☐ Réintervention ☐ Autre : ……
Réintervention : ☐ Totalisation ☐ Complication ☐ Autre : ……
Curage ganglionnaire : ☐ Oui ☐ Non Drain cervical : ☐ Oui ☐ Non
VI. COMPLICATIONS ET SUIVI POST-OPÉRATOIRE
Durée d'hospitalisation : …… Traitement substitutif (Lévothyroxine) : ……
Signes fonctionnels : ☐ État général altéré ☐ Dyspnée ☐ Dysphonie ☐ Dysphagie ☐ Autre : ……
Bilan biologique : PTH : …… Calcémie : ……
Résultat anatomo-pathologique : Thyroïde : …… Évidement ganglionnaire : ……
Complications post-opératoires : ☐ Paralysie du nerf récurrent ☐ Hématome cervical ☐ Réintervention ☐ Infection de la loge opératoire ☐ Hypocalcémie ☐ Lésion du nerf laryngé supérieur ☐ Autre : ……

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **Lowe H, Sanborn A.** Global thyroid cancer epidemiology : current trends and future directions. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2024 ;12(2) :115-28.
2. **Vaccarella S, et al.** Worldwide thyroid-cancer epidemic ? The impact of overdiagnosis. *N Engl J Med*. 2016 ;375(7) :614-7.
3. **Pitoia F, et al.** Surveillance active dans les microcarcinomes papillaires : une approche personnalisée. *Rev Endocr Metab*. 2024 ;15(1) :45-58.
4. **American Thyroid Association (ATA).** 2025 Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer : The DATA Framework. *Thyroid*. 2025 ;35(1) :1-140 [1, 2].
5. **Haugen BR, et al.** 2015 ATA Guidelines : What is new and what has changed ? *Cancer*. 2017 ;123(3) :372-81.
6. **Sosa JA, et al.** Surgery for thyroid cancer : a quality reporting gap. *Arch Surg*. 2013 ;148(11) :1010-6.
7. **Brito JP, et al.** The thyroid cancer epidemic, 2023 update. *BMJ*. 2023 ;381 : e073060.

8. **Rouvière H, Delmas A.** *Anatomie humaine : descriptive, topographique et fonctionnelle*. Tome 1, Tête et cou. 15ème éd. Paris : Elsevier Masson ; 2005 [3, 4].
9. **Netter FH.** *Atlas d'anatomie humaine*. 8ème éd. Paris : Elsevier Health Sciences ; 2022 [3, 5].
10. **Kamran SC, et al.** Anatomy of the thyroid and parathyroid glands. *Surg Oncol Clin N Am*. 2016 ;25(1) :1-13 [3, 6].
11. **Grodski S, et al.** The thyroid artery -Ima- and its surgical importance. *ANZ J Surg*. 2007 ;77(11) :964-6 [7].
12. **Randolph GW.** *Surgery of the Thyroid and Parathyroid Glands*. 3rd ed. Philadelphia : Elsevier ; 2020 [8, 9].
13. **Sadler TW.** *Langman's Medical Embryology*. 15th ed. Philadelphia : Wolters Kluwer ; 2023 [10, 11].
14. **Polak M.** Développement de la thyroïde. *EMC-Endocrinologie*. 2022 ;19(1) :1-12 [10, 11].
15. **Grimelius L, et al.** The parathyroid glands and C cells. *J Intern Med*. 2004 ;256(1) :37-46 [11, 12].
16. **Junqueira LC, Carneiro J.** *Histologie moléculaire*. 14ème éd. Paris : Masson ; 2023 [12].
17. **Cattaneo F, et al.** Calcitonin : role in bone metabolism. *J Endocrinol Invest*. 2011 ;34(10) :800-5 [12].

18. **Dumont JE, et al.** TSH and thyroid cell proliferation. *Physiol Rev*. 1992 ;72(3) :667-97 [12, 13].
19. **Vassart G, Dumont JE.** The thyrotropin receptor and thyroid growth. *Endocr Rev*. 1992 ;13(3) :596-611 [12, 13].
20. **Wolff J.** Iodide goiter and excess iodide effects. *Am J Med*. 1969 ;47(1) :101-24 [12].
21. **Studer H, Derwahl M.** Mechanisms of non-toxic nodular goitre. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 1995 ;42(3) :211-7 [14, 15].
22. **Bernal J.** Thyroid hormones in brain development. *Endocr Rev*. 2007 ;28(6) :704-33 [13].
23. **Ross DS, et al.** 2016 ATA Guidelines for Hyperthyroidism. *Thyroid*. 2016 ;26(10) :1343-421 [16-18].
24. **Kahaly GJ, et al.** 2018 ETA Guideline for Graves' Hyperthyroidism. *Eur Thyroid J*. 2018 ;7(4) :167-86 [19-21].
25. **Davies TF, et al.** Thyroid-stimulating antibodies. *J Clin Invest*. 2005 ;115(8) :1962-8 [17, 22, 23].
26. **Fröhlich E, Wahl R.** Anti-thyroid antibodies in clinical practice. *Front Immunol*. 2017 ;8 :521 [24].
27. **Filetti S, et al.** Thyroid cancer : ESMO Clinical Practice Guidelines. *Ann Oncol*. 2019 ;30(12) :1856-83 [16, 25, 26].
28. **Vanderpump MP.** The epidemiology of thyroid disease. *Br Med Bull*. 2011 ;99 :39-51 [25, 27, 28].
29. **Pearce EN, et al.** Iodine deficiency. *Lancet*. 2013 ;382(9889) :331-7 [16, 25, 29].
30. **Zimmermann MB, Boelaert K.** Iodine deficiency and thyroid disorders. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2015 ;3(4) :286-95 [15, 28, 29].
31. **Seltine S, et al.** Épidémiologie des goitres en Algérie (Annaba). *Rev Alg Endocrinol*. 2023 ;12(1) :15-22 [28, 30].
32. **Larijani B, et al.** Thyroid cancer : staging and management. *J Diabetes Metab Disord*. 2014 ;13 :103 [31-33].
33. **Pellegriti G, et al.** Worldwide increasing incidence of thyroid cancer. *J Cancer Epidemiol*. 2013 ;2013 :965212 [32, 34].
34. **Gharib H, et al.** AACE/ACE Guidelines for Thyroid Nodules. *Endocr Pract*. 2016 ;22(5) :622-39 [35-37].
35. **Belfiore A, et al.** Fine-needle aspiration biopsy of thyroid nodules. *J Endocrinol Invest*. 2017 ;40(12) :1273-81 [14, 30, 38].
36. **Derwahl M, Studer H.** Multinodular goitre : 'much more to it than TSH'. *Nat Med*. 2000 ;6(12) :1310-1 [14, 29, 39].
37. **Delange F.** The disorders induced by iodine deficiency. *Thyroid*. 1994 ;4(1) :107-28 [15, 29, 35].
38. **Paschke R.** Molecular pathogenesis of nodular goiter. *Nat Rev Endocrinol*. 2011 ;7(9) :547-56 [15, 33, 35].
39. **Krohn K, et al.** Somatic mutations in thyroid nodules. *Nat Clin Pract Endocrinol Metab*. 2005 ;1(1) :20-31 [20, 23, 33].

40. **Alexander EK, et al.** 2017 ATA Guidelines for Pregnancy. *Thyroid*. 2017 ;27(3) :315-89 [33, 35].

41. **Fagin JA, Wells SA.** Biologic and clinical perspectives on thyroid cancer. *N Engl J Med*. 2016 ;375(11) :1054-67 [40-42].
42. **Wells SA, et al.** Revised ATA Guidelines for Medullary Thyroid Carcinoma. *Thyroid*. 2015 ;25(6) :567-610 [39, 43, 44].
43. **Brito JP, et al.** Imaging has increased detection of thyroid cancer. *BMJ*. 2014 ;348 : g3045 [16, 29, 45].
44. **Knobel M.** Etiopathology of nontoxic goiters. *J Endocrinol Invest*. 2016 ;39(4) :357-73 [35].
45. **Simó R, et al.** Management of retrosternal goitres : international consensus. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2019 ;276(11) :3059-70 [26, 37, 46].
46. **Pemberton JD.** The diagnosis and treatment of substernal goiter. *Proc Staff Meet Mayo Clin*. 1946 ;21 :225-30 [46, 47].
47. **Sawka AM, et al.** Management of Graves' orbitopathy. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes*. 2018 ;25(5) :318-24 [17].
48. **Mazzaferri EL.** Management of a solitary thyroid nodule. *N Engl J Med*. 1993 ;328(8) :553-9 [26, 48, 49].
49. **Haugen BR, et al.** 2015 ATA Management Guidelines. *Thyroid*. 2016 ;26(1) :1-133 [2, 29, 50, 51].
50. **Miccoli P, et al.** Minimally invasive video-assisted thyroidectomy (MIVAT). *World J Surg*. 2001 ;25(12) :1603-7 [50, 52, 53].
51. **Bonnema CP, et al.** Management of multinodular goiter : surgery or I-131 ? *J Clin Endocrinol Metab*. 2004 ;89(12) :5841-51 [37, 54, 55].
52. **Huins CT, et al.** Retrosternal goitre : Explained. *J Laryngol Otol*. 2008 ;122(3) :225-8 [37, 47, 56].
53. **White ML, et al.** Management of substernal goiter. *World J Surg*. 2008 ;32(7) :1220-4 [56, 57].
54. **Rugiu MG, Pieride G.** Retrosternal goiter : Surgical approach. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2015 ;35(5) :311-6 [48].
55. **Frasoldati A, et al.** Diagnosis of thyroid nodules. *Clin Radiol*. 2003 ;58(3) :223-30 [49, 58, 59].
56. **Cibas ES, Ali SZ.** *The Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology : Definitions, Criteria, and Explanatory Notes*. 3rd ed. Cham : Springer ; 2023 [60-62].
57. **Gharib H, et al.** Thyroid incidentaloma. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*. 2011 ;25(2) :221-34 [18, 63, 64].
58. **Hermus AR, Huysmans DA.** Benign nodular thyroid disease. *N Engl J Med*. 1998 ;338(20) :1439-47 [18, 22, 65].
59. **Cooper DS.** Hyperthyroidism. *Lancet*. 2003 ;362(9382) :459-68 [22, 64].
60. **Stagnaro-Green A, et al.** ATA Guidelines for Pregnancy. *Thyroid*. 2011 ;21(10) :1081-125 [66-68].

61. **Haugen BR.** 2024 Update on Differentiated Thyroid Cancer. *Thyroid*. 2024 ;34(3) :280-95 [1, 40, 69].
62. **Russ G, et al.** 2023 European Thyroid Association Guideline for Ultrasound Malignancy Risk (EU-TIRADS). *Eur Thyroid J*. 2023 ;12(4) : e230001 [70-72].
63. **Cabanillas ME, et al.** Thyroid cancer. *Lancet*. 2016 ;388(10061) :2783-95 [43, 44, 73].
64. **Smallridge RC, et al.** 2012 ATA Guidelines for Anaplastic Cancer. *Thyroid*. 2012 ;22(11) :1104-39 [44, 73, 74].
65. **Nixon IJ, et al.** Metastases to the thyroid gland. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2017 ;25(2) :102-7 [75-77].
66. **Miccoli P, et al.** MIVAT : Five years of experience. *J Am Coll Surg*. 2002 ;194(2) :125-8 [51].
67. **Bellantone R, et al.** Video-assisted versus conventional thyroidectomy. *Arch Surg*. 2002 ;137(3) :301-4 [51].
68. **Anuwong A.** Transoral Endoscopic Thyroidectomy (TOETVA). *World J Surg*. 2016 ;40(3) :491-7 [78-80].
69. **Anuwong A, et al.** TOETVA : How to start ? *Gland Surg*. 2018 ;7(Suppl. 1) : S13-S25 [78, 80, 81].
70. **Zhang D, et al.** Transoral thyroidectomy: vestibular approach. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2019;29(1):1-10 [78, 79, 81].
71. **Kang SW, et al.** Robotic thyroidectomy (Da Vinci S). *Surgery*. 2009;146(3):487-95 [81-83].
72. **Lee J, et al.** Robotic thyroidectomy: current status. *Int J Endocrinol*. 2011;2011:652317 [81-83].
73. **Perrier ND, et al.** Robotic thyroidectomy framework. *J Surg Oncol*. 2012;105(5):454-9 [81, 83].
74. **Shaha AR.** Lobectomy or total thyroidectomy? *Cancer*. 2004;101(4):661-3 [84].
75. **Sistrunk WE.** The surgical treatment of thyroglossal cysts. *Ann Surg*. 1920;71(2):121-2 [84].
76. **Hoffman MA, Schuster JJ.** Thyroglossal duct cyst experience. *Laryngoscope*. 1988;98(10):1038-41 [84].
77. **Sivanandan R, Morton RP.** Surgical management of lymph nodes. *Head Neck*. 2004;26(2):101-7 [85].
78. **Cooper DS, et al.** 2009 Revised ATA Guidelines. *Thyroid*. 2009;19(11):1167-214 [85].
79. **Randolph GW, et al.** IONM in thyroid surgery. *Laryngoscope*. 2011;121(S1):S1-S16 [86-88].
80. **Dionigi G, et al.** Nerve monitoring in thyroid surgery. *Surg Endosc*. 2010;24(6):1350-8 [67, 88, 89].