

Ministère de l'Enseignement Supérieur
Et de la Recherche Scientifique

REPUBLIQUE DU MALI

UN PEUPLE - UN BUT - UNE FOI



UNIVERSITE DES SCIENCES DES
TECHNIQUES ET DES TECHNOLOGIES
DE BAMAKO



FACULTE DE MEDECINE ET
D'ODONTO-STOMATOLOGIE

ANNEE UNIVERSITAIRE 2025-2026

Thèse N°...../

TITRE

**INTERET DU RESULTAT DE LA CYTOPONCTION ECHO-
GUIDEE DANS LA PRISE EN CHARGE DES NODULES
THYROÏDIENS DANS L'UNITE D'ENDOCRINOLOGIE DU
CENTRE DE SANTE DE REFERENCE DE LA COMMUNE V DU
DISTRICT DE BAMAKO : A PROPOS DE 24 CAS**

THESE

Présentée et soutenue publique le 24/07/2026 devant le jury de la Faculté de Médecine et
d'Odonto-Stomatologie (FMOS)

Par : M. Yacouba DANIOGO

Pour obtenir le grade de docteur en Médecine (DIPLÔME D'ETAT)

JURY

PRESIDENT : M. Mody Abdoulaye CAMARA (*Maitre de conférences*)

MEMBRE : Mme. TOURE Assa TRAORE (*Endocrinologue*)

DIRECTRICE : Mme. SOW Djénéba SYLLA (*Maitre de conférences*)

CO-DIRECTEUR : M. Modibo MARIKO (*Endocrinologue, Chargé de cours*)

**DEDICACES ET
REMERCIEMENTS**

✓ **A l'Eternel Dieu le Tout Puissant, le Tout Miséricordieux, le Très Miséricordieux**

Gloire à toi de m'avoir assisté et accompagné durant tout au long de ce travail.

En ce jour, j'aimerais célébrer Ta gloire et Ton amour.

Puisse ta lumière éclair et guide mes œuvres.

Le mérite de ce travail te revient. Merci mon Dieu !

✓ **Au prophète Muhammad (Paix et Salut sur Lui)**

Que la paix et le salut d'Allah soit sur lui, ainsi que sur sa famille, ses compagnons et à ceux qui le suivent jusqu'au jour du jugement dernier. Nous te témoignons notre profond amour pour tout ce que tu as fait pour le bien-être de l'humanité.

✓ **A mon père Nouhoum Daniogo**

Homme attentionné, tu as été ma source d'inspiration, ta bienveillance et ton soutien indéfectible m'ont guidé tout au long de ma vie. Cette dédicace est un témoignage de ma gratitude éternelle envers toi. Que Dieu te préserve du mal, te comble de santé, et t'accorde une longue et heureuse vie afin que nous puissions te combler à notre tour.

✓ **A ma mère Kadidiatou Traoré**

Mère, tu nous as toujours encouragé à donner le meilleur de nous-même, nous vous en remercions et t'aimons très fort. Ton amour et tes conseils incessants m'ont aidé à poursuivre mes rêves. Que cette thèse soit l'exaucement de tes prières quotidiennes. Nous, tes enfants implorons le tout puissant pour qu'il te garde longtemps en bonne santé.

✓ **A mes frères, Ibrahim, Salif, Arouna, Oumar**

Vous êtes mon plus beau cadeau. Je vous dédie ce travail en témoignage de l'affection et des liens de fraternité qui nous unissent.

Restons fidèles à l'éducation de nos chers parents, ainsi qu'Allah vous gardes longtemps en bonne santé.

✓ **A ma sœur Mariam**

Merci pour l'affection que tu m'as donnée, Qu'Allah te récompense par le bien.

✓ **A mon épouse Fatimah Batoma Cissé**

Tu es mon pilier d'amour et ma force. Ton amour, ta confiance et ta patience m'ont donné la force nécessaire pour la réussite de ce travail. Les mots ne suffissent à exprimé mon amour pour toi. Cette dédicace est une reconnaissance de tout ce que tu as fait pour moi et de l'affection que je te porte.

✓ **A mes cousins Modibo, Boubacar, Siaka, Ousmane et Seydou**

Vous avez toujours été là pour moi, je vous dédie ce travail. Notre lien familial a été un facteur clé de ma réussite.

✓ **A mes chères tantes, et leurs enfants**

Je vous remercie infiniment pour votre soutien et votre Encouragement qu'Allah l vous récompense.

✓ **A mes chers oncles**

Tous les mots ne sauraient exprimer l'amour, le respect et la reconnaissance sincères que j'ai pour vous. Que ce travail soit un témoignage de mon amour, je vous le dédie pour vos soutiens inconditionnels.

✓ **A mes chers camarades et amis**

Souleymane Doumbia, Abdoulaye A Coulibaly, Moctar Coulibaly, Alou Diawara, Boubacar Camara, Ali Coulibaly, Daouda Dao ; nous avons passé les moments difficiles et de joie ensemble au point-G. Vous m'avez toujours soutenu et encouragé, j'en suis reconnaissant. Trouver ici toute ma profonde gratitude. Je prie Dieu qu'il vous garde longtemps en bonne santé et vous comble de bonheur.

✓ **A mes chers aînés Dr Oumar SOW et Dr Baba KOMA**

Vos soutiens sans cesse, vos conseils, vos disponibilités m'ont beaucoup aidé dans la rédaction de ce travail, qu'Allah vous récompense.

✓ **A l'unité de Neurologie**

Dr KEITA Boubacar, Dr Oumarou MARIKO, Dr Baba KOMA, Toumani DIALLO, Souleymane DOUMBIA, Abdoulaye COULIBALY, Moussa KAMIAN ; le temps que j'ai passé avec vous a été très agréable, j'ai pas de mot pour exprimer ma joie, merci infiniment pour vos accompagnements et vos encouragements.

✓ **A mon équipe de garde**

TIRERA Aboubacar, YOSSE Mariam, DEMBELE Abdallah

Merci pour votre solidarité, votre professionnalisme et la bonne humeur partagée durant ces heures intenses. Travailler à vos côtés a été un véritable plaisir ! Bonne chance à nous dans nos parcours respectifs !

**HOMMAGE AUX
MEMBRES DU JURY**

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY

Professeur Mody Abdoulaye CAMARA

- Maître de conférences de la Radiologie et d'Imagerie Médicale à la FMOS ;
- Chef du service d'imagerie médicale de l'hôpital du Mali ;
- Médecin radiologue et praticien hospitalier à l'hôpital du Mali ;
- Membre des sociétés savantes : SOMIM, SFR et SRANF.

Honorable Maître,

Transmettre sa connaissance aux autres est un acte de foi. En vous, nous avons trouvé l'amour du travail bien fait et le sens élevé du devoir. Ce travail est le fruit de votre volonté parfaite et de votre savoir-faire. Votre caractère social hautement apprécié fait de vous un personnage de classe exceptionnelle. Compter sur notre disponibilité et notre profonde gratitude.

A NOTRE MAITRE ET JUGE :

Docteur TOURE Assa TRAORE

- Spécialiste en Endocrinologie, Maladies Métaboliques et Nutrition (EMMN) ;
- Praticienne hospitalière au Centre de Sante de Référence de la Commune V ;
- Chargé de recherche en Endocrinologie Maladie Métabolique et Nutrition (EMMN) ;
- Cheffe de l'Unité Endocrinologie du Centre de Santé de Référence de la Commune V ;
- Chargé de cours à l'Université Scientifique libre de Bamako
- Membre de la SOMED et de la SFADE.

Chère Maître,

Votre rigueur dans le travail, votre envie de bien travailler, votre disponibilité et votre sens social élevé sont des qualités en vous qui nous ont beaucoup séduits. Cher Maître vous nous avez cultivé l'esprit d'équipe. Vous avez guidé et suivi ce travail, s'il est accepté, le mérite vous revient entièrement. Cher Maître l'éternel saura vous remercier.

Acceptez cher maître notre sincère remerciement.

A NOTRE MAITRE ET CO-DIRECTEUR DE THESE

Docteur Modibo MARIKO

- Chargé de recherche en Endocrinologie, Maladie Métabolique et Nutrition (EMMN) ;
- Praticien Hospitalier à l'Hôpital Du Mali (HDM) ;
- Chef de l'unité enfant diabétique de l'HDM ;
- Académicien au diabète Académie Afrique ;
- Chargé de cours à la Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie (FMOS) ;
- Membre de la SOMED ;
- Membre de la SFADE.

Cher Maître,

Nous ne saurons en si peu de mots, vous traduire ici toute l'estime et toute la reconnaissance que nous vous devons. Votre humilité, votre simplicité et votre constante disponibilité nous ont beaucoup impressionnés. Nous avons apprécié au cours de notre formation à vos côtés, l'aisance et l'amour avec lesquels vous transmettez votre savoir. Permettez-nous d'exprimer notre profonde gratitude.

Qu'ALLAH vous bénisse et vous accorde longue vie.

A NOTRE MAITRE ET DIRECTRICE DE THESE

Professeur SOW Djénéba SYLLA

- Maître de conférences en Endocrinologie, Maladies Métaboliques et Nutrition à la FMOS ;
- Cheffe de service d'Endocrinologie de l'Hôpital du Mali ;
- Praticienne Hospitalière à l'Hôpital du Mali ;
- Premier Médecin référent en Diabétologie au CSREF CI ;
- Consultante au CDC Atlanta ;
- Consultante à médecin du monde belge ;
- DU en éducation thérapeutique du patient atteint de maladie chronique ;
- Membre fondatrice de la SOMED ;
- Membre de la SFADE et de la SFD.

Chère Maître,

Malgré vos multiples occupations, vous avez dirigé ce travail avec rigueur et objectivité. Votre accueil, votre simplicité, votre grande disponibilité, votre sens de la responsabilité nous ont beaucoup marqué. En témoignage de notre reconnaissance, nous vous prions cher maître de trouver en cet instant solennel l'expression de nos sentiments les plus sincères.



LISTE DES ABREVIATIONS



Liste des abréviations

ACT: Anticorps anti-Calcitonine

Ac anti R-TSH: Anticorps anti récepteurs de la Thyroid -Stimulating Hormone

AEM : Antigène Epithélial de Membrane

AINS : Anti Inflammatoire Non Stéroïdien

APC: Adenomatous Polyposis Coli

ATA: American Thyroid Association

ATCD: Antecedent

ATT: Adénome toxique thyroïdien

AUS: Atypia of Undetermined Significance

BI-RADS : Breast Imaging-Reporting And Data System

CAC : Carcinome Anaplasique de la Thyroïde

CAF : Cytoponction à l'Aiguille Fine

Cellules C : Cellule Claire

CP : Carcinome Papillaire

CSRef CV : Centre de Santé de Référence de la Commune V

CUB : Corps Ultimo Branchiaux

CV : Carcinome Vésiculaire

ETA : European Thyroid Association

ETC : Ebauche Thyroïdienne Centrale

EU-TIRADS : European Thyroid Imaging and Reporting Data System

GMNT: Goitre multinodulaires toxique

GNT: Goitre nodulaire toxique

GNAS : Guanine Nucleotide binding protein, Alpha Stimulating activity

HTA: Hypertension artérielle

IMC: Indice de Masse Corporel

IPP : Inhibiteur de la Pompe à Proton

IRM: Imagerie par Résonnance Magnétique

MALT: Mucosa-Associated Lymphoid Tissue

MGG: May Grunwald Giemsa

MO: Microscopie Optique

NCI: National Cancer Institute

OMS: Organisation Mondiale de la Santé

ORL: Oto-Rhino-Laryngologie

PAS: Acide Périodique de Schiff

PEV : Programme Elargie de la Vaccination

SOMIM : Société Malienne d'Imagerie Médicale

PF : Planification Familiale

PRKAR1A : Protéine Kinase cAMP-dependent type 1 alpha

PTC : Procalcitonine

PTEN : Phosphatase and Tensi Homolg

PV VIH : Personne Vivant avec le Virus d'Immunodéficience Humaine

RET : Rearranged During Transfection

SCM : Sterno-Cléido-Mastoïdien

SFADE : Société Francophone Africaine de Diabétologie et
d'Endocrinologie

SFD : Société Française de Diabétologie

SFR : Société Française de Radiologie

SOMIM : Société Malienne d'Imagerie Médicale

SOMED : Société Malienne d'Endocrinologie et de Diabétologie

SRANF : Société de Radiologie d'Afrique Noire Francophone

T3 : Triiodothyronine

T4 : Tetraiodothyronine

TDM : Tomodensitométrie

TEP Scanner au FDG : Tomodensitométrie par émission de positons au
fluorodesoxyglucose

TI-RADS: Thyroid Imaging Reporting and Data-Base System

TPO: Thyroperoxydase

TRH: Thyrotropin Releasing Hormone

TSH: Thyroid -Stimulating Hormone

**LISTE DES TABLEAUX ET DES
FIGURES ET TABLE DES MATIERES**

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : TIRADS d'après Horvath et al (Chili,2009).....	44
Tableau 2 : Score TI-RADS d'après G Russ 2011	45
Tableau 3 : Score TI-RADS Français d'après G Russ, 2013.....	46
Tableau 4: Système de stratification de risque échographique selon l'ATA	47
Tableau 5 : Le système EU-TIRADS (G .Russ et Al)	49
Tableau 6 :Les catégories diagnostiques selon la terminologie de Bethesda (2010)	50
Tableau 7 : Comparaison de la classification Bethesda 2010 et 2017 d'après Cibas et Syed Z. Ali	56
Tableau 8 : Les catégories diagnostiques selon la terminologie de Bethesda 2023	57
Tableau 9 : Répartition selon la résidence	71
Tableau 10 : Répartition selon la profession.....	72
Tableau 11 : Répartition selon le motif de consultation	72
Tableau 12 : Répartition selon les antécédents personnels médicaux.....	73
Tableau 13 : Répartition selon les ATCD personnels chirurgicaux.....	73
Tableau 14 : Répartition selon les ATCD familiaux	74
Tableau 15 : Répartition selon les signes généraux.....	74
Tableau 16 : Répartition selon les signes de compression	75
Tableau 17 : Répartition selon le résultat de la TSHus	76
Tableau 18 : Répartition selon le résultat de la FT4.....	76
Tableau 19 : Répartition selon le résultat du dosage des Ac anti TPO	77
Tableau 20 : Répartition selon le résultat du dosage des Ac anti r-TSH.....	77
Tableau 21 : Répartition selon le siège des nodules thyroïdiens	78
Tableau 22 : Répartition des nodules thyroïdiens selon la classification TIRADS.....	79
Tableau 23 : Répartition des nodules thyroïdiens selon la classification de Bethesda 2017.....	79
Tableau 24 : Répartition des nodules selon la cytologie thyroïdienne de la classification de Bethesda 2017 et le résultat de la TSHus.....	80
Tableau 25 : Relation entre le score TIRADS et la classification cytologique de Bethesda	80
Tableau 26 : Répartition selon le traitement médicamenteux reçu.	81
Tableau 27 : Répartition selon le résultat de l'examen anatomo-pathologique de la pièce opératoire	82

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Schéma Embryologique de la glande thyroïde et migration des corps ultimo-branchiaux	8
Figure 2 : Trajet de migration de la glande thyroïde.....	9
Figure 3 : Situation et anatomie de la glande thyroïde	12
Figure 4 : Rapports de la glande thyroïde	14
Figure 5 : Vascularisation artérielle (a) et veineuse (b) de la glande thyroïde.....	17
Figure 6 : Drainage lymphatique de la thyroïde.....	19
Figure 7 : Trajet des nerfs laryngés.....	20
Figure 8 : Structure de la glande thyroïde	21
Figure 9 : Aspect schématique et coupe histologique des follicules thyroïdiens	22
Figure 10 : Coupes de la thyroïde active et au repos observée au MO.....	23
Figure 11 : Ultra-structure de la cellule folliculaire.....	25
Figure 12 : Etapes de biosynthèse des hormones thyroïdiennes	26
Figure 13 : Aspect schématique (a) et histologique (b) des cellules C au MO	27
Figure 14 : Aspect de la cellule C en immunohistochimie au MO	28
Figure 15: Aspect de la cellule C au microscope électronique	29
Figure 16 : Régulation de la synthèse des hormones thyroïdiennes	30
Figure 17 : Schéma de repérage échographique nodulaire	33
Figure 18 : Aspect échographique d'un nodule thyroïdien fortement hypoéchogène	35
Figure 19 : Aspect échographique d'un nodule thyroïdien avec contours irréguliers.....	36
Figure 20 : Aspect échographique d'un nodule thyroïdien avec: Microcalcifications	37
Figure 21 : Aspect échographique présentant les quatre types de vascularisation nodulaire.....	38
Figure 22 Matériel nécessaire pour la cytoponction	39
Figure 23 : cytoponction échoguidée.....	41
Figure 24 : Carte illustrant l'apparition de système TIRADS	43
Figure 25 : Image locale montrant le bureau des entrées du CSREF de la commune V.	62
Figure 26 : Répartition selon la tranche l'âge.	70
Figure 27 : Répartition selon le sexe	71
Figure 28 : Répartition selon la présence d'adénopathies.....	75
Figure 29 : Répartition selon le nombre de nodules thyroïdiens retrouvé à l'échographie	78

Figure 30 : Répartition selon la prise en charge chirurgicale	81
---	----

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	1
OBJECTIFS	5
Général	5
Spécifiques	5
1. GENERALITES	7
1.1. Définition de la glande thyroïde :	7
1.2. Epidémiologie	7
1.3. Rappels	7
1.4. Etapes de diagnostic des nodules thyroïdiens	30
1.5. Indications du traitement chirurgical	58
1.6. Apport de l'examen anatomopathologique dans le diagnostic du nodule thyroïdien.	58
2. METHODOLOGIE	61
2.1. Cadre et lieu d'étude :	61
2.2. Type et période d'étude	62
2.3. Population d'étude	63
2.4. Critères d'inclusion	63
2.5. Critères de non inclusion	63
2.7. Variables étudiées	63
2.8. Collecte des données	65
2.9. Saisie et analyse des données	65
2.10. Considérations éthiques	65
2.11. Définitions opérationnelles	65
3. RESULTATS	70
3.1. Résultats globaux	70
3.2. Résultats descriptifs	70
4. COMMENTAIRES ET DISCUSSION	84
4.1. Limites de l'étude	84
4.2. Résultats globaux	85
4.3. Données cliniques	86
4.4. Données paracliniques	89
CONCLUSION	97
RECOMMANDATIONS	98
REFERENCES	101
ANNEXES	XX



INTRODUCTION



INTRODUCTION

L'American Thyroid Association (ATA) a défini les nodules thyroïdiens comme des lésions discrètes au sein de la glande thyroïde, radiologiquement distinctes du parenchyme thyroïdien environnant (1). Avant l'utilisation en routine de l'échographie, les nodules étaient découverts cliniquement à la palpation par le médecin, par le malade, voire par son entourage en cas de nodule visible à l'inspection (2,3).

Un certain nombre d'entre eux (de l'ordre de 5 %) correspond à des cancers, en principe de très bon pronostic lorsqu'ils sont reconnus et pris en charge précocement (4).

Actuellement, différents moyens d'imagerie (échographie des troncs supra-aortiques, scanner cervical ou thoracique, IRM cervical, TEP-Scanner au FDG (5) , permettent de révéler de façon fortuite un grand nombre d'incidentalomes thyroïdiens dont la majorité s'avèrent bénins (moins de 5% de cancers) (6) .

En Algérie (7) une étude menée sur l'aspect anatomo-cytopathologique des nodules thyroïdiens notait : 28,6% de cytologie non diagnostique et 40,2% Bénins ; 0,9% de type malin.

Les nodules thyroïdiens se traduisent par une nodosité se distinguant du parenchyme sain par sa consistance, par sa taille, déformant la glande. Selon Boi et al (8), les goitres nodulaires toxiques (GNT) ont été décrits pour la première fois par Henri Plummer en 1913, d'où le nom de maladie de Plummer. Ils regroupent l'adénome toxique thyroïdien (ATT) et les goitres multi nodulaires toxiques (GMNT), qui constituent la deuxième cause d'hyperthyroïdie après la maladie de Basedow, ainsi que les goitres dits secondairement toxiques ou « goitres basedowifiés » (9).

Une étude réalisée en 2022 à Bobo-Dioulasso par Alimoglu O et al (3) les étiologies étaient dominées par le goitre multi nodulaire toxique (GMNT) dans 45,37% des cas, suivi de la maladie de Basedow dans 37,82% des cas.

L'ATT (adénome toxique thyroïdien) est caractérisé par la localisation du processus d'hyperthyroïdie à un nodule déprimant l'activité thyroïdienne et le GMNT (ou syndrome de Marine-Lenhart) traduit la présence d'au moins deux nodules dans la thyroïde responsables d'un excès d'hormones thyroïdiennes (10).

Les nodules thyroïdiens sont très fréquents dans la population générale avec une prévalence pouvant atteindre 60% après 60 ans (11). Selon une étude réalisée à Bouaké (12) la prévalence était de 60,8 % des patients reçus pour pathologie thyroïdienne.

En Afrique subsaharienne, les maladies thyroïdiennes sont dominées par le goitre et les nodules thyroïdiens, suivis par les hyperthyroïdies. La proportion des hypothyroïdies et des thyroïdites reste mal précisée (13).

La hantise du cancer a conduit depuis longtemps au recours systématique à la chirurgie, suivie le plus souvent d'un contrôle anatomopathologique. Cette approche basée sur la chirurgie à visée diagnostique, consiste à opérer tous les goitres nodulaires pour ne pas passer à côté d'un cancer. Toutefois, il a été constaté qu'à l'examen histologique les nodules s'avéraient souvent bénins (dans 80 à 90 % des cas) d'après Wemeau J L (14).

En s'inspirant du score BI-RADS du sein, Horvath(15) a proposé, en 2009, l'utilisation de scores de risque échographique qu'il a appelé système TI-RADS (Thyroid Imaging Reporting and Data-Base System). Ainsi, à chaque aspect échographique est associé un risque de malignité d'où découlent les indications de la cytoponction. La cytoponction thyroïdienne représente avec la

cytopathologie cervico-utérine dans le monde, la pathologie la plus importante proposée pour un diagnostic cytologique.

C'est sur ce diagnostic que repose l'ensemble des décisions de surveillance ou de traitements dont le patient devra bénéficier. Elle permet non seulement de diminuer de plus de 50% les interventions thyroïdiennes à visée diagnostique mais aussi d'améliorer le diagnostic du cancer dans le nodule thyroïdien (augmentation de 15 à 30 % de son incidence), d'après Cochand-priollet (16). La mise en œuvre de la classification cytologique Bethesda en 2008 (17), publiée en 2010 (16) et actualisée en 2017 (18) a permis une standardisation des examens cytologiques et une unification des terminologies utilisées entre les différents cliniciens. Elle reconnaît six catégories cytologiques et offre des données chiffrées réelles permettant de prendre des décisions thérapeutiques justifiées par des recommandations précises.

Nous avons mené une étude retro et prospective visant à analyser d'une manière générale les aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques des nodules thyroïdiens dans l'unité d'Endocrinologie du Centre de Santé de Référence de la commune V du district de Bamako.

➤ **Questions de recherche**

La cytoponction échoguidée a-t-elle un intérêt dans la prise en charge des nodules thyroïdiens ?

➤ **Hypothèses de recherche**

La cytoponction échoguidée a un intérêt dans la prise en charge des nodules thyroïdiens



OBJECTIFS



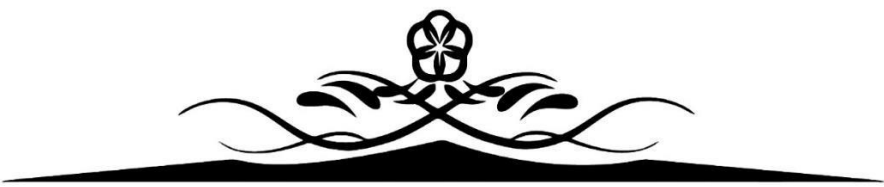
OBJECTIFS

Général

Déterminer l'apport de la cytoponction échoguidée dans la prise en charge des nodules thyroïdiens dans l'unité d'Endocrinologie du Centre de Santé de Référence de la Commune V du district de Bamako.

Spécifiques

- Décrire les caractéristiques sociodémographiques des patients porteurs de nodules thyroïdiens.
- Décrire les aspects cyto-anatomopathologiques de la cytoponction échoguidée des nodules thyroïdiens.
- Déterminer la corrélation entre les aspects échographiques de la classification TIRADS et les résultats cytologiques.
- Décrire les modalités thérapeutiques des nodules thyroïdiens.



GENERALITES



1. GENERALITES

1.1. Définition de la glande thyroïde :

la thyroïde est une glande endocrine produisant des hormones vitales qui interviennent chez l'embryon et le jeune enfant dans le développement du système nerveux et dans la croissance (19). À tous les âges de la vie, elle contribue au bon fonctionnement de nombreux organes (20).

L'American Thyroid Association (ATA) a défini les nodules thyroïdiens comme des lésions discrètes au sein de la glande thyroïde, radiologiquement distinctes du parenchyme thyroïdien environnant (1).

1.2. Epidémiologie

- Au Mali : Les GMNT représentaient 66, 8 % des goitres nodulaires en 2008(21).
- Nodules : 4 à 7 % des adultes porteurs de nodule palpable (22)

1.3. Rappels

1.3.1 Embryologie de la glande thyroïde

La glande thyroïde dérive d'une ébauche impaire et médiane : l'ébauche thyroïdienne centrale (ETC) et deux ébauches latérales (les corps ultimo branchiaux).

➤ Développement de l'ébauche thyroïdienne centrale (ETC)

Chez l'embryon humain de 22 jours (2mm), l'ETC s'individualise au niveau de l'endoderme du plancher du pharynx primitif entre les deux premières poches pharyngiennes. Vers le 26ème jour, cet épaissement localisé va s'invaginer ensuite ventralement pour former le diverticule thyroïdien, ce dernier augmente progressivement de volume. Au 32 ème jour, la partie antérieure de l'ETC se rétrécit en un canal épithélial, le canal thyroglosse, qui lie l'ébauche linguale à l'ETC qui est maintenant composée de deux lobes reliés

par une zone amincie, l'isthme (23,24). Dès le 33^{ème} jour, on assiste à une fragmentation du canal thyroéglasse qui peut parfois persister dans sa partie caudale (lobe pyramidal), et laissant au niveau de l'ébauche linguale une fossette vestigiale, le foramen cæcum de la langue (25) (Figure 1)

A (26^{ème} jour) : ébauche de la trachée et du poumon

1 à 4 : les 4 fentes brachiales

B (7^{ème} semaine) : 1 ETC fusionnées avec les ébauches latérales (CUB)

2 parathyroïde

3 ébauche endoblastique de thymus

4-5 ébauche du larynx et de la langue

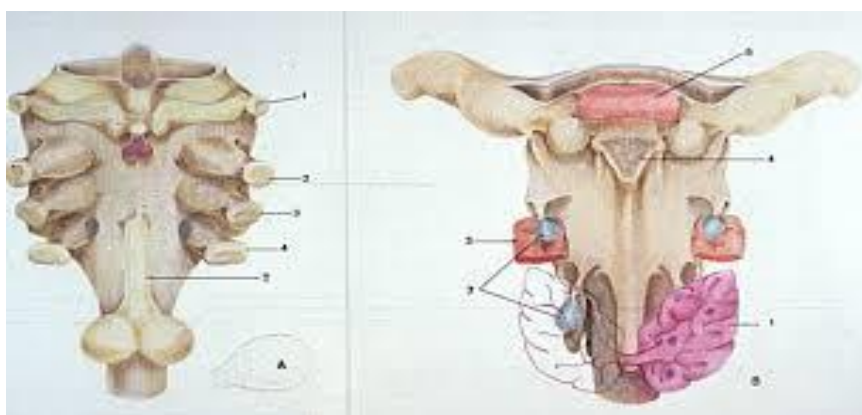


Figure 1 : Schéma Embryologique de la glande thyroïde et migration des corps ultimo-branchiaux (25)

➤ Développement des corps ultimo-branchiaux (CUB)

Les CUB s'individualisent sous forme de diverticules ventraux développés à partir des 4^{ème} et 5^{ème} poches pharyngiennes et forment des ébauches latérales qui arrivent au contact de l'ETC, avec laquelle ils fusionnent vers la 7^{ème}

semaine en se détachant du pharynx. La thyroïde a alors atteint sa position définitive sur la face ventrale de la trachée (26)

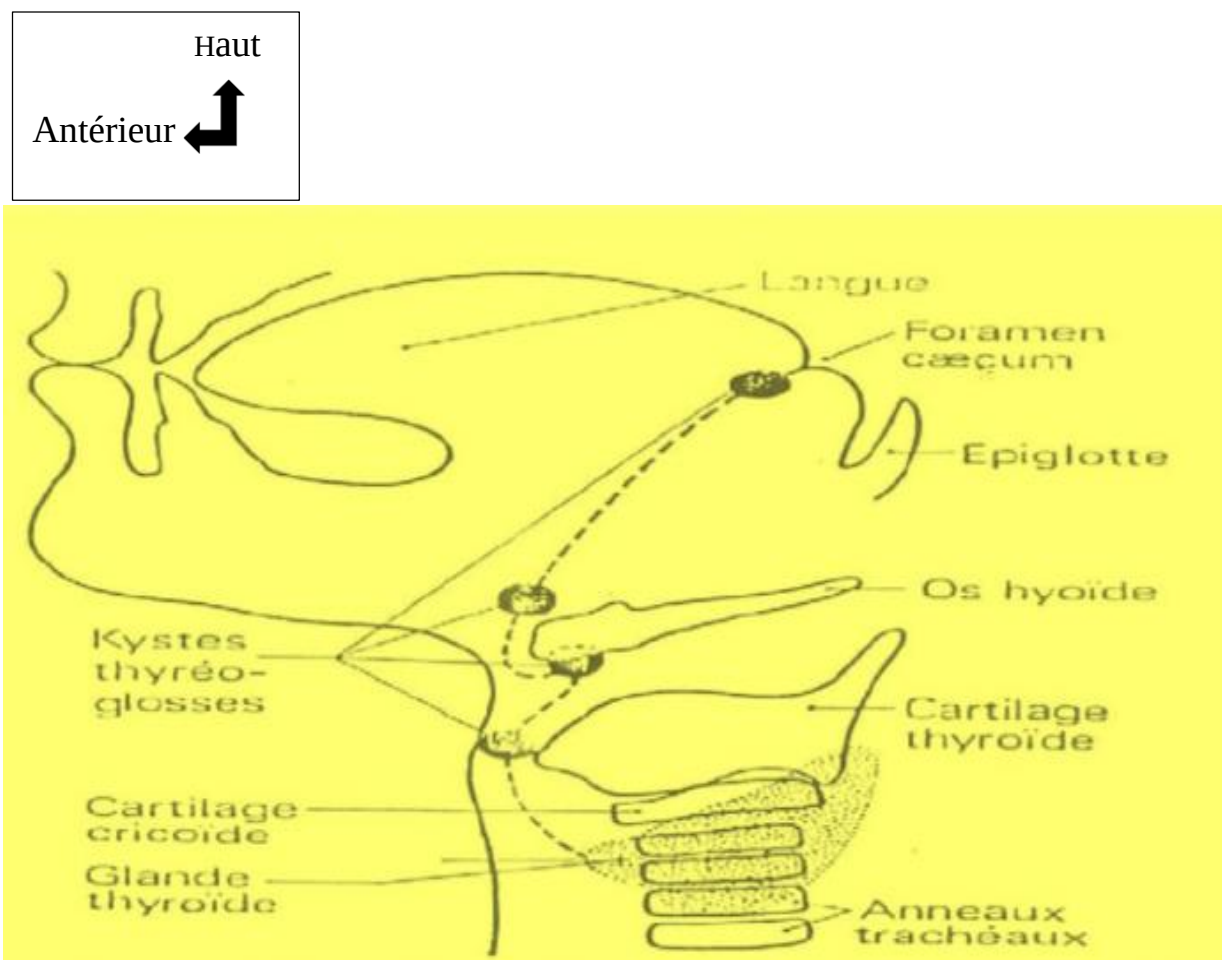


Figure 2 : Trajet de migration de la glande thyroïde (27)

1.3.2 Histogénèse fonctionnelle

Se déroule entre la 7ème et la 10ème semaine avec la prolifération des cellules de l'endoderme de l'ETC en feuillets épithéliaux dans lesquels se développeront en deux mois l'ensemble des follicules thyroïdiens primaires de façon asynchrone. Les cellules de l'ETC s'organisent et acquièrent une polarité structurale et sécrétoire : formation de jonctions intercellulaires, distribution asymétrique de protéines et de lipides entre les domaines apicaux et basaux de la membrane cytoplasmique et distribution polarisée des organites

intracellulaires. Des canalicules intracellulaires, présentant des microvillosités, se transforment en cavités qui gagnent l'apex des cellules où elles s'ouvrent dans les espaces intercellulaires et confluent pour former la lumière folliculaire (28). La formation ultérieure de follicules se fait par bourgeonnement ou cloisonnement de ces follicules primaires. D'autre part, lors de la fusion des CUB et de l'ETC, les cellules ultimo-branchiales envahissent les lobes thyroïdiens et se différencient en cellules para-folliculaires (cellules claires ou cellules C).

1.3.2 Anomalies de développement du tissu thyroïdien :

La présence de tissu thyroïdien en position médiane, en dehors de la loge thyroïdienne correspond à un reliquat de migration de l'ébauche médiane. Ces reliquats peuvent être présents tout le long du tractus thyroïdienne, associés ou non à un kyste, plus rarement, il existe un défaut complet de migration de l'ébauche médiane si la loge thyroïdienne est vide, la thyroïde est alors ectopique. Ainsi, une masse médiane à la base de la langue peut correspondre à une thyroïde fonctionnelle ectopique. Des thyroïdes ectopiques ont été également retrouvées au niveau du larynx ou de la trachée (27).

1.3.3 Anatomie de la glande thyroïde

1.3.3.1 Anatomie descriptive

La thyroïde est une glande impaire et médiane, c'est la plus volumineuse des glandes endocrines de l'organisme, le volume total du corps thyroïde est de 10 à 28 ml, avec un poids de 10 à 20 grammes dans des conditions normales (29).

Elle est située à la face antéro inférieure du cou, en avant des 5èmes et des 6èmes anneaux trachéaux. Comme le montre la figure 4, la thyroïde a une forme de papillon aux ailes ouvertes.

Elle est constituée de deux lobes latéraux : le lobe droit et le lobe gauche, réunis sur la ligne médiane par l'isthme thyroïdien.

Les deux lobes latéraux, souvent asymétriques, présente trois faces chacun, se modelant sur les éléments anatomiques avoisinants :

- La face ventrolatérale en rapport étroit avec les plans de couverture, notamment les trois muscles pré thyroïdiens ou muscles sous-hyoïdiens : sternocléido-hyoïdien, sternothyroïdien et omohyoïdien.
- La face médiale en rapport avec l'axe aéro-digestif : en avant avec la trachée par l'intermédiaire du ligament de Gruber et en arrière avec l'œsophage.
- La face dorsale ou postérieure en rapport avec le pédicule vasculo-nerveux cervical : l'axe jugulo-carotidien et les nerfs récurrents.

L'isthme thyroïdien présent fréquemment à partir de son bord supérieur, un prolongement vertical, le plus souvent latéralisé à gauche, de hauteur variable (le lobe pyramidal ou pyramide de lalouette).

A sa partie postérieure, on retrouve 2 glandes parathyroïdes de chaque côté: supérieure et inférieure.

La thyroïde et les glandes parathyroïde sont très différentes, à la fois sur le plan embryologique que sur le plan fonctionnel. Ses dimensions, variables selon les individus, sont approximativement de 5 cm de large (à la partie moyenne des deux lobes), et de 5cm de haut (pour chaque lobe). L'épaisseur est d'environ 1,5 cm. Ces dimensions sont significativement plus importantes chez la femme que chez l'homme. La coloration de la thyroïde est rose-rougeâtre, de consistance molle, de surface lisse et légèrement mamelonnée, maintenue par une mince capsule fibreuse adhérente à la glande, et d'une gaine carotidienne, qui va constituer la loge thyroïdienne.



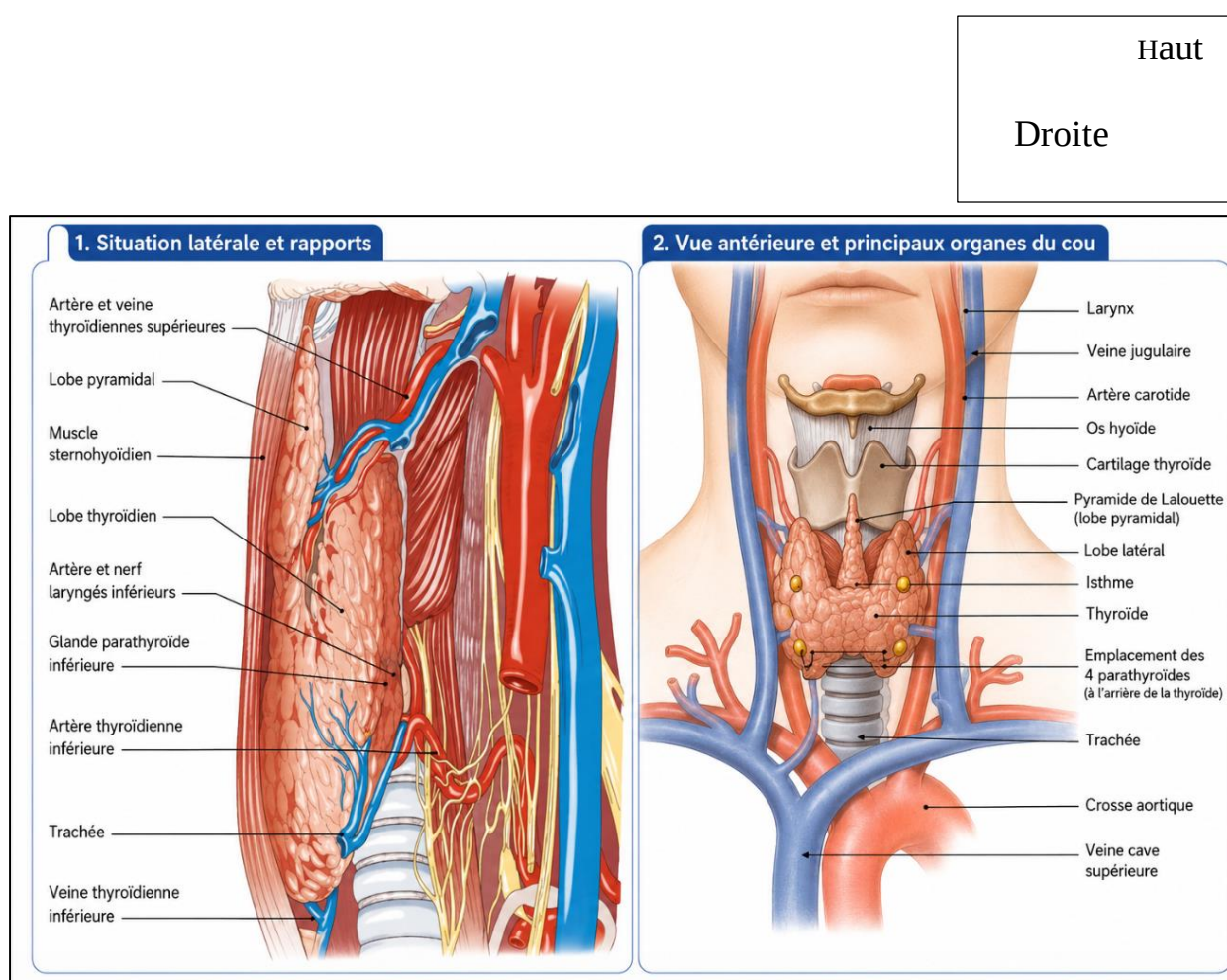


Figure 3 : Situation et anatomie de la glande thyroïde (30)

1.3.3.2 Rapports de la glande thyroïde

- **Rapports superficiels**

Ils sont composés de la profondeur à la superficie par :

- Le fascia thyroïdien : c'est la partie de la lame viscérale du fascia cervical, mince et transparente qui délimite la loge thyroïdienne.
- L'aponévrose cervicale moyenne : elle est constituée par deux feuillets, un feuillet profond engaine en bas le sterno-thyroïdien et en haut le thyro-hyoïdien et un autre feuillet superficiel qui engaine en dedans le muscle sterno-hyoïdien et en dehors l'Omo-thyroïdien.

- L'aponévrose cervicale superficielle : elle est située de part et d'autre de la ligne médiane, contient les veines jugulaires antérieures et se scinde en deux couches qui enveloppent de chaque côté les muscles trapèze et sterno-cléido-mastoïdien (SCM).

- **Rapports profonds de la glande thyroïde**

- ❖ **Isthme thyroïdien**

La face postérieure répond au deuxième anneau trachéal auxquels elle est attachée par le ligament de Gruber. Le bord supérieur en rapport avec l'arcade vasculaire est formé par la réunion de deux branches des artères thyroïdiennes supérieures. Le bord inférieur se situe à 2 ou à 3 cm de la fourchette sternale.

- ❖ **Lobes latéraux** : Ils sont composés de trois faces et deux pôles :

- **La face postéro-latérale** : répond au paquet vasculo-nerveux du cou contenu dans la gaine vasculaire du cou, constitué par : la carotide primitive, la jugulaire interne, le nerf vague et les nœuds lymphatiques de la chaîne jugulo-carotidienne.

- **La face postéro-médiale** : répond à la face latérale de la trachée sur ses cinq premiers anneaux cartilagineux, au cartilage cricoïde et à la partie inférieure du cartilage thyroïde, à ce niveau passe le récurrent entre la face interne du lobe et la trachée. Plus en arrière, se situe l'œsophage décentré sur la gauche.

- **La face externe** : convexe, répond aux vaisseaux thyroïdiens et aux plans musculotégumentaires latéraux.

Chaque lobe présente en outre deux pôles :

- **Le pôle supérieur** : mince et effilé répond aux vaisseaux thyroïdiens supérieurs, le nerf laryngé externe et l'artère laryngée supérieure.

- **Le pôle inférieur** : est en rapport avec les veines thyroïdiennes inférieures.

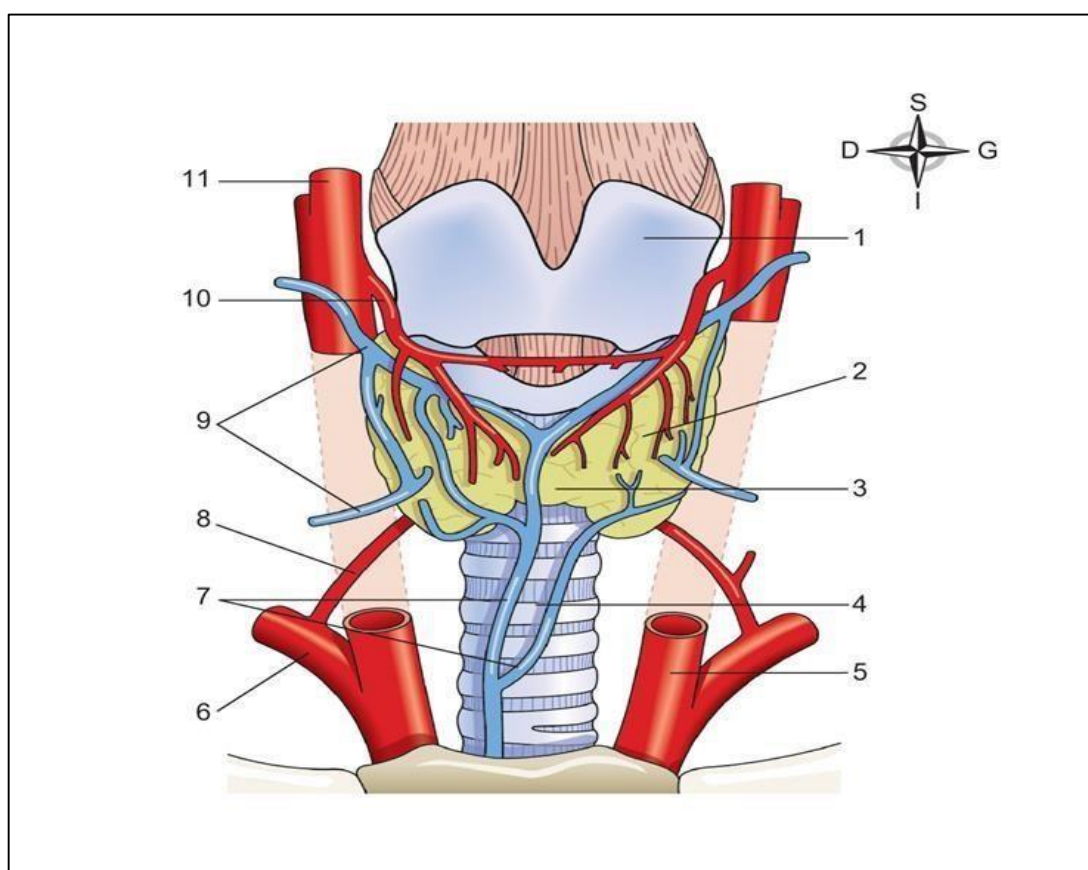


Figure 4 : Rapports de la glande thyroïde (31) .

1. Cartilage thyroïde
2. Lobe gauche de la glande thyroïde
3. Isthme de la glande thyroïde
4. Trachée
5. Artère carotide commune gauche (coupée)
6. Artère subclavière droite
7. Veines thyroïdiennes inférieures
8. Artère thyroïdienne inférieure droite
9. Veines allant à la veine jugulaire interne droite
10. Artère thyroïdienne supérieure droite
11. Artère carotide externe droite

1.3.3.3 Vascularisation de la thyroïde

❖ Vascularisation artérielle (31)

La glande thyroïde est une glande richement vascularisée, ce qui rend difficile sa prise en charge chirurgicale.

La vascularisation artérielle de la thyroïde est assurée essentiellement par :

- Deux artères thyroïdiennes supérieures : droite et gauche,
- Deux artères thyroïdiennes inférieures : droite et gauche,
- Une artère accessoire, impaire et inconstante, l'artère thyroïdienne moyenne ou artère de Neubauer.

- **L'artère thyroïdienne supérieure**

La plus volumineuse, elle naît de la carotide externe, et descend verticalement le long de l'axe viscéral vers le pôle supérieur de la glande où elle se divise en 3 branches pour vasculariser les deux tiers supérieurs des lobes thyroïdiens :

- Une branche interne, ou sus-isthmique, qui traverse le bord supérieur de l'isthme, et s'anastomose avec son homonyme controlatéral formant ainsi l'arcade sus-isthmique.
- Une branche postérieure qui suit la face postérieure et s'anastomose avec l'inférieure homolatérale.
- Une branche externe destinée à la face superficielle du corps thyroïdien.

- **L'artère thyroïdienne moyenne**

Impaire et inconstante (présente chez 10% des sujets), elle naît directement de la crosse aortique. Cette petite artère monte à la face antérieure de la trachée, jusqu'à l'isthme de la glande thyroïde où elle se divise et se distribue à la glande. La présence possible de cette artère doit être prise en considération au cours des procédés mis en place dans le cou, sur la ligne médiane, en dessous de l'isthme puisqu'elle constitue une source potentielle de saignement.

- **L'artère thyroïdienne inférieure**

Elle naît du tronc thyro-bicervico-scapulaire, branche de l'artère sous-clavière, elle décrit tout d'abord une courbe à concavité inférieure, passant devant l'artère vertébrale et derrière l'artère carotide commune. Après un trajet descendant variable, elle remonte au pôle inférieur du lobe latéral de la glande thyroïde où elle se divise en trois branches terminales : inférieure, postérieure et profonde. Ses branches collatérales sont l'artère laryngée inférieure (ou postérieure), les artères œsophagiennes supérieures, des rameaux trachéaux et des rameaux musculaires pour le pharynx.

L'artère thyroïdienne inférieure vascularise le 1/3 inférieur des lobes thyroïdiens.

❖ **Vascularisation veineuse**

Elles se disposent en trois groupes non parfaitement parallèles aux voies artérielles, mises à part les veines supérieures :

- **Les veines thyroïdiennes supérieures se jettent dans la veine jugulaire interne par l'intermédiaire du tronc thyro-linguo-facial.**
- **Les veines thyroïdiennes moyennes se jettent directement dans la veine jugulaire interne.**
- **Les veines thyroïdiennes inférieures se jettent soit dans la jugulaire interne, soit dans le tronc veineux brachio-céphalique gauche.**

En outre, on peut rencontrer des veines thyroïdiennes médianes sous isthmiques, drainant le sang vers le tronc veineux brachio-céphalique gauche.

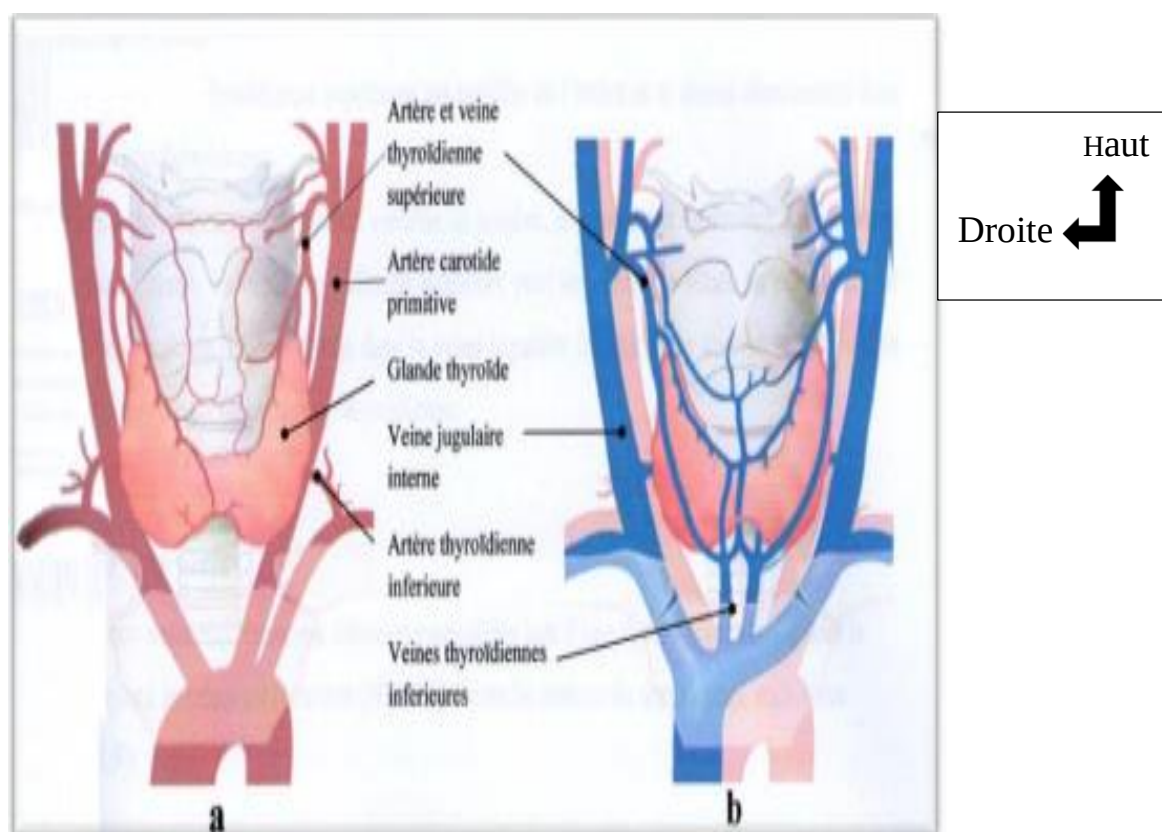


Figure 5 : Vascularisation artérielle (a) et veineuse (b) de la glande thyroïde (26)

❖ **Le drainage lymphatique**

Les voies de drainage lymphatique de la thyroïde ont fait récemment l'objet d'une mise au point (32).

Trois territoires peuvent être individualisés : le réseau thyroïdien proprement dit, le compartiment central et les compartiments latéraux du cou.

• **Réseau thyroïdien :**

Les follicules thyroïdiens sont cernés par un lacis lymphatique dense qui se draine à la surface de la glande formant le réseau péri thyroïdien. Ce réseau décrit par Bartels est placé dans l'épaisseur de la capsule et recouvre toute la surface extérieure de la glande. Il permet à la lymphe de circuler d'un lobe à l'autre. Ce réseau est très riche et les relais très variables, ce qui explique la diffusion controlatérale des carcinomes.

- **Le compartiment central du cou :**

Ce compartiment est limité en haut par l'os hyoïde, en bas par le tronc veineux brachio-céphalique gauche, et latéralement par la gaine carotidienne. Il regroupe les chaînes récurrentielles ou para trachéales situées de part et d'autre de l'axe trachéo-œsophagien, la chaîne sous-isthmique ou pré trachéale, et la chaîne sus-isthmique ou pré laryngée où se situe le ganglion delphien. Enfin, dans un cas sur cinq existe un drainage lymphatique rétro-œsophagien et rétro-pharyngien. De ces collecteurs médians émerge du tronc latéral qui se dirige vers les collecteurs lymphatiques latéraux du cou.

- **Les compartiments latéraux du cou :**

Les compartiments latéraux droits et gauches correspondent aux chaînes jugulo-carotidiennes droites et gauches situées en dehors de l'axe jugulo-carotidien. Les ganglions s'y échelonnent sur trois niveaux : collecteurs jugulo-carotidiennes supérieurs situés entre le muscle digastrique et l'abouchement et l'abouchement du tronc veineux thyro-linguo-facial où siège le ganglion de Kuttner ; collecteurs moyens entre tronc veineux thyro-linguo-facial et le muscle omohyoïdien ; et collecteurs inférieurs situés en dessous du muscle omohyoïdien (32).

Ces collecteurs latéraux sont au contact des chaînes supra-claviculaires et cervicale transverses vers le bas, spinales en arrière et sous-mandibulaires vers le haut. Il n'existe pas de frontière entre ces différents sites qui constituent le classique triangle de Rouvière.

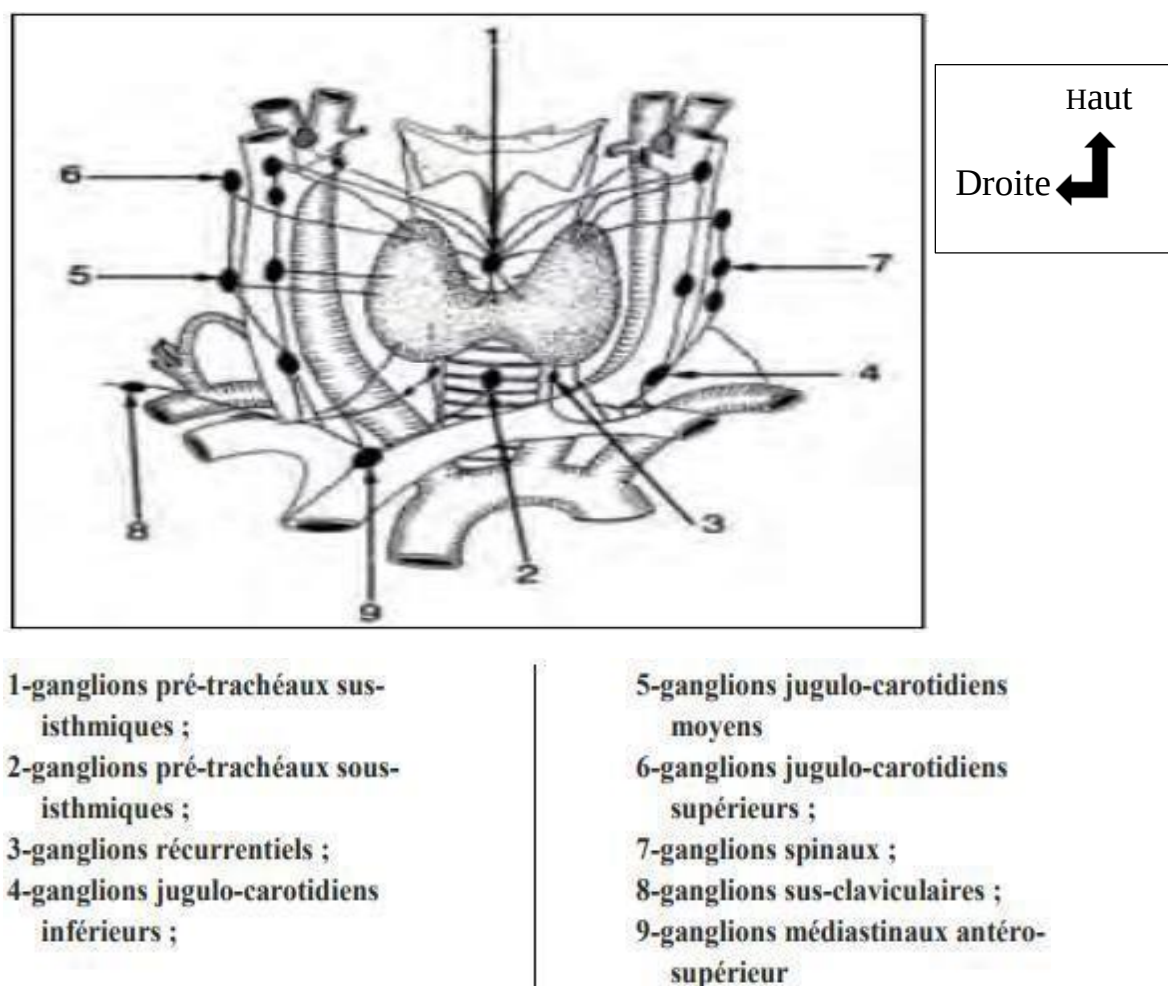


Figure 6 : Drainage lymphatique de la thyroïde (32)

❖ Innervation de la glande thyroïde

L'innervation de la glande thyroïde est assurée par le sympathique cervical et le nerf vague :

- **Le nerf récurrent ou laryngé inférieur** : se détache du nerf vague à gauche, à un trajet cervical et thoracique. À droite, son trajet reste uniquement cervical, il contourne par le dessous l'artère sous Clavière avant de remonter dans l'angle trachéo-œsophagien. Ces nerfs doivent donc être disséqués minutieusement durant la chirurgie thyroïdienne pour minimiser la morbidité.

- **Le nerf récurrent externe** : naît de la division du nerf laryngé supérieur au-dessus de la grande corne de l'os hyoïde, son trajet décrit une courbe à la face latérale du muscle crico-thyroïdien.

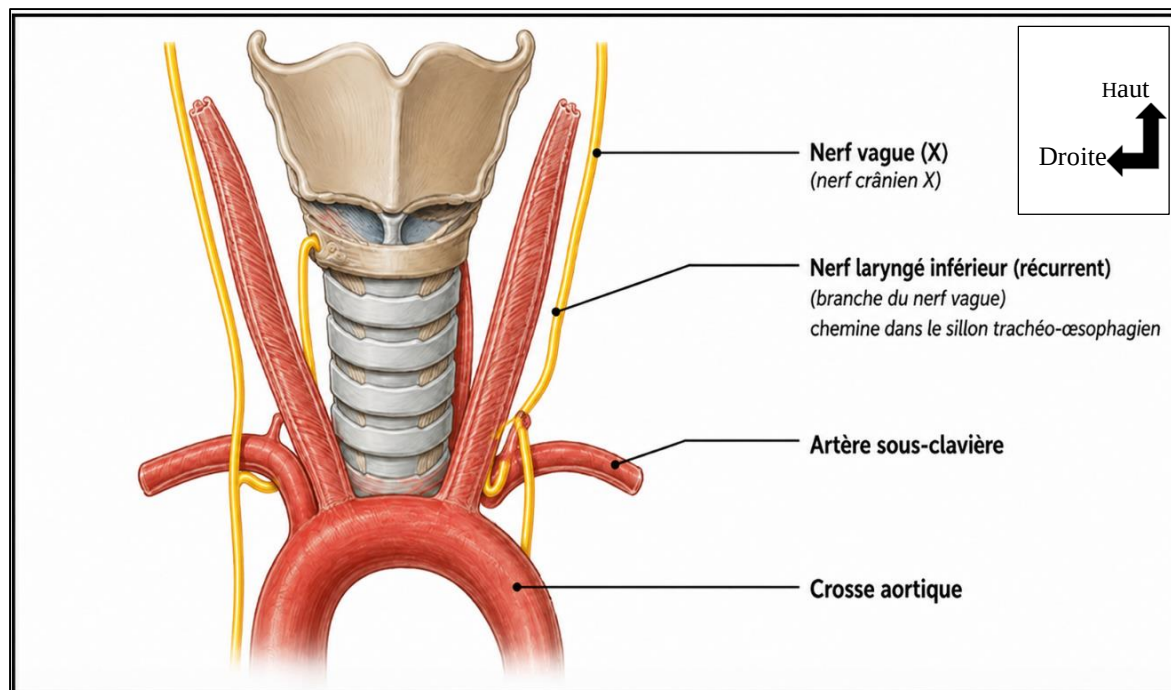


Figure 7 : Trajet des nerfs laryngés (33)

Histologie de la glande thyroïde

La connaissance de l'histologie thyroïdienne est importante pour la compréhension des différents processus pathologiques concernant la glande thyroïde notamment la pathologie cancéreuse.

❖ Aspect de la glande thyroïde en microscopie optique

La thyroïde humaine est une glande endocrine constituée de formations conjonctives et de parenchyme glandulaire que nous présentons ci-dessous :

- **Formations conjonctives**

Elles sont représentées par :

- une capsule d'enveloppe, mince, fibreuse émet par sa face profonde des cloisons incomplètes dans lesquelles cheminent les vaisseaux et nerfs et

délimitent des lobules. Chaque lobule est composé de follicules ou vésicules.

- Un stroma peu abondant, fait d'un tissu conjonctif riche en capillaires sanguins, en capillaires lymphatiques et en mastocytes.

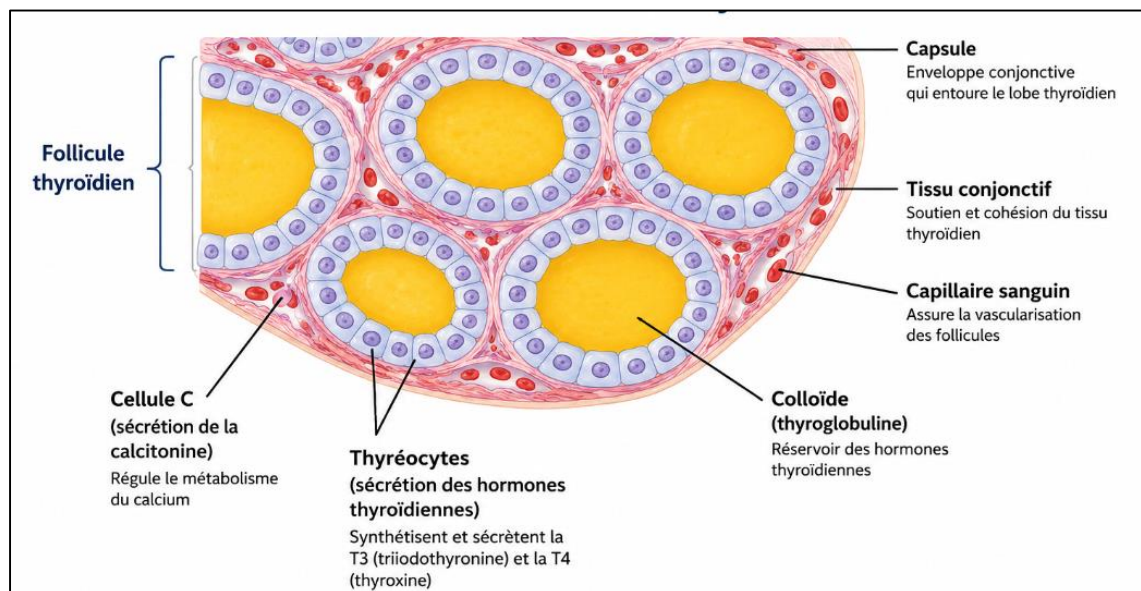


Figure 8 : Structure de la glande thyroïde (34)

- **Le parenchyme glandulaire**

Le parenchyme glandulaire est formé d'un ensemble de vésicules thyroïdiennes ou follicules qui représentent les unités morpho-fonctionnelles de la glande. On évalue de 20 à 40 unités pour chaque lobule et à 3 millions environ le nombre de follicules (vésicules) dans une thyroïde adulte (figure 8).

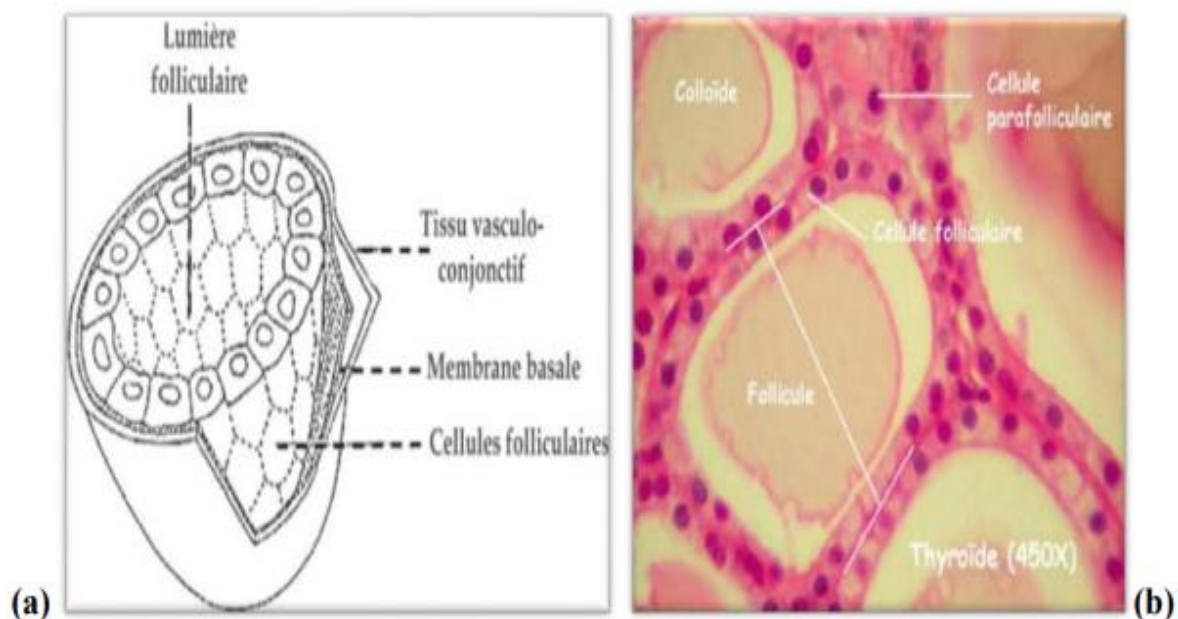


Figure 9 : Aspect schématique et coupe histologique des follicules thyroïdiens (35)

La vésicule thyroïdienne (follicule) est une structure sphérique considérée comme une glande à l'intérieur d'une autre glande. Leur assemblage constitue le parenchyme thyroïdien. La paroi de ces vésicules (follicules) est constituée par un épithélium disposé autour d'une cavité centrale remplie de colloïde, sécrétée par les cellules folliculaires (36,37) (Figure 11).

Cet épithélium chez l'homme et chez la plupart des mammifères est un épithélium simple reposant sur une membrane basale avec deux types de cellules glandulaires différentes sur le plan embryologique, fonctionnelle et morphologique :

- Les cellules principales A (ou cellules folliculaires ou cellules vésiculaires ou thyrocytes) : elles représentent 99,9% du parenchyme thyroïdien.
- Les cellules C (cellules à calcitonine ou encore para-folliculaires, interstitielles ou claires) appartiennent au système neuroendocrine diffus. Elles représentent 0,1% du parenchyme thyroïdien.

Les follicules sont de taille très variable, selon qu'ils soient au repos (200 à 500 micromètres) ou en activité (30 à 50 micromètres) (figure 11).

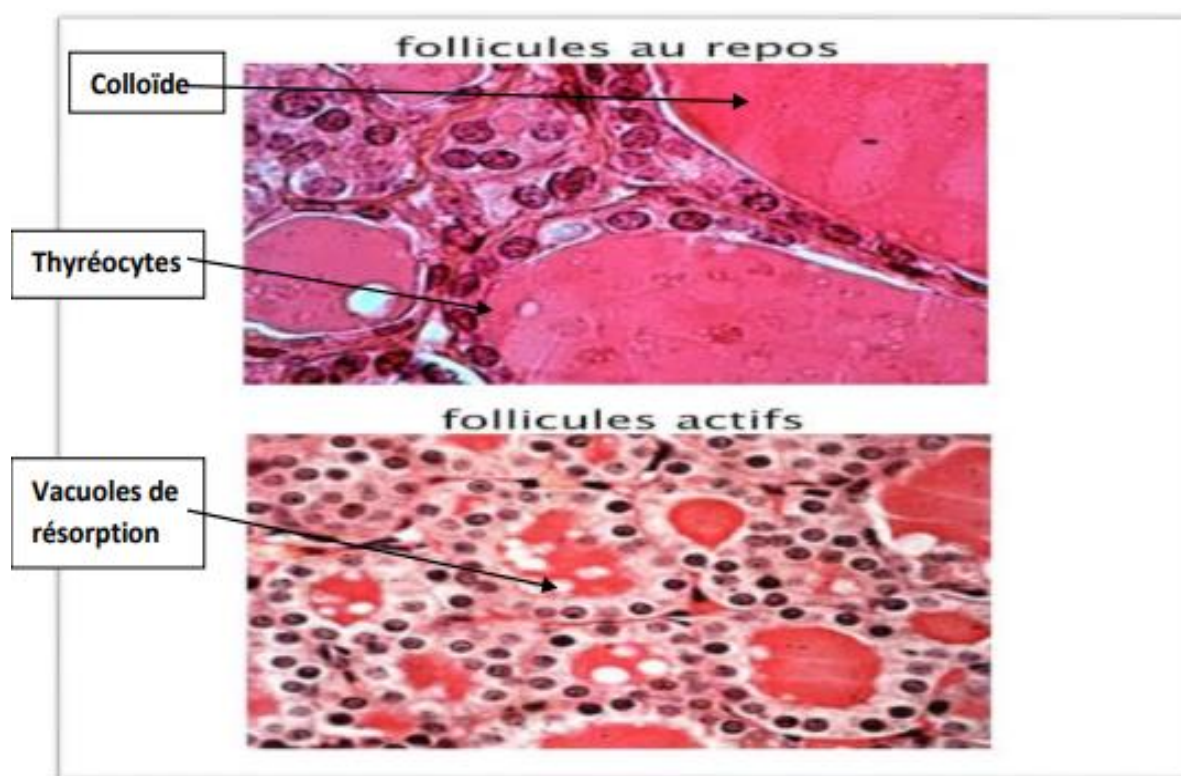


Figure 10 : Coupes de la thyroïde active et au repos observée au MO(38)

Des cellules folliculaires de forme aplatie traduisent un état d'inactivité tandis qu'une forme cubique s'observe dans le cas d'une activité fonctionnelle moyenne avec sécrétion de colloïde.

Une forme cylindrique peut être détectée mais elle est très rare, celle-ci indique une résorption accrue de Thyroglobuline (depuis le colloïde) et une excrétion d'hormone active dans le sang. Le noyau est en position centrale dans une cellule au repos et en parabasale lorsqu'elle est en activité. Il possède un nucléole excentré et une chromatine finement granuleuse.

Le cytoplasme de la cellule folliculaire ou vésiculaire est faiblement éosinophile.

La membrane basale repose sur la membrane collagène en contact avec le réseau sanguin.

Le colloïde est une substance protéique essentiellement constituée de thyroglobuline. En microscopie optique et technique standard, elle est le plus souvent éosinophile homogène, elle peut être également colorée par la réaction à l'Acide Périodique de Schiff (PAS) et par le bleu alcian.

Les cellules folliculaires et la colloïde expriment la thyroglobuline, la triiodothyronine (T3), la thyroxine (T4) et la peroxydase avec des anticorps mono et polyclonaux correspondants(39) .Les thyrocytes réagissent aussi avec des kératines de faible poids moléculaire, l'Antigène Epithélial de Membrane (AEM), la vimentine (40) et possèdent également des récepteurs aux œstrogènes et à la progestérone (41)

- **Aspect de la cellule folliculaire en microscopie optique**

Au microscope électronique, on remarque la présence d'une polarité nettement définie de la cellule folliculaire (42)

On distingue au pôle apical, de multiples microvillosités émanant du cytoplasme et plongeant dans le colloïde. Le pôle basal est lui, intimement appliqué contre la basale du follicule. Il est déformé par de profondes invaginations qui peuvent remonter jusqu'à proximité du noyau.

Les faces latérales, sont pourvues de desmosomes et de systèmes de jonction efficaces, surtout au pôle apical (43).

Le réticulum endoplasmique rugueux et l'appareil de Golgi sont très développés et caractéristiques de cellules sécrétoires.

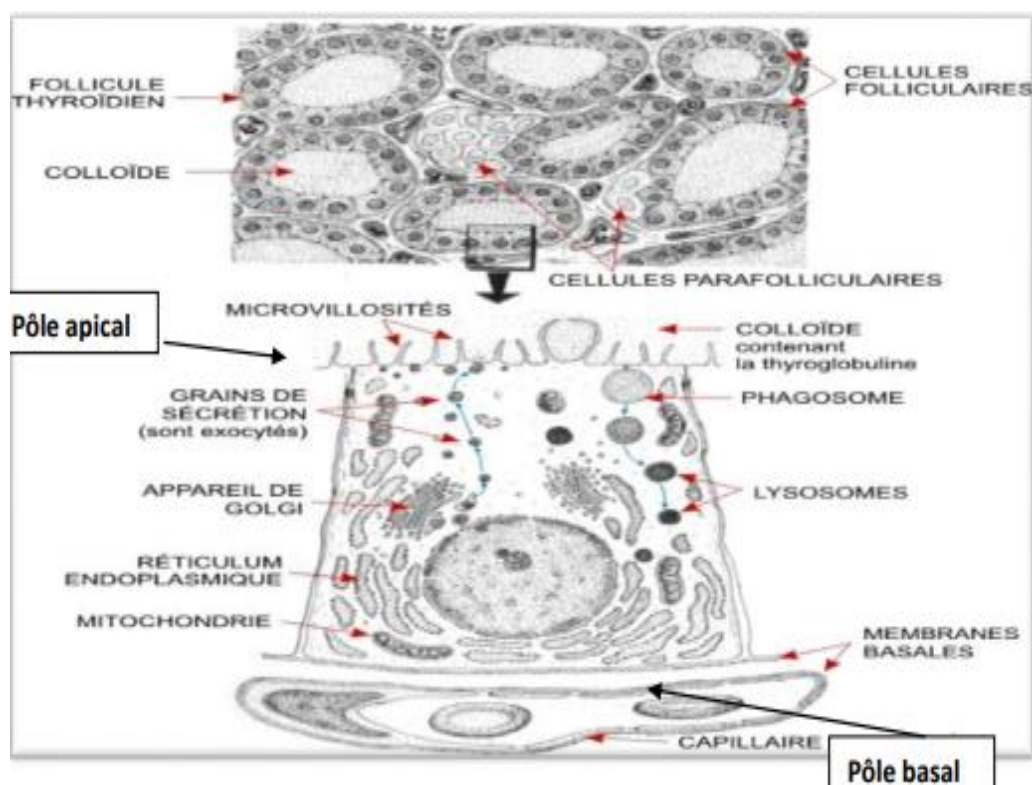


Figure 11 : Ultra-structure de la cellule folliculaire(27)

La synthèse de la thyroglobuline s'effectue par un mouvement ascendant, du pôle basal vers le pôle apical (mode de fonctionnement exocrine), par assemblage de chaînes polypeptidiques dans les ribosomes du réticulum endoplasmique rugueux, puis incorporation d'hydrates de carbone pendant le transport vers et dans l'appareil de Golgi. La thyroglobuline est alors assemblée en vésicules d'exocytose qui sont dirigées vers le pôle apical et déversées dans le colloïde. L'iodation se produit alors à l'interface pôle apical-colloïde sous l'action de la peroxydase thyroïdienne.

La production de T3 et T4 s'effectue par un mouvement intracellulaire inverse (fonctionnement de type endocrine). La thyroglobuline est captée dans le colloïde sous forme de vésicules d'endocytose, qui sont résorbées dans le cytoplasme, où elles fusionnent avec des lysosomes.

La thyroglobuline est alors protéolysée avec libération de T3-T4 qui sont ensuite sécrétées au pôle basal (27) (Figure 11).

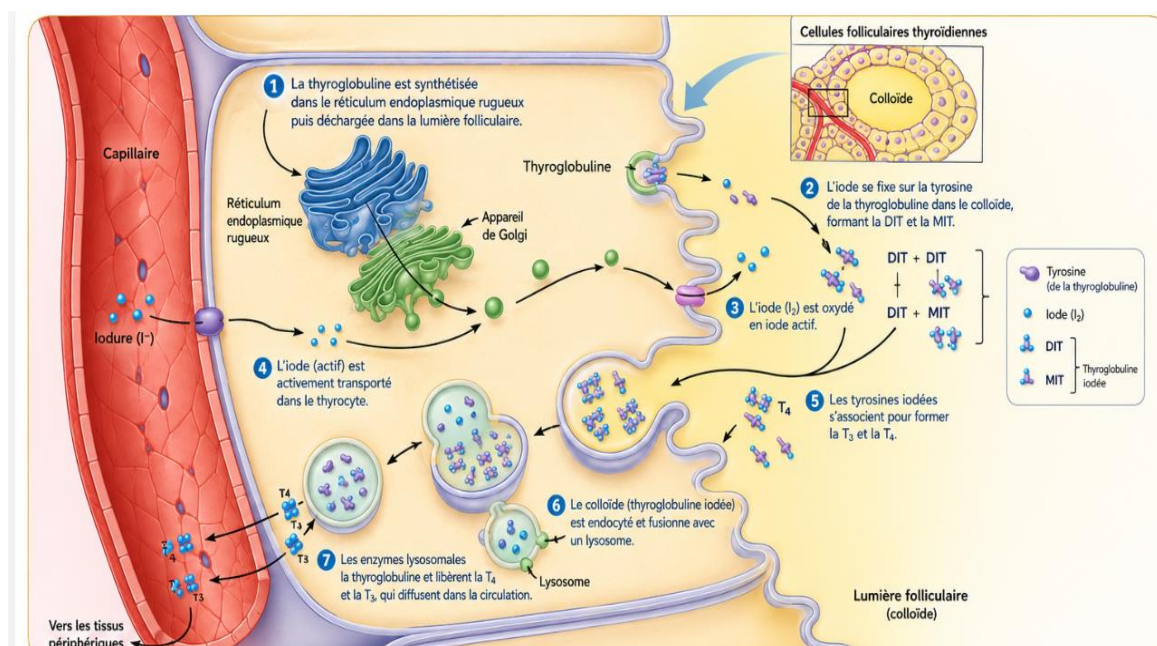


Figure 12 : Etapes de biosynthèse des hormones thyroïdiennes (27)

- **Aspect des cellules C en microscopie optique** Elles sont situées à l'intérieur du follicule ou en position para-folliculaire, isolées ou en groupe de 3 à 5 éléments, avec un cytoplasme clair, finement granuleux et un noyau ovalaire central (Figure 14). Leur nombre est plus élevé chez l'homme que chez la femme et augmente en post-natal et plus tard à partir de cinquante ans (44). Elles sécrètent un polypeptide qui est la calcitonine.

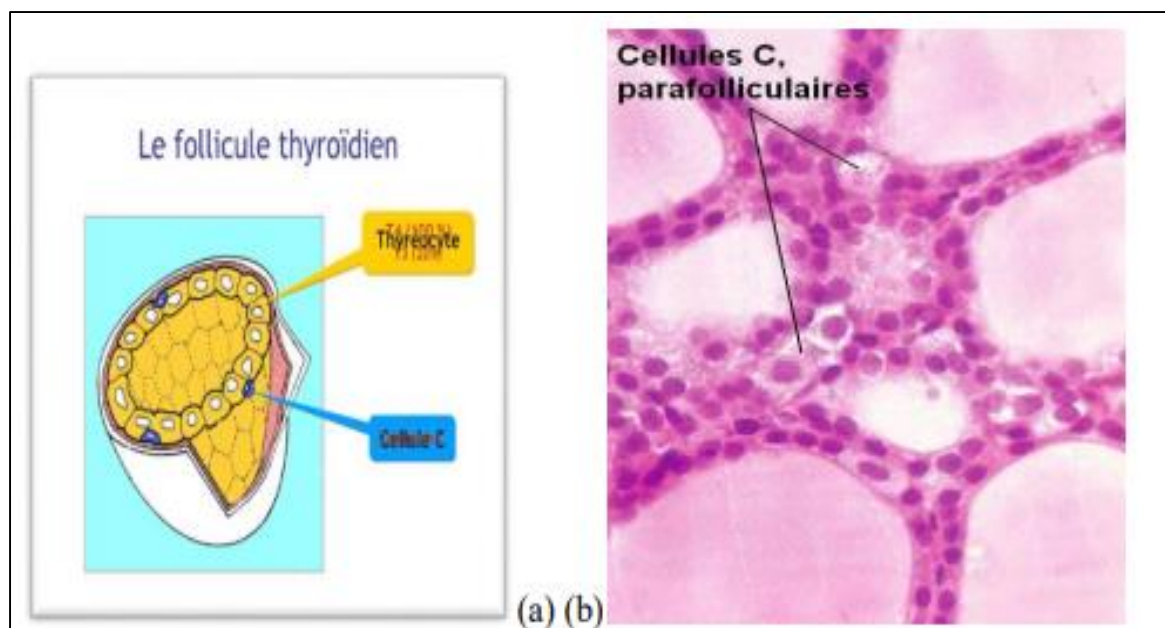


Figure 13 : Aspect schématique (a) et histologique (b) des cellules C au MO (44)

Les cellules claires sont mieux visualisées par la coloration de Grimélius grâce à leur affinité pour les grains d'argent mais cette technique est actuellement supplantée par l'immunohistochimie (Figure 14).

Les cellules C sont positives avec les marqueurs neuroendocrines généraux (chromogranine, synaptophysine) et négatives pour les protéines des neurofilaments.

Elles expriment aussi des cytokératines de faible poids moléculaires. Enfin, elles sont repérées avec les anticorps anti-calcitonine (ACT+) (45).

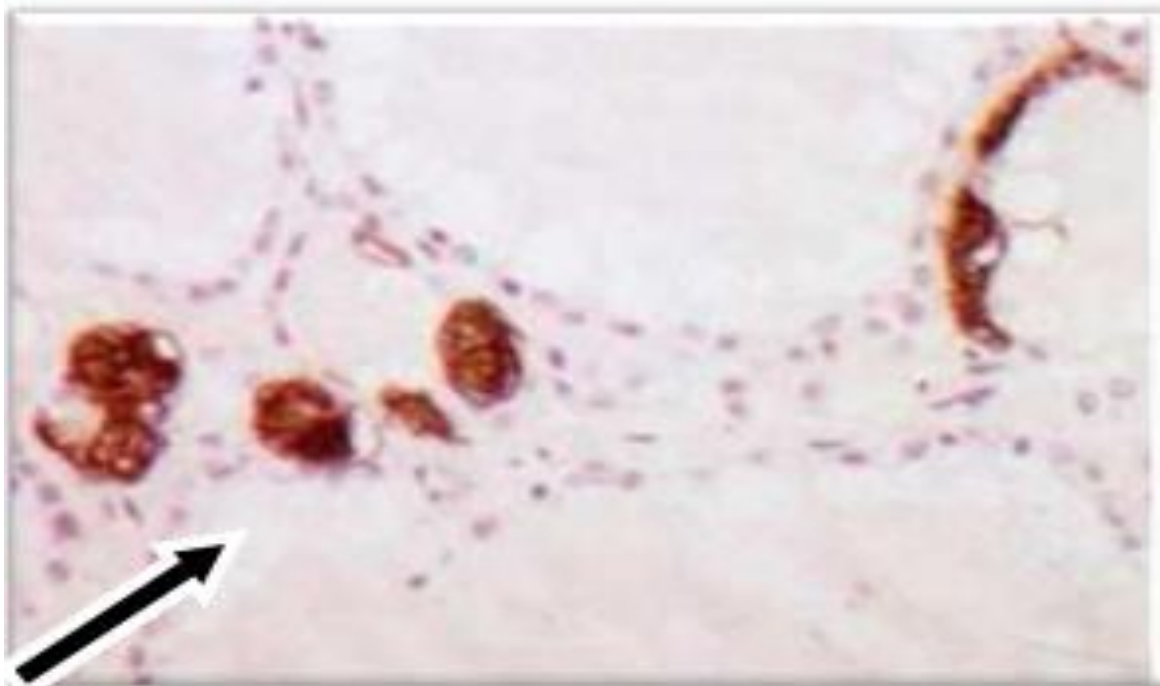


Figure 14 : Aspect de la cellule C en immunohistochimie au MO (45)

- **Aspect des cellules C en microscopie électronique** Toutes les cellules C sont visualisées à l'intérieur du follicule (l'aspect para-folliculaire au microscope optique est lié à une incidence de coupe) (39), elles ne sont jamais en contact avec la colloïde.

On retrouve au sein des cellules C des granulations neurosécrétrices, formées d'un centre dense aux électrons et d'une membrane basale lipoprotéique, de taille variable, d'environ 250 à 280 nm (granulation de type I) ou plus petite de 130nm de moyenne (granulation de type II) (43).

Les variations microscopiques sont très nombreuses (46). Il faut surtout citer l'existence de la métaplasie éosinophile (oxyphile) ou cellules de Hürthle ou cellules oncocytaire.

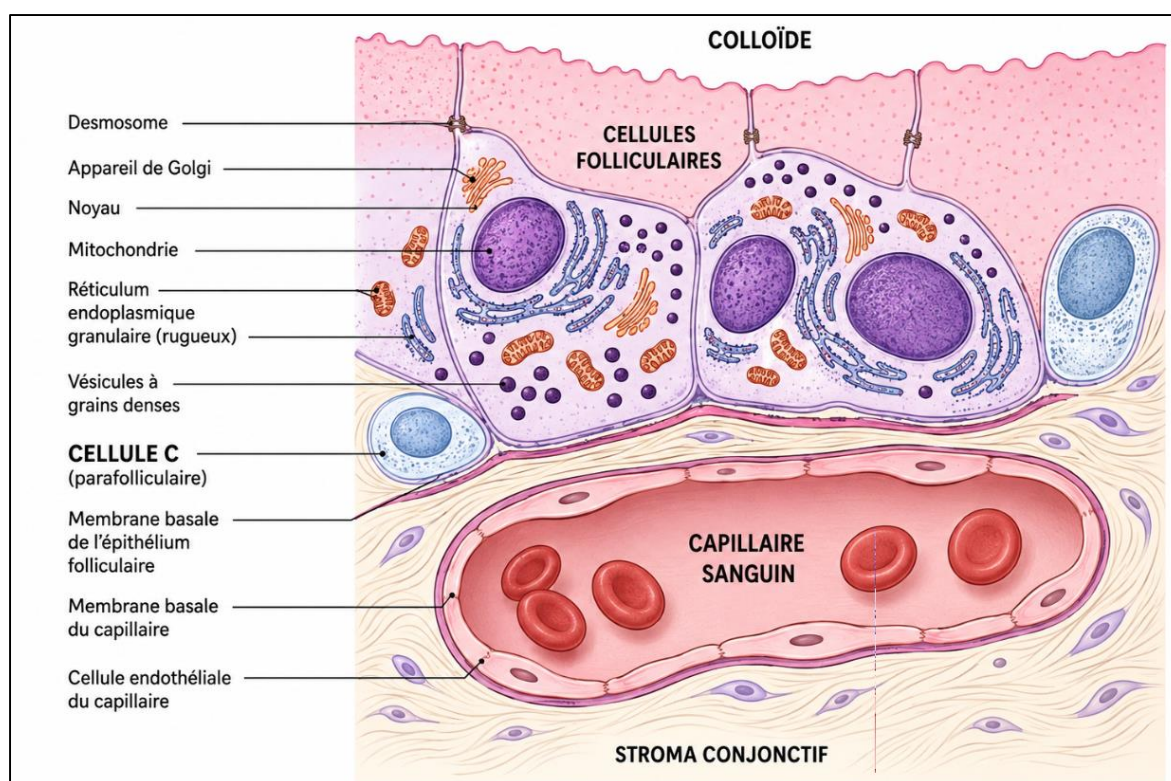


Figure 15: Aspect de la cellule C au microscope électronique (35)

1.3.3.4 Régulation de la fonction thyroïdienne

L'activité de la glande thyroïdienne est contrôlée par l'axe hypothalamo hypophysaire (figure 17). L'hypothalamus sécrète la thyroïdolibérine : TRH (Thyrotropin Releasing Hormone) qui agit sur l'adénohypophyse en stimulant la sécrétion de thyrotropine TSH. La TSH humaine est une glycoprotéine qui contient 211 acides aminés. Elle est formée de deux sous-unités, appelées alpha et bêta. C'est la sous-unité bêta de la TSH qui lui confère sa spécificité fonctionnelle (47). La TSH agit directement sur la thyroïde et stimule la sécrétion de T3 et T4. Les hormones thyroïdiennes exercent un rétrocontrôle négatif sur les sécrétions de TRH et TSH (48).

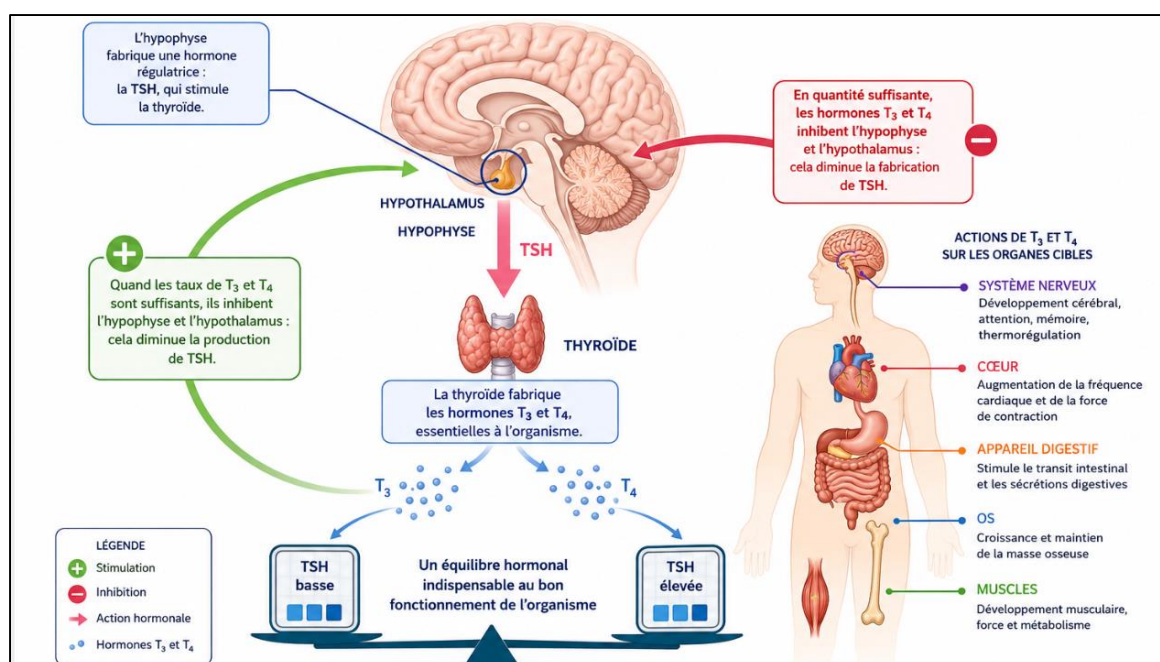


Figure 16 : Régulation de la synthèse des hormones thyroïdiennes (49)

La diminution du taux sanguin de T₄ provoque la libération de TSH. En revanche, l'augmentation du taux sanguin de T₄ exerce une rétro-inhibition sur l'axe hypothalamo- hypophysaire, interrompant le stimulus déclencheur de la libération de TSH.

L'accroissement des besoins énergétiques (grossesse, froid prolongé...) stimule la sécrétion de TRH par l'hypothalamus, laquelle entraîne la libération de TSH. Dans de telles conditions la TRH surmonte la rétro-inhibition ce qui provoque la libération d'une quantité accrue d'hormones thyroïdiennes (48).

Certains facteurs inhibent la libération de TSH. On trouve parmi eux, la somatostatine, des taux élevés de glucocorticoïdes et d'hormones sexuelles (œstrogène ou progestérone) ainsi qu'un taux sanguin d'iode excessivement élevé (50).

1.4. Etapes de diagnostic des nodule thyroïdiens

1.4.1 Définition du goitre et du nodule thyroïdien

Le terme de goitre est un terme générique signifiant une augmentation de volume de la thyroïde. Le nodule thyroïdien est une tuméfaction localisée correspondant à une structure anatomique, organisée, développée au sein d'un parenchyme thyroïdien normal ou hypertrophié (27).

La découverte clinique et échographique d'un ou de plusieurs nodule(s) thyroïdien(s) (27,51) de nature solide, kystique ou mixte constitue l'un des motifs de consultation le plus fréquents en endocrinologie du fait des variétés d'affections hyperplasiques, inflammatoires et néoplasiques.

1.4.2 Apport de la clinique dans le diagnostic des nodules thyroïdiens

L'examen clinique du cou à la recherche d'un nodule thyroïdien se fait de façon idéale chez un patient assis et adossé, le cou en rectitude ou en légère extension et l'examineur est placé derrière le sujet. Il peut percevoir à partir de ses doigts placés à la base du cou tout en tentant de dégager les muscles sterno-cléido-mastoïdiens, le nodule thyroïdien lors des mouvements des déglutitions.

Par cette technique l'examineur peut surtout apprécier les nodules thyroïdiens mais la difficulté réside dans le cas des patients à cou court ou présentant une cyphose de la colonne cervico dorsale.

Il est noté qu'il y a lieu de plus de se méfier d'un nodule d'apparition récente ou évoluant de manière rapide, ou encore d'un nodule de consistance dure, irrégulier à la palpation, fixé ou accompagné d'une adénopathie proximale ou de paralysie récurrentielle (27,52).

En présence d'un nodule thyroïdien, le sexe masculin (53,54), les âges extrêmes (55–57), les antécédents de carcinome papillaire chez plus de deux sujets dans la famille ou de radiothérapie cervicale (58), les maladies monogéniques comme la maladie des hamartomes multiples (maladie de Cowden en liaison avec des mutations inactivatrices du gène PTEN), la polypose colique familiale (liée à une mutation du gène APC, situation que doit

évoquer particulièrement le caractère cribriforme des épithéliomas papillaires), le complexe de Carney (par mutation inactivatrice de PRKAR1A), le syndrome de Mc Cune-Albright (par mutation postzygotique activatrice de GNAS) (59) sont des facteurs de risque de cancer thyroïdien.

Ces critères cliniques peuvent orienter vers la malignité, cependant aucun n'est complètement spécifique.

1.4.3 Apport des dosages biologiques dans le diagnostic des nodules thyroïdiens

Le dosage de TSH apparaît être essentiel devant un nodule de la thyroïde afin de ne pas méconnaître un nodule autonomisé ou en voie d'autonomisation (60,61).

L'hypothèse que les nodules dits « chauds » à la scintigraphie n'étaient jamais malins est dorénavant remise en cause par plusieurs études (62,63). Cependant, cette situation est rare et c'est la raison pour laquelle les experts ne recommandent pas de réaliser une cytologie de ces nodules (64).

Les dosages d'anticorps anti TPO ne sont effectués que si la TSH est élevée ou en cas de suspicion d'une thyroïdite de Hashimoto, celui des Ac anti R TSHus devant les arguments cliniques pouvant faire suspecter la maladie de Basedow.

Biologiquement, le dosage de calcitonine plasmatique, hormone polypeptidique produite par les cellules C de la thyroïde, permet de diagnostiquer le cancer médullaire de la thyroïde. A noter que le dosage de la thyrocalcitonine n'est pas réalisable dans notre contexte.

1.4.4 Apport de l'échographie et du score TIRADS dans l'évaluation des nodules thyroïdiens

1.4.4.1 Apport de l'échographie

L'échographie thyroïdienne est la méthode d'imagerie de choix pour l'évaluation de la structure de la glande thyroïde (27,65). C'est une technique rapide, non invasive, sûre, largement disponible et fortement recommandée comme test diagnostique de première intention chez tous les patients ayant des nodules thyroïdiens.

L'examen échographique ayant une bonne résolution, permet de préciser (66):

- **Le nombre et la localisation des nodules**

L'échographie permet de dénombrer les nodules présents et de les localiser précisément dans la glande. Ceci permet de les reporter dans un schéma tridimensionnel afin que chaque nodule soit repéré sans ambiguïté (figure 18). Ceci est particulièrement utile en cas de plusieurs nodules.

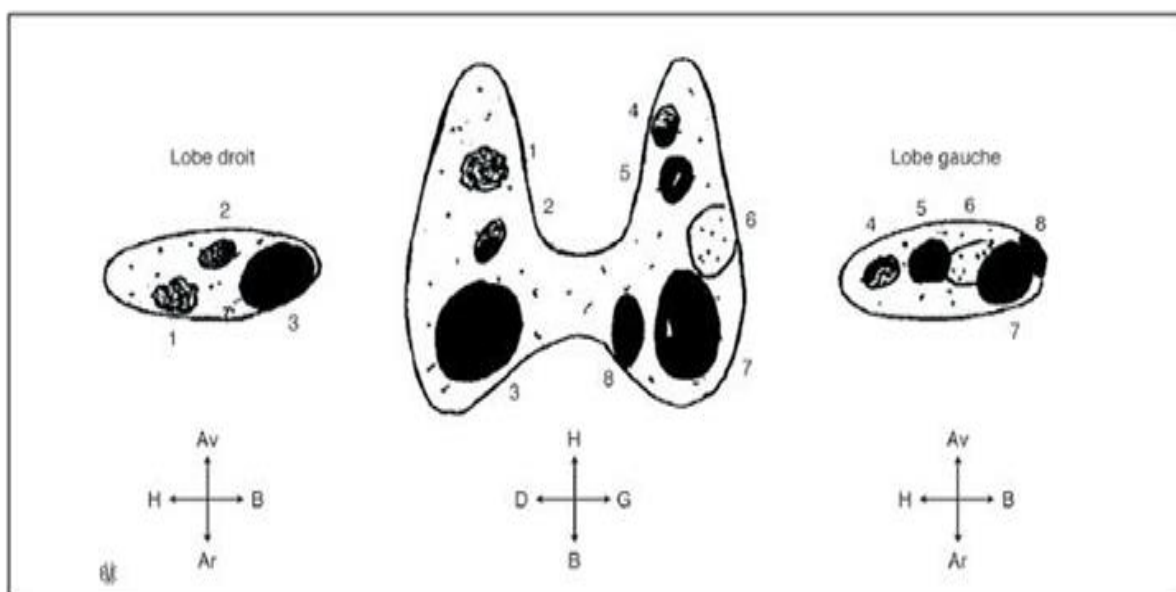


Figure 17 : Schéma de repérage échographique nodulaire (67)

- **Taille des nodules**

Il est indispensable de mesurer les trois diamètres maximums (longueur, largeur et épaisseur) ainsi que le volume qui est automatiquement calculé par tous les appareils d'échographies actuels (65).

Il faut signaler les nodules plus épais que larges (ceux dont le diamètre antéropostérieur est supérieur au diamètre transverse) car ce caractère a une valeur de suspicion de malignité (67) .

- **Echostructure et echogenicité** : L'échostructure est un critère prédictif de malignité. Il faut distinguer entre les nodules liquidiens purs, solides et les nodules mixtes (68). L'echogenicité concerne les nodules solides et mixtes. Elle se décrit en comparant le niveau d'echogenicité du nodule à celui du parenchyme thyroïdien adjacent : hypo, iso- ou hyperéchogène (66). Lorsque le nodule est hétérogène, c'est l'écho structure la plus péjorative qui est retenue pour l'évaluation du nodule. Le caractère hypoéchogène du nodule est un signe prédictif de malignité (figure19).

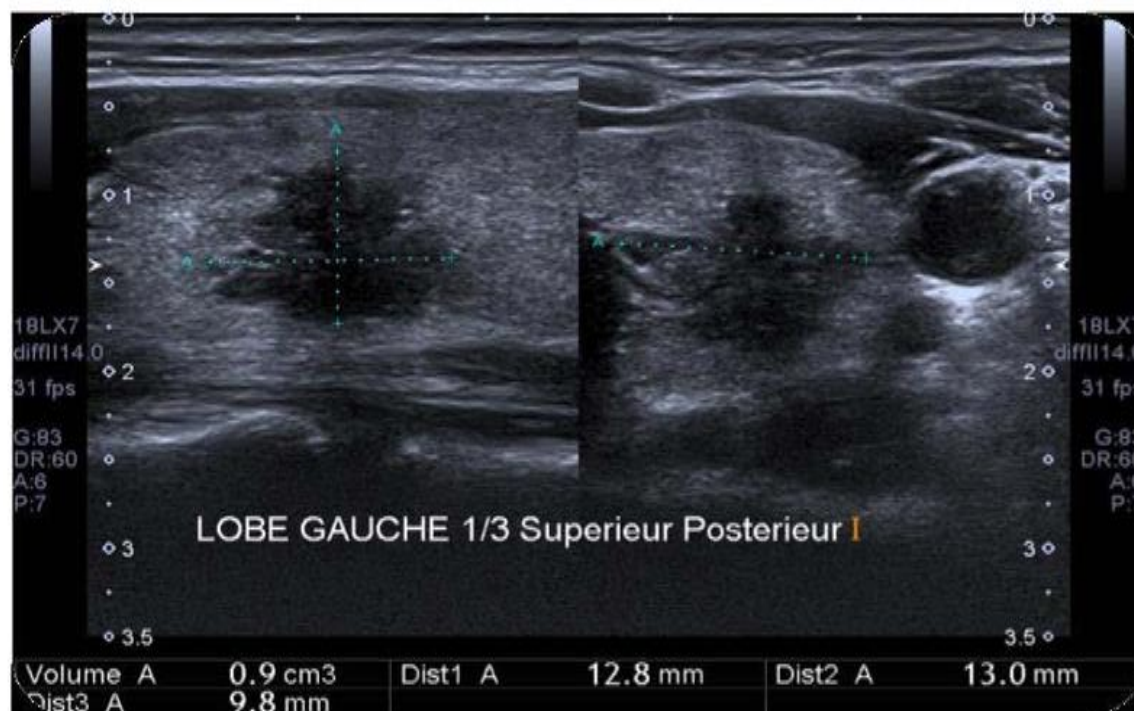


Figure 18 : Aspect échographique d'un nodule thyroïdien fortement hypoéchogène (27).

- **Les limites des nodules**

Les contours des nodules sont aussi importants. Des contours peu nets et/ou irréguliers sont des arguments en faveur de la malignité.

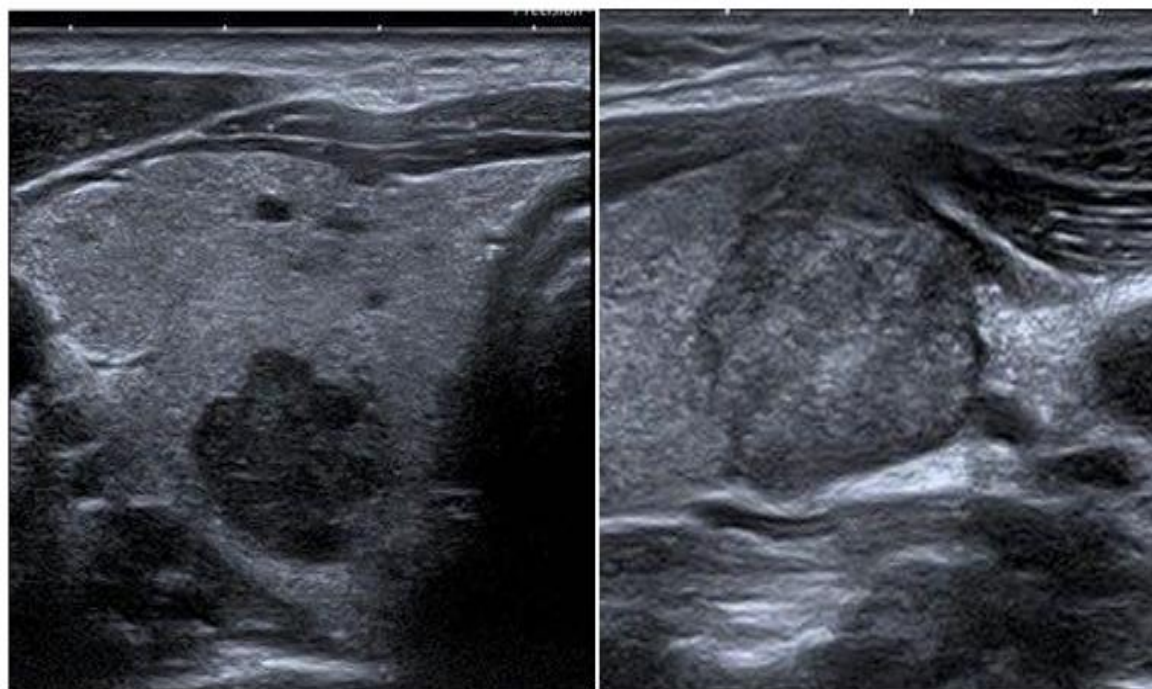


Figure 19 : Aspect échographique d'un nodule thyroïdien avec contours irréguliers.

- **Les calcifications**

Elles sont très hyperéchogènes et génèrent lorsqu'elles sont suffisamment volumineuses un cône d'ombre postérieur qui peut empêcher la mesure antéropostérieure du nodule (figure 21). Les macrocalcifications n'ont pas de valeur d'orientation histologique. Elles sont retrouvées dans 48 % des cas de nodules bénins et dans 52 % de nodules carcinomateux. A l'inverse, les microcalcifications sont retrouvées dans 82 % des cancers (68).

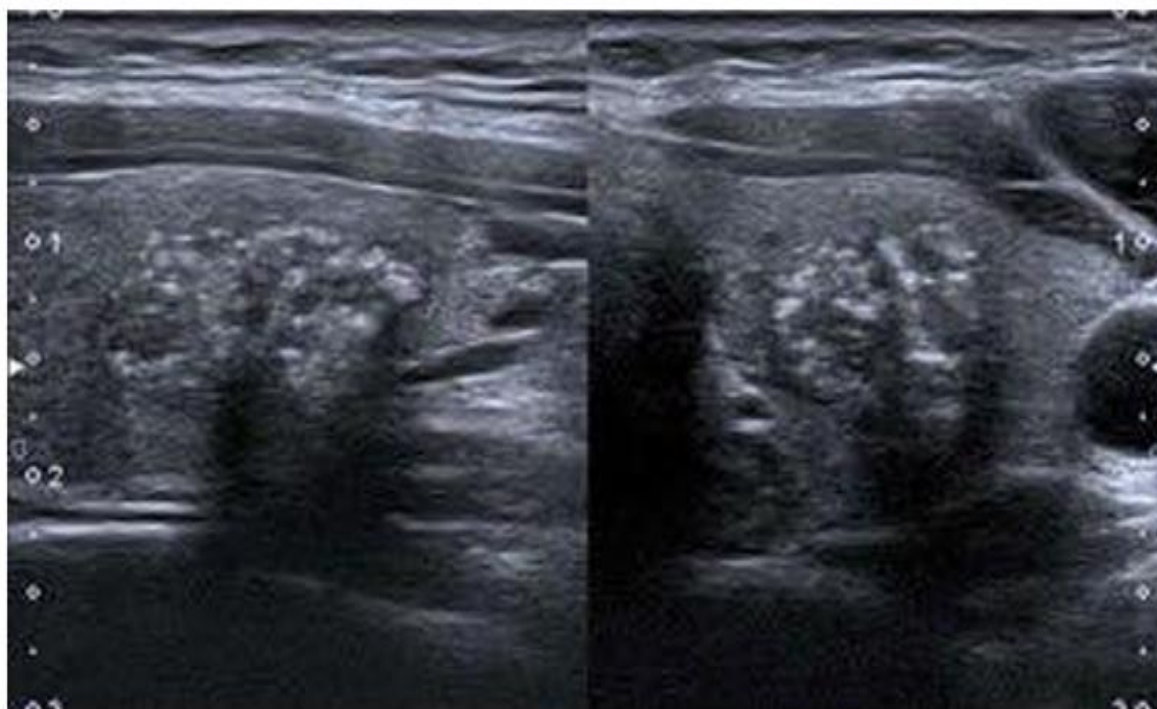


Figure 20 : Aspect échographique d'un nodule thyroïdien avec: Microcalcifications (68)

- **La vascularisation des nodules**

L'utilisation du doppler couleur ou du doppler énergie peut constituer un critère de sélection entre la bénignité et la malignité. La vascularisation des nodules thyroïdiens peut être classée en quatre groupes (figure 22) :

- Groupe I: pas de vascularisation (figure 22 A)
- Groupe II: vascularisation péri-nodulaire (figure 22 B)
- Groupe III : vascularisation intra-nodulaire (figure 22 D)
- Groupe IV : vascularisation mixte (figure 22 C)

Le type II est en faveur de la bénignité, les types III et IV sont plus suspects de malignité.

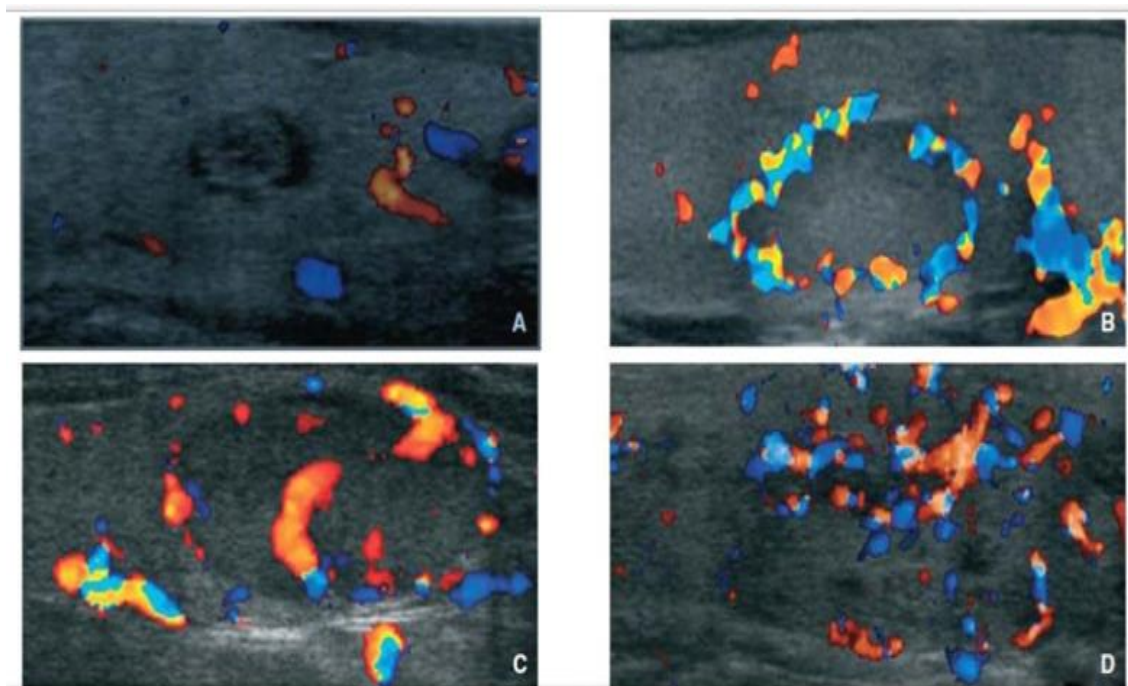


Figure 21 : Aspect échographique présentant les quatre types de vascularisation nodulaire (66)

- Etude des aires ganglionnaires cervicales C'est la technique d'imagerie la plus sensible pour mettre en évidence les ganglions cervicaux. C'est aussi une des méthodes les plus spécifiques pour distinguer le ganglion normal de l'adénopathie métastatique. L'étude des chaînes lymphatiques cervicales doit être réalisée systématiquement en cas de présence de nodule thyroïdien (69).

Les critères de malignité des adénopathies sont: une taille supra centimétrique, un caractère hypo échogène ou inhomogène avec alternances de zones hypo et hyperéchogènes, la présence de kystes ou de calcifications internes et un aspect arrondi avec perte du hile (70,71).

- **La cytoponction thyroïdienne**

Le matériel nécessaire pour la cytoponction thyroïdienne (72) : compresses stériles, champs et gants stériles, seringue, aiguille fine de 25 à 27 G, lames pour étalement cytologique



Figure 22 : Matériel nécessaire pour la cytoponction .

Les etapes de la cytoponction thyroïdienne (26) :

- L'entretien avec le patient

Le prélèvement est précédé d'un entretien avec le patient pour l'informer :
que ce geste est simple et court (1-2 min)

qu'il ne comporte pas d'anesthésie locale préalable en raison du caractère
presque indolore de ce geste
qu'il peut être renouvelé au cours de la même séance.

- Une ponction est alors réalisée sous repérage échographique selon les étapes suivantes:

D'abord, désinfection soigneuse du cou du patient avec de l'alcool, puis repérage du lieu de ponction par passage d'une sonde linéaire stérile. Il est préférable d'utiliser de l'eau stérile comme agent de contact car, toute trace de

gel ramenée par l'aiguille avec le prélèvement, risque de rendre celui-ci illisible après coloration .

Le patient, en décubitus dorsal, doit être positionné de telle sorte que la lésion soit la plus proche possible du plan cutané. La lésion est centrée dans la fenêtre acoustique, permettant de voir en permanence le biseau de l'aiguille. Celui-ci est placé dans le nodule et on applique à l'aiguille de petits mouvements de va-et-vient (pendant quelques secondes, dans plusieurs axes) et de rotation axiale, tout en vérifiant que le « tip-écho » reste bien dans le nodule (c'est ce qu'on appelle la cytoponction radiaire).

Dès que « la première goutte de sang » apparaît dans l'embout de l'aiguille, le piston de la seringue est relâché et le matériel est déposé sur une lame.

En cas de kyste, l'aspiration à la seringue avec des aiguilles de 23 gauges est réalisée délicatement, en relâchant doucement le piston en fin d'évacuation afin de ne pas provoquer de saignement intra kystique. Le liquide recueilli est ensuite centrifugé.

Au retrait de l'aiguille, il est demandé au patient d'effectuer une pression au niveau du point de ponction pendant quelques minutes afin d'éviter la survenue d'un hématome.



Figure 23 : cytoponctionc echoguidée

Les complications du geste sont rares. Ont été décrits (72) :

- ☐ Des douleurs (8,9%) et des saignements (0,3 à 2,3% selon les études et le type d'aiguille utilisée),
des hématomes superficiels (<1%) et quelques malaises vagues.
- ☐ La diffusion métastatique sur le trajet de l'aiguille reste exceptionnelle (quelques cas rapportés dans des cancers anaplasiques).
- ☐ Exceptionnellement : des paralysies récurrentielles transitoires et l'œdème thyroïdien aigu transitoire.
- ☐ De très rares hématomes peuvent nécessiter un drainage, et des cas exceptionnels d'infections ont été décrits.

Le risque de saignement ne semble pas significativement influencé par les traitements anti coagulants et antiagrégants, et l'arrêt doit être discuté au cas

par cas . La balance bénéfice/risque de la cytoponction et de l'arrêt du traitement doit être évaluée, après concertation entre médecin prescripteur et ponctionneur. Si une poursuite du traitement est décidée dans l'intérêt du patient, la cytoponction sera échoguidée réalisée par un opérateur expérimenté, avec une aiguille fine (25-27 Gauge) et le nombre de passage sera limité. Le patient sera informé des risques de saignement et un contrôle échographique sera réalisé si besoin.

1.4.4.2 Apport du score TIRADS dans l'évaluation des nodules thyroïdiens

Il est devenu indispensable de définir des critères de sélection ultrasonore fiables et reproductibles pour savoir quels nodules peuvent être surveillés et à quel rythme (73–75) et quels nodules ponctionner. Pour cela, le médecin qui réalise ces examens doit être bien conscient que ses conclusions contribuent au schéma décisionnel du clinicien.

Tous les consensus parus aux États-Unis, en Europe et en France (figure 23) sont en accord sur la nécessité d'un contenu minimum de signes de

suspicion échographique, et d'une standardisation des examens. L'aboutissement logique de cette réflexion internationale est la mise en œuvre du système TI-RADS (Thyroid Imaging Report And Data System), développé initialement par E. Horvath (27) et perfectionné en France par G Russ (76).



¹Horvath JCEM 2009; ²Russ EJE 2013; ³Haugen Thyroid 2016;
⁴Na Thyroid 2016, ⁵Tessler J Am Coll Radiol 2017, ⁶Russ ETJ 2017

Figure 24 : Carte illustrant l'apparition de système TIRADS (77)

Les différents systèmes élaborés sont les suivants:

- **Classification TI-RADS E. Horvath**

La classification TI-RADS a été initialement élaborée au Chili par E Horvath et son équipe en 2009 (67) en s'inspirant du score BI-RADS du sein. Cette classification, basée essentiellement sur l'article fondateur publié par Kim en 2002, définit quatre signes cardinaux majeurs de suspicion (78):

- Forte hypo echogenicité
- Contours irréguliers (anguleux ou lobulés)
- Microcalcifications
- Nodule plus épais que large.

La mise en œuvre du système TI-RADS (Thyroid Imaging – Report And Data System) marque une évolution importante du rôle de l'échographie dans la prise en charge diagnostique du nodule. Cela permet d'une part, de simplifier le

dialogue entre le médecin et le patient et d'autre part, de stratifier aisément le risque des cancers thyroïdiens.

Six catégories d'évaluation en sont dérivées TI-RADS 1 à 6, liant ces aspects à des probabilités de malignité.

L'application du système TI-RADS fait ressortir des recommandations, notamment la surveillance pour les lésions des catégories 2 et 3 et la ponction pour les autres cas. Ceci permet de limiter la ponction qu'aux cas qui le nécessitent (tableau 1).

Tableau 1 : TIRADS d'après Horvath et al (Chili,2009)

Caractérisation échographique	Modèle US	Malignité	TIRADS
Glande thyroïde normale		0%	TIRADS 1
Anéchogène avec spots hyperéchogène Vascularisation nulle	Colloïde type1	0%	TIRADS 2 Bénin
Non encapsulé, mixte, limité, avec spots hyperéchogènes aspect spongiforme, vascularisé	Colloïde type 2		
Non encapsulé, mixte avec portion solide, isoéchogène, spot hyperéchogènes, vascularisé	Colloïde type 3		
Hyper, iso ou hypoéchogène, partiellement encapsulé, vascularisation périphérique, dans un contexte de thyroïdite d'Hashimoto	Pseudo nodule	<5%	TIRADS 3 à priori bénin
Solide ou mixte, hyper, hypo, ou isoéchogène, avec une fine capsule	Bénin	5-10%	TIRADS 4A Indéterminé
Hypoéchogène sans limites nettes ni calcifications	De Quervain		
Hyper, hypo ou Isoéchogène, hyper vascularisé avec capsule épaisse, et micro ou macrocalcifications	Suspect	10-80%	TIRADS 4B Suspect
Hypoéchogène, sans halo, avec limites irrégulières, vascularisation pénétrante, avec ou sans calcification	Cancer 1		
Iso ou hypoéchogène, sans halo, avec microcalcifications périphériques multiples et hypervascularisation	Cancer 2	>80%	TIRADS 5 Sûrement malin
Sans halo, iso ou hypoéchogène, vascularisation mixte avec ou sans calcifications, sans ponctuation colloïde	Cancer3 confirmé par Cytologie	100%	TIRADS 6 Malin

- **Classification TI-RADS Française (G Russ)**

La classification TI-RADS originale a été complétée en 2011 en France par Russ G et al. (79). Ils ont proposé un système complet avec un atlas des aspects échographiques rencontrés et le risque de malignité associé. Ils ont également

recommandé un lexique afin d'unifier le vocabulaire échographique et de faire un compte-rendu proposant une conduite cohérente à tenir vis-à-vis des nodules diagnostiqués.

Dans cette classification, les catégories du score TI-RADS sont désignées par un chiffre de 1 à 5 selon la probabilité de malignité du nodule déduite de son aspect échographique (tableau 2).

Tableau 2 : Score TI-RADS d'après G Russ 2011(79)

Score TIRADS	Signification	VPP%	Conduite à tenir
1	Examen normal		Arrêt échographique
2	Benin	0	Surveillance clinique
3	Très Probablement bénin	0,4	Surveillanceéchographique
4a	Faible suspicion demalignité	1	Cytopontion±élastographie
4b	Suspicion intermédiaire demalignité	7	Cytopontionfortement conseillée
4c	Forte suspicion de malignité	62	Cytoponctionobligatoire
5	Malin	100	Cytoponction

Le score d'un nodule peut être défini simplement au moyen d'un organigramme en analysant les différents signes sémiologiques. C'est le signe le plus péjoratif qui détermine la catégorie à laquelle appartient le nodule. Il s'agit d'un système évolutif, susceptible de modification en fonction des retours d'expérience ultérieure.

C'est ainsi que la nouvelle version du système français du score TI-RADS 2013 de Russ G et al (2011) est simplifiée, en ajoutant l'aspect dur en élastographie comme cinquième signe fort de suspicion, avec disparition du groupe 4 C présent dans la première version (27) (tableau 3)

Tableau 3 : Score TI-RADS Français d'après G Russ, 2013[74]

Score TI-RADS	Signification	Risque de malignité	Conduite à tenir
1	Examen normal		
2	Bénin	0%	Surveillance standard
3	Très Probablement bénin	0,25%	Surveillance rapprochée
4A	Faible risque de malignité	6%	Cytponction fortement conseillée
4B	Forte suspicion de malignité	69%	Cytponction obligatoire
5	Malin	100%	Cytponction

- **Système de l'ATA**

En 2014, l'American Thyroïd Association (ATA) a incorporé un système de stratification de risques qui n'a aucun nom particulier en se basant sur l'écho structure et l'echogenicité des nodules thyroïdiens (80).

C'est une échelle quantitative à cinq points et ce système de l'ATA partage beaucoup de points communs avec le système français et la transposition de l'un vers l'autre est assez facile (81).

Tableau 4: Système de stratification de risque échographique selon l'ATA
(81)

Echographie	Modèle US	Risque de malignité estimé	Cytoponction	Score TI-RADS
Forte suspicion de malignité	Nodule solide hypoéchogène partiellement kystique irrégulier microcalcification	> 70% -90%	≥ 1 cm	TIRADS 4B et 5
Suspicion intermédiaire	Hypoéchogène solide sans halo microcalcifications	10%-20%	≥ 1 cm	TIRADS 4A
Faible Suspicion	Isoéchogène hyperechogène partiellement kystique microcalcifications irrégulier	5%-10%	≥ 1.5 cm	TIRADS 3
Très faible Suspicion	Spongiforme ou partiellement kystique	<3%	≥ 2 cm	TIRADS 3
Bénin	Nodule purement kystique	< 1%	Pas de cytoponction	et 2

- **Système Korean TI-RADS (Asian Medical Center)**

Na et al (2015) ont élaboré ce système basé sur l'échogénicité et l'écho structure des nodules. Les différences majeures avec le TI-RADS français sont la prise en compte de la composition (écho structure solide ou mixte) et la disparition de la notion d'hypoéchogénicité.

- **Classification EU-TIRADS de l'ETA**

En 2017, l'Association Européenne de la thyroïde ETA (European Thyroid Association) a convoqué un panel d'experts internationaux pour établir des recommandations européennes sur la stratification du risque de la malignité des nodules thyroïdiens en fonction de l'aspect échographique.

Ceci a donné le jour au nouveau système « European Thyroid Imaging and Reporting Data System » appelé EU-TIRADS (82). Ce dernier inclut trois volets :

- Un atlas lexical, définissant et illustrant l'ensemble des termes utilisés en échographie pour décrire les nodules thyroïdiens.
- Un compte-rendu standardisé.
- Des catégories d'évaluation de 1 à 5 (normal à malin) et des recommandations d'action à entreprendre.

Russ G et al (2017) sont passés du système français à l'EU-TIRADS en se basant dans la définition du score, sur un algorithme qui contient des signes cardinaux : la forme, le contour, l'échogenicité, les microcalcifications (82).

Ils ont également pris en compte des signes accessoires qui modulent le risque au sein de chaque score EU-TIRADS sans le modifier : l'échostructure, le halo, les macrocalcifications, les granulations colloïdales, l'élasticité, la vascularisation et l'extension extra thyroïdienne.

Ils ont conservé les scores 1, 2 et 3, la catégorie 4A devient la catégorie 4, les catégories 4B et 5 sont fusionnées en 5, le nombre de signes de forte suspicion n'est plus pris en compte et la présence d'une adénopathie ne modifie pas le score (tableau5).

Tableau 5 : Le système EU-TIRADS (G .Russ et Al) (82)

Catégorie	Caractéristiques échographiques	Risque de malignité (%)
EU-TIRADS 1: normal	Pas de nodule	0
EU-TIRADS 2: bénin	Kyste pur Entièrement spongiforme	$\cong 0$
EU-TIRADS 3: faible risque	Ovoïde, lisse Isoéchogène/hypéréchogène Aucune caractéristique de forte suspicion	2-4
EU-TIRADS 4: risque intermédiaire	Ovoïde, lisse, légèrement hypoéchogène Aucune caractéristique de forte suspicion	6-17
EU-TIRADS 5: risque élevé	Au moins l'une des caractéristiques suivantes de forte suspicion : - Forme irrégulière - Contours irréguliers - Microcalcifications - Hypoéchogénicité marquée (et solide)	26-87

1.4.5 Apport de la cytoponction dans l'évaluation des nodules thyroïdiens

Les sociétés savantes internationales l'American Thyroid Association (ATA) et européennes recommandent d'utiliser la terminologie du système Bethesda/NCI pour l'interprétation morphologique de la cytologie thyroïdienne (16).

Avant le système de Bethesda, la Papanicolaou Society of Cytology (83), des groupes de travailleurs américains et européens (83) ainsi que le collège des pathologistes anglais avaient proposé des classifications de cytopathologie thyroïdienne.

Une proposition de terminologie a été actée lors d'une conférence scientifique qui s'est tenue au National Cancer Institute en 2007 à Bethesda, Maryland.

Cette classification internationale est décrit dans un article publié en 2008 (17).

Un atlas réalisé durant cette conférence et comportant des définitions, des critères diagnostiques, des images et des notes explicatives a été publié fin 2010 et est disponible en Europe (84) puis actualisé en 2017 (17).

Le système de Bethesda offre aux cyto-pathologistes la possibilité de classer sous un même terme, des lésions identiques. Il donne aux cliniciens la possibilité de proposer une prise en charge la plus adaptée possible et permet au patient de connaître le risque de cancer éventuel pour la lésion diagnostiquée et ainsi, de participer à la décision thérapeutique.

Devant tous ces avantages, la Société Française de Cytologie clinique a choisi de recommander l'utilisation de la terminologie de Bethesda que l'on résume dans le tableau7 (85).

Tableau 6 :Les catégories diagnostiques selon la terminologie de Bethesda (2010) (84).

I- Prélèvement non satisfaisant, non diagnostique
▶ Peu ou pas de cellules épithéliales ▶ Cellules mal conservées ou mal visibles (hémorragiques+++) ▶ Liquide de kyste.
II -Benin
▶ Nodule colloïde-nodule vésiculaire - nodule hyperplasique et adénome vésiculaire ▶ Thyroïdites (lymphocytaire, granulomateuse subaiguë).
III-Atypies de signification indéterminée ou lésion vésiculaire de signification indéterminée (ASI ou <i>atypia of undetermined significance</i> « AUS »)
IV-Tumeur vésiculaire ou tumeur oncocytaire (à cellules de Hürthle)
V – Suspect de malignité (préciser le type)
▶ Suspect carcinome papillaire ▶ Suspect carcinome médullaire ▶ Suspect carcinome peu différencié ▶ Suspect lymphome ▶ Suspect métastase d'un carcinome.
VI – Malin (préciser le type)
▶ Carcinome papillaire ▶ Carcinome médullaire ▶ Carcinome indifférencié (anaplasique) ▶ Carcinome peu différencié ▶ Métastase, lymphome.

Dans ce qui suit, nous donnerons les modifications apportées par la classification Bethesda 2017 par rapport à celle de 2010.

❖ **La catégorie I « non diagnostic / non satisfaisant »**

La première catégorie du système Bethesda regroupe les prélèvements non satisfaisants pour lesquels un avis cytologique ne peut être établi. Les causes les plus fréquentes du non diagnostic sont :

- Un étalement pauci-cellulaire ou acellulaire et/ou avec un fond hématique (85,86).
- Les fluides de kystes y compris les étalements ne contenant que des macrophages.

La fréquence de ces étalements varie selon les auteurs, entre 3 et 31 %. Le risque de malignité dans cette catégorie est de 1- 4 % (87).

La conduite recommandée pour cette catégorie, est de pratiquer une nouvelle cytoponction, éventuellement sous guidage échographique (85) dans un délai de 3-6 mois pour les nodules solides et de 6 - 18 mois pour les nodules à structure mixte. Dans le cas de prélèvements inadéquats répétés, on peut envisager une intervention chirurgicale car 5 à10% se révèlent malins (88).

❖ **La catégorie II « bénin »**

C'est l'entité la plus fréquemment rencontrée en cytopathologie thyroïdienne, soit 60 % des cas (85).

Le groupe des lésions thyroïdiennes bénignes inclut principalement le goitre nodulaire, le nodule hyperplasique, adénomatoïde, le nodule colloïde, la maladie de Basedow, la thyroïdite lymphocytaire chronique et la thyroïdite granulomateuse (subaigüe).

Ces affections, dont le risque de malignité en cytologie est très réduit (0-3%) (85) représentent la grande majorité des CAC (plus de 90%).

La conduite recommandée est la surveillance clinique et une nouvelle cytoponction réalisée soit par palpation, soit par échographie dans un délai de 6 à 18 mois (85).

Pour les cliniciens, une surveillance d'un nodule vésiculaire bénin sur une période de trois à cinq ans est recommandée avec un premier contrôle échographique dans un délai de 6 à 18 mois. Si le nodule ne s'est pas ou peu modifié, la surveillance se poursuit dans le délai imparti.

Une deuxième ponction de confirmation de bénignité n'est pas recommandée; ce n'est qu'en cas de modifications radiologiques significatives qu'une deuxième ponction pourra être proposée. En cas de majoration de taille du nodule ou en présence de critères échographiquement suspects, l'exérèse de la lésion doit être envisagée.

❖ **La catégorie III « Atypies de signification indéterminée/Lésion folliculaire signification indéterminée » ou « AUS » (Atypia of Undetermined Significance)**

La troisième catégorie du système de Bethesda regroupe les cytologies thyroïdiennes montrant des atypies cellulaires de signification indéterminée (AUS :Atypical cells of Unknown Significance).

Cette catégorie très hétérogène est constituée de lésions comportant certaines modifications architecturales et/ou cytologiques, mais cependant insuffisantes pour porter un diagnostic de « néoplasme vésiculaire » ou de « suspicion de malignité ».

Ces diagnostics indéterminés ne doivent pas représenter plus de 3 à 6% des CAF (cytoponction à aiguille fine), car seulement 5 à 15% se révéleront malignes au contrôle histologique. La cause la plus fréquente est un étalement peu cellulaire ou comportant des déficiences techniques.

Au cours de la rédaction du compte rendu relatif aux échantillons de cytoponction de nodules thyroïdiens, il est important d'éviter certains termes comme pseudo-inclusions, chromatine pâle, microvésicules etc... Pour ne pas confondre avec une lésion suspecte de malignité. Ces confusions peuvent conduire à un geste chirurgical, alors que l'attitude correcte est le suivi clinique et la répétition de la cytoponction dans un délai approprié (89) .

❖ **La catégorie IV « néoplasme vésiculaire » ou « néoplasme folliculaire » et « néoplasme folliculaire à cellules oncocytaires »**

La quatrième catégorie du système de Bethesda regroupe les cytologies suggestives de néoplasie folliculaire ou oncocyttaire, les critères cytologiques n'étant pas suffisamment discriminants. Le risque de cancer de cette catégorie est évalué de 20 à 30%(85) .

Le seul diagnostic cytologique possible dans ces cas, selon la nouvelle classification NCI / Bethesda (2010) sera : « Néoplasme vésiculaire », les deux termes étant également acceptés. Un tel diagnostic cytologique conditionne la prescription d'une vérification chirurgicale (lobectomie) afin de confirmer la nature exacte de la lésion (90). Après vérification, seulement 12 à 32% de ces lésions se révèlent malignes, justifiant l'acte chirurgical réalisé (89).

Cette faible rentabilité de la cytoponction dans la catégorie « Néoplasme/ Suspicion de néoplasme vésiculaire » est considérée comme une zone grise de la cytologie thyroïdienne ; elle en représente une de ses limites majeures.

La grande majorité de ces lésions malignes, dépistées dans ces 12 à 32% est représentée par la variante vésiculaire du carcinome papillaire et seulement environ 5% correspondent réellement à un carcinome vésiculaire (ce qui est en accord avec le pourcentage observé en histopathologie).

L'inclusion de la variante vésiculaire du carcinome papillaire dans cette catégorie est explicable, d'une part, par son architecture micro-vésiculaire et

d'autre part, par l'absence dans certaines de ces lésions, de critères nucléaires typiques de carcinome papillaire. Cette situation est non dommageable car il s'agit d'une lésion maligne de même type (souvent d'ailleurs confondue en histologie), pour laquelle la conduite thérapeutique est similaire.

Le problème est plus délicat pour les lésions bénignes, qui constituent la grande majorité des lésions incluses dans cette catégorie et, pour lesquelles le geste chirurgical n'est pas toujours justifié.

Plus rarement, un adénome parathyroïdien peut être confondu avec une lésion de type « néoplasme vésiculaire ». En pratique, cette situation est rarement rencontrée, car les parathyroïdes sont rarement ponctionnées, compte tenu de la position postérieure de ces glandes. La confusion est possible s'il existe un groupement d'allure micro-vésiculaire des cellules parathyroïdiennes. Le diagnostic différentiel peut-être difficile, voire même impossible.

La conduite à tenir est la lobectomie (90), le risque de malignité est de 15 à 30% avec une prédominance de la variante vésiculaire du carcinome papillaire (91).

❖ **Catégorie V « Suspect de malignité »**

La cinquième catégorie du système de Bethesda regroupe les cytologies thyroïdiennes suspectes de malignité parce qu'elles montrent des cellules avec des anomalies cytonucléaires. Il peut s'agir d'une suspicion de carcinome papillaire, de carcinome médullaire, de lymphome, de carcinome anaplasique ou de métastase. Le risque de cancer est de 60 à 75 % (85).

Cette catégorie est réservée aux lésions pour lesquelles les critères diagnostiques de malignité sont incomplets, incertains ou présents de façon focale. Dans la plupart des cas, il s'agit de carcinomes papillaires et surtout de la variante vésiculaire du carcinome papillaire.

La même règle est applicable aux autres tumeurs malignes (suspicion de carcinome médullaire, suspicion de lymphome). Dans ces cas, des examens complémentaires sont nécessaires pour établir un diagnostic définitif.

❖ **Catégorie VI « Malin »**

Elle est réservée aux cas pour lesquels la cytologie permet d'affirmer la malignité. Le type de tumeur maligne doit donc être explicitement mentionné dans le compte rendu (carcinome papillaire, médullaire, anaplasique, lymphome, métastase ...). Dans la plupart des cas, ces cancers, comme en histologie, sont des carcinomes papillaires représentant plus de 80% de toutes les tumeurs malignes du corps thyroïde (27,92).

Pour être inclus dans cette catégorie, les étalements doivent comporter tous les critères de malignité nécessaires pour chaque type de cancer. La conduite recommandée est la thyroïdectomie totale, hormis quelques exceptions concernant le cancer anaplasique, le lymphome non Hodgkinien, etc.

La classification Bethesda 2017 recommande soit l'utilisation des tests moléculaires soit la chirurgie (lobectomie) pour les catégories 4 et 5 (89).

Le tableau VII montre les modifications apportées par la classification Bethesda 2017 par rapport à celle de Bethesda 2010.

Tableau 7 : Comparaison de la classification Bethesda 2010 et 2017 d'après Cibas et Syed Z. Ali (89,90)

Catégorie Bethesda	Bethesda 2010		Bethesda 2017	
	Risque de malignité	Conduite à tenir	Risque de malignité	Conduite à tenir
1. Non diagnostique	1-4 %	-Si nodule solide, 2ème ponction après un délai de 3 mois -Si nodule kystique, corrélér avec la clinique et échographie -Si zones suspectes ré-aspirer sous contrôle échographique	5-10 %	Refaire la CAF et l'échographie
2. Bénin	0-3 %	Simple contrôle échographique de 6 à 18 mois d'intervalle pendant une période de 3 à 5 ans.	5-10 %	Surveillance clinique, refaire la CAF
3. Lésion folliculaire de signification Indéterminée ou atypies de signification indéterminée(AUS)	5-15 %	2ème ponction dans un délai approprié (3 à 6 mois) sous contrôle échographique	10-30 %	Refaire la CAF, test moléculaire ou lobectomie
4. Néoplasme folliculaire / Néoplasme folliculaire à cellules oncocytaires	15-30 %	Contrôle chirurgical (lobectomie)	25-40 %	Test moléculaire ou Lobectomie
5.Suspect de Malignité	60-75 %	Contrôle chirurgical (thyroïdectomie totale ou lobectomie)	50-75 %	Test moléculaire ou Lobectomie
6. Malin	97-99 %	Contrôle chirurgical (thyroïdectomie totale) ou Traitement médical spécifique (Radiothérapie± chimiothérapie)	97-99 %	Thyroïdectomie totale ou lobectomie

La dernière version officielle de la classification de Bethesda pour la cytologie thyroïdienne est la 3^e édition publiée en 2023 . Elle remplace la 2^e édition de 2017.

Les risques de malignité ont été actualisés dans l'édition 2023 et peuvent varier selon les séries et l'utilisation des tests moléculaires .

Tableau 8 : Les catégories diagnostiques selon la terminologie de Bethesda 2023 (72)

Catégories	Interprétation (Morphologie)	Risque de malignité Moyenne en % (extrêmes)	Conduite à tenir
Bethesda I	Non diagnostique	13 (5–20)	Répéter la cytoponction sous contrôle échographique
Bethesda II	Bénin	4 (2–7)	Surveillance clinique et échographique
Bethesda III	Atypies de signification indéterminée	22 (13–20)	Répéter la cytoponction, analyses moléculaires, lobectomie diagnostique ou surveillance
Bethesda IV	Néoplasme folliculaire	30 (23–34)	Analyses moléculaires ou lobectomie diagnostique
Bethesda V	Suspect de malignité	74 (67–83)	Analyses moléculaires, lobectomie ou thyroïdectomie subtotale
Bethesda VI	Malin	97 (97–100)	Lobectomie ou thyroïdectomie subtotale

1.5. Indications du traitement chirurgical

L'indication chirurgicale est proposée à un patient devant (27) :

- Un nodule thyroïdien suspect de malignité ou malin sur les données cliniques, échographiques ou cytologiques.
- Une élévation franche de la calcitonine sérique.
- Une augmentation rapide du volume du nodule thyroïdien.
- Signes de compression (troubles de la déglutition, dysphonie ou dyspnée).
- Un nodule solide ou mixte dont deux examens cytologiques a montré un aspect non diagnostic ou une lésion folliculaire de signification indéterminée.
- Un nodule hyperfonctionnel ou toxique.
- Les nodules plongeants ou endothoraciques si leurs caractéristiques le justifient.

1.6. Apport de l'examen anatomopathologique dans le diagnostic du nodule thyroïdien.

1.6.1 Examen extemporané

Le rôle de l'examen extemporané en pathologie thyroïdienne a évolué en passant d'un élément prépondérant en chirurgie thyroïdienne à un examen auxiliaire. L'essor de la cytoponction et sa standardisation récente ont remis en cause son intérêt systématique.

Le bénéfice supplémentaire de l'examen extemporané a commencé à être mis en doute par les chirurgiens, en raison de sa fiabilité inférieure par rapport à la CAF et par les pathologistes confrontés à des résultats erronés. Il faut signaler que le diagnostic des lésions de la thyroïde lors de l'examen extemporané reste

limité par des problèmes d'orientation, d'un prélèvement non fixé, des détails nucléaires sous optimaux, des artéfacts de congélation et d'un échantillonnage limité (93).

L'examen extemporané est très spécifique mais peu sensible (une spécificité de 100 % alors que la sensibilité varie de 50 à 92 %). Sa sensibilité est corrélée au type histologique, elle est faible pour le carcinome papillaire d'architecture vésiculaire et le carcinome vésiculaire encapsulé (la plupart des séries en rapportent une sensibilité faible allant de 8 à 36 %) (27) . Cependant, le rendement de l'examen extemporané peut être amélioré par les empreintes cytologiques réalisées au décours de cet examen.

L'examen extemporané ne semble pas apporter un bénéfice supplémentaire suffisant pour le patient et n'est recommandé, par la plupart des auteurs, que dans les cas d'une cytoponction suspecte ou incertaine, pour guider l'extension chirurgicale dans les cas confirmés comme malins ou lors de la découverte de lésions inattendues à la chirurgie thyroïdienne (27).

1.6.2 Examen histologique

L'examen anatomopathologique doit être systématique devant toute pièce d'exérèse, puisqu'il permet de trancher de façon définitive entre les lésions bénignes et malignes et de détecter d'autres nodules qui ont échappé aux examens cliniques et para-cliniques.



METHODOLOGIE



2. METHODOLOGIE

2.1. Cadre et lieu d'étude :

L'étude s'est déroulée dans le Centre de Santé de Référence de la Commune V du district de Bamako.

➤ Historique

Le centre de santé (service socio sanitaire) de la Commune V un Hôpital de 2^{ème} référence, situé sur la rive droite du fleuve Niger à Bamako et a été construit en 1982 avec un plateau technique minimal pour assurer les activités courantes de santé. Ce n'est qu'en 1993 en réponse à la mise en œuvre de la politique sectorielle de santé et de population du gouvernement de la République du Mali que le centre de santé a été érigé en centre de santé de Référence.

Buts et missions

Le centre de santé de référence de la Commune V à l'instar des centres de santé de référence de cercle est un établissement public de soins ayant pour mission de participer à la mise en œuvre de la politique nationale de santé du Gouvernement du Mali. A ce titre, il est chargé de :

- assurer la prévention, le diagnostic, et la prise en charge des maladies courantes et des maladies cibles prioritaires,
- assurer la prise en charge des maladies et la protection du couple mères enfants,
- assurer la prise en charge des urgences et les cas référés ou évacués des centres de santé communautaires,
- assurer la formation initiale et la formation continue des professionnels de la santé,
- conduire des travaux de recherche dans le domaine de la santé.

Il est constitué :

- D'un service de gynécologie

- D'un service de chirurgie
- D'un service de pédiatrie
- D'une pharmacie
- D'un service d'imagerie
- D'un laboratoire
- D'un service de médecine regroupant plusieurs unités de spécialités dont l'unité d'endocrinologie constituée :
 - D'une Salle de consultation ;
 - Deux (2) Endocrinologues et 6 Etudiants en thèse et une infirmière;
 - 4 jours de consultations dans la semaine



Figure 25 : Image locale montrant le bureau des entrées du CSREF de la commune V.

2.2. Type et période d'étude

Il s'agissait d'une étude descriptive de 30 (trente) mois avec recueil rétrospectif allant d'Octobre 2023 à Février 2024 et prospectif allant de Mars 2024 à Novembre 2025, au sein de l'unité d'Endocrinologie du Centre de Santé de Référence de la Commune V du district de Bamako.

2.3. Population d'étude

Tous les patients présentant une pathologie thyroïdienne ayant réalisé une échographie thyroïdienne.

2.4. Critères d'inclusion

Etaient inclus dans notre étude :

- Les patients de tout âge et de tout sexe, ayant acceptés de participer à l'étude.
- Et porteur de nodule (s) thyroïdien (s) classés TIRADS 3, TIRADS 4A, TIRADS 4B et TIRADS 5 a l'échographie hospitalisés ou vus en consultations externes durant la période d'étude et ayant fait une cytoponction échoguidée.

2.5. Critères de non inclusion

- Patients non porteurs de nodule(s) thyroïdien(s),
- Patients ne répondant pas aux critères d'inclusion,
- Patients ayant refusés de participer à l'étude.

2.6. Echantillonnage

Nous avons fait un échantillonnage aléatoire exhaustif de tous les cas répondant à nos critères d'inclusion pendant la période d'étude.

2.7. Variables étudiées

La fiche d'enquête nous a permis d'étudier les paramètres suivants :

2.7.1 Données sociodémographiques

- Se renseigner sur l'identité du malade : nom et prénom, âge, sexe, profession, lieu de résidence, statut matrimonial, niveau d'instruction, mode de vie.
- Recueillir les données relatives au nodule thyroïdien : date de découverte, mode de découverte, signes de compression, signes de dysthyroïdie.

- **Les Antécédents Personnels Médicaux** : nodule(s) thyroïdien(s), dysthyroïdie, irradiation cervicale antérieure, goitre, HTA, drépanocytose, diabète, cardiopathie, asthme
- **Les Antécédents Personnels Chirurgicaux** : thyroïdectomie sub totale ou totale .
- **Antécédents familiaux** : goitre, nodules thyroïdiens, dysthyroïdie.

2.7.2 Données cliniques

- **Les signes de compression** :
Dysphagie, dysphonie, dyspnée.
- **Les Signes d'hyperthyroïdie recherchés étaient** :
Amaigrissement, palpitations, trouble du cycle menstruel, nervosité, hypersudation, peau chaude et moite, chute des cheveux, diarrhée motrice, insomnie, tremblements des extrémités.
- **Les Signes d'hypothyroïdie recherchés étaient** :
Prise de poids, ralentissement psychomoteur, extrémités froides, constipation.

2.7. 3 Signes physiques :

- **Paramètres** : Tour du cou (cm), Pouls (battement/minute), Poids (kg), Taille (m), IMC (kg/m²), Pression artérielle (mmhg), tour de taille (cm).
- **Le nodule thyroïdien et ses caractéristiques**
- **En rapport avec l'hyperthyroïdie** : signe de tabouret positif, le Signe de serment positif, l'amyotrophie, la tachycardie sinusale régulière.
- **En rapport avec l'hypothyroïdie** : la bradycardie, HTA, le myxœdème pré tibial.
- **Autres signes** : la dyspnée d'effort, un Trouble du rythme cardiaque.

2.7. 4 Les examens complémentaires

- **Biologie** : pour évaluer le statut thyroïdien : TSH_{Us}, FT3, FT4,

Le dosage des Ac anti R-TSH et Ac anti TPO était demandé chez les patients qui avaient des arguments cliniques d'auto-immunité pouvant faire évoquer la Maladie de Basedow ou la maladie de Hashimoto.

➤ **Imagerie** : l'échographie thyroïdienne avec cytoponction échoguidée de nodule thyroïdien

➤ **L'examen cytologique** :

Pour la classification de Bethesda.

➤ **L'examen anatomopathologique de la pièce opératoire** :

Pour l'examen histologique.

2.8. Collecte des données

Les données ont été collectées sur une fiche d'enquête individuelle remplie en tenant compte des objectifs de notre étude.

2.9. Saisie et analyse des données

Le traitement du texte et la confection des figures ont été faits à l'aide du logiciel Microsoft office Word et Excel version 2016,

La gestion et l'analyse des données ont été faites à l'aide du logiciel SPSS version 25,

Les variables qualitatives sont exprimées en proportion.

2.10. Considérations éthiques

-Le consentement libre et éclairé des patients était acquis avant leur participation à l'étude de façon verbale.

-les dossiers ont été utilisés dans l'anonymat et la confidentialité.

2.11. Définitions opérationnelles

✓ **Le goitre** est une augmentation diffuse ou localisée du volume thyroïdien (22). on parle de goitre si :

- Chez l'adolescent si le volume thyroïdien est > 16 ml
- Chez la femme si le volume thyroïdien est > 18 ml

- Chez l'homme si le volume thyroïdien est > 20 ml

✓ **Le nodule thyroïdien :**

L'American Thyroid Association (ATA) a défini les nodules thyroïdiens comme des lésions discrètes au sein de la glande thyroïde, radiologiquement distinctes du parenchyme thyroïdien environnant (1).

✓ **Micronodule** si la taille du nodule est < 10 mm,

✓ **Macronodule** si la taille du nodule est > 10 mm.

✓ **Hyperthyroïdie** : L'ensemble des manifestations liées à une hypersécrétion inappropriée des hormones thyroïdiennes, quelle qu'en soit l'origine (22).

✓ **Hypothyroïdie** : L'ensemble des manifestations liées à un déficit de sécrétion des hormones thyroïdiennes, quelle qu'en soit l'origine (22).

✓ **Valeurs normales des dosages biologiques (94):**

TSHus normale : valeur entre $0,4 - 4$ microUI/ml

FT4 normale : valeur entre $10 - 22$ pmol/L

Ac anti rTSH normaux : si le taux est $< 1,75$ UI/L

Ac anti TPO normaux : si le taux est < 35 UI/mL

✓ Le système EU-TIRADS (G .Russ et Al) (82)

Catégorie	Caractéristiques échographiques	Risque de malignité (%)
EU-TIRADS 1: normal	Pas de nodule	0
EU-TIRADS 2: bénin	Kyste pur Entièrement spongiforme	$\cong 0$
EU-TIRADS 3: faible risque	Ovoïde, lisse Isoéchogène/hypéréchogène Aucune caractéristique de forte suspicion	2-4
EU-TIRADS 4: risque intermédiaire	Ovoïde, lisse, légèrement hypoéchogène Aucune caractéristique de forte suspicion	6-17
EU-TIRADS 5: risque élevé	Au moins l'une des caractéristiques suivantes de forte suspicion : - Forme irrégulière - Contours irréguliers - Microcalcifications - Hypoéchogénicité marquée (et solide)	26-87

✓ **Classification cytologique de Bethesda 2023 (72)**

Catégories	Interprétation (Morphologie)	Risque de malignité Moyenne en % (extrêmes)	Conduite à tenir
Bethesda I	Non diagnostique	13 (5–20)	Répéter la cytoponction sous contrôle échographique
Bethesda II	Bénin	4 (2–7)	Surveillance clinique et échographique
Bethesda III	Atypies de signification indéterminée	22 (13–20)	Répéter la cytoponction, analyses moléculaires, lobectomie diagnostique ou surveillance
Bethesda IV	Néoplasme folliculaire	30 (23–34)	Analyses moléculaires ou lobectomie diagnostique
Bethesda V	Suspect de malignité	74 (67–83)	Analyses moléculaires, lobectomie ou thyroïdectomie subtotale
Bethesda VI	Malin	97 (97–100)	Lobectomie ou thyroïdectomie subtotale



RESULTATS



3. RESULTATS

Notre échantillon était constitué de 24 sujets. Ces patients, porteurs de nodules thyroïdiens de différents diamètres, ont été adressés pour une cytoponction échoguidée des nodules thyroïdiens.

3.1. Résultats globaux

Nous avons colligé vingt-quatre (24) patients porteurs de nodules thyroïdiens qui ont été adressés pour cytoponction échoguidée sur un total de 134 patients hospitalisés ou vus en consultations externes dans l'unité d'endocrinologie du centre de Centre de Santé Référence de la Commune V du district de Bamako pour pathologie thyroïdienne soit une fréquence hospitalière de 17,91%.

3.2. Résultats descriptifs

3.2.1 Caractéristiques sociodémographiques

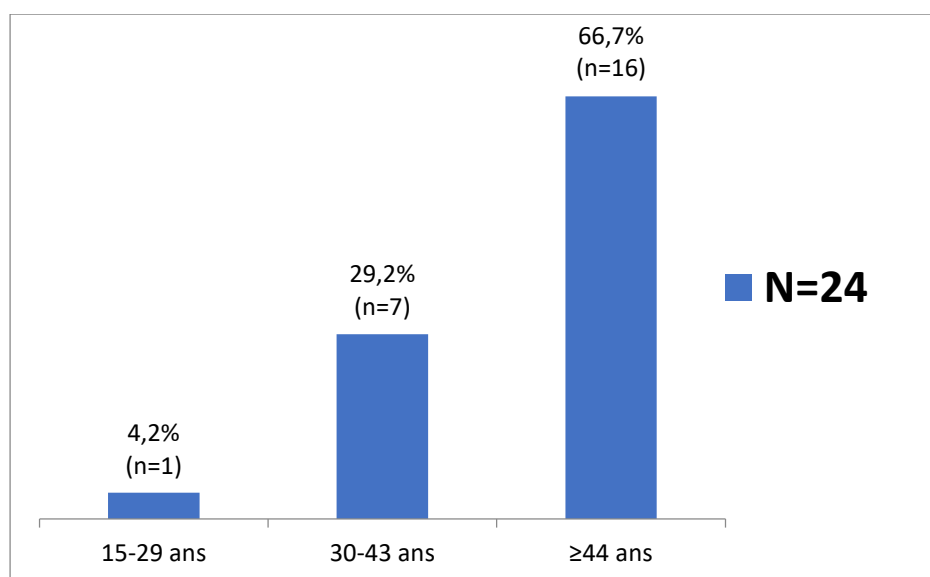


Figure 26 : Répartition selon la tranche l'âge.

Les patients de 44 ans et plus représentait 66,7 % avec une moyenne d'âge de $49,08 \pm 12,66$ ans avec des extrêmes de 23 et de 70 ans.

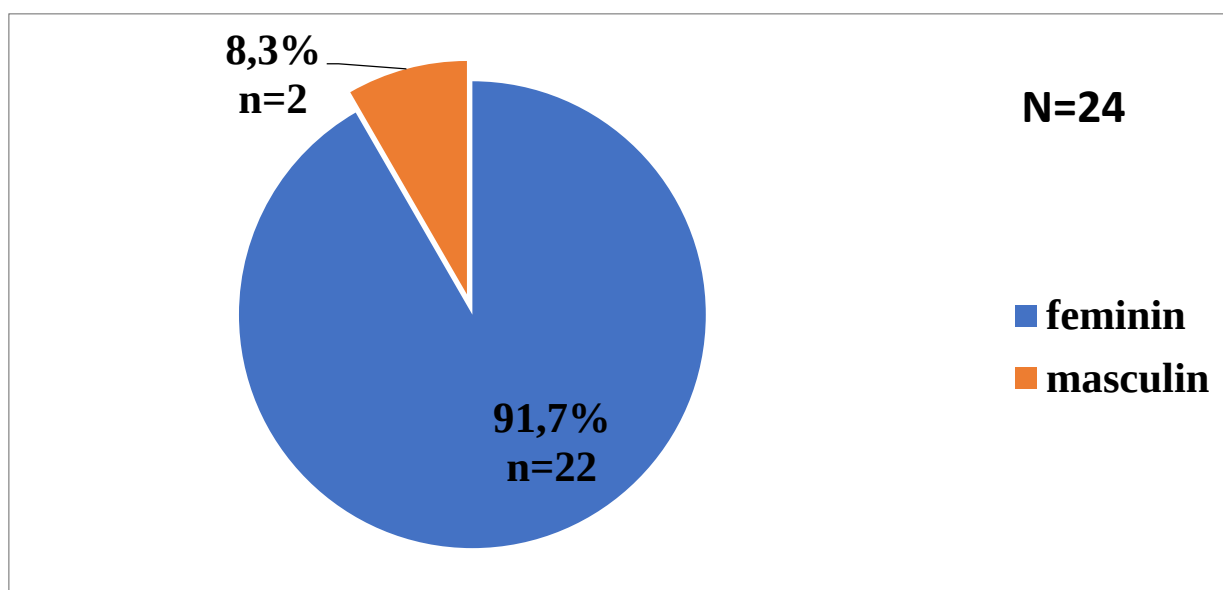


Figure 27 : Répartition selon le sexe

Le sexe féminin représentait 91,7 % (n=22) des cas dans notre étude avec un sex ratio de 0,09.

Tableau 9 : Répartition selon la résidence

Résidence	Effectif(n)	Fréquence (%)
Urbaine	19	79,2
Rurale	3	12,5
Autres*	2	8,3
Total	24	100

Autres résidences : Gambie (n=1), Cameroun(n=1)*

Dix-neuf (19) soit 79,2 % de nos patients résidaient dans le District de Bamako.

Tableau 10 : Répartition selon la profession

Profession	Effectif(n)	Fréquence (%)
Ménagère	14	58,2
Commerçant	7	29,2
Paysan	1	4,2
Fonctionnaire	1	4,2
Coiffeuse	1	4,2
Total	24	100

Les ménagères représentaient 54,2 % des cas.

3.2.2 Données cliniques

Tableau 11 : Répartition selon le motif de consultation

Motifs de consultation	Effectif (n =24)	Fréquence (%)
Tuméfaction antéro-cervicale	15	62,5
Signes d'hyperthyroïdie	13	54,17
Douleur antéro-cervicale	3	12,5
Dysarthrie	1	41 ,7

Plus de la moitié de nos patients soit 62 ,5 % (n=15) avaient consulté pour une tuméfaction antéro-cervicale.

NB : 1 (un) patient pouvait avoir un ou plusieurs motifs de consultation.

Tableau 12 : Répartition selon les antécédents personnels médicaux

Antécédents	Effectif (n=24)	Fréquence (%)
HTA	11	45,83
Autres ATCD*	5	20,83
Diabète	3	12,5
Goitre	2	8,33

Autres ATCD = lombarthrose (n=1), ulcère (n=2), drépanocytose (n=1), dyslipidémie (n=1)*

L'HTA représentait 25 % des ATCD personnels médicaux.

NB : 1 (un) patient pouvait avoir un ou plusieurs ATCD personnels médicaux associés.

Tableau 13 : Répartition selon les ATCD personnels chirurgicaux

ATCD personnels chirurgicaux	Effectif (n)	Fréquence (%)
Absents	18	75
Césarienne	1	4,2
Chirurgie thyroïdienne	1	4,2
Autres chirurgies*	4	16,7
Total	24	100

Autres chirurgies = ligature des trompes (n=1), cataracte (n=1), hernie inguinale (n=2).*

Les patients sans ATCD chirurgical étaient les plus représentés soit dans 75%.

Tableau 14 : Répartition selon les ATCD familiaux

ATCD familiaux	Effectif(n)	Fréquence (%)
Goitre	8	33,3
HTA	4	16,7
HTA et diabète	3	12,5
Diabète	1	4,2
Asthme	1	4,2
Pas ATCD	7	29,2
Total	24	100

Les patients avec un ATCD familial de goitre représentaient 33,3%.

Tableau 15 : Répartition selon les signes généraux

Signes généraux	Effectif (N=24)	Fréquence (%)
Amaigrissement	13	54,17
Asthénie physique	8	33,3
Fièvre	2	8,3
Anorexie	1	4,2
Absents	7	29,2

L'amaigrissement représentait 54,17 % des cas.

NB : 1 (un) patient pouvait avoir un ou plusieurs signes généraux associés.

Tableau 16 : Répartition selon les signes de compression

Signes de compression	Effectif (n)	Fréquence (%)
Dysphagie	4	8,3
Dyspnée	4	8,3
Dysphonie	4	8,3

Les signes de compression étaient la dysphagie, la dyspnée et la dysphonie ; retrouvés chacun chez 8,3% des patients (n=4).

NB : 1 (un) patient pouvait avoir un ou plusieurs signes de compression associée.

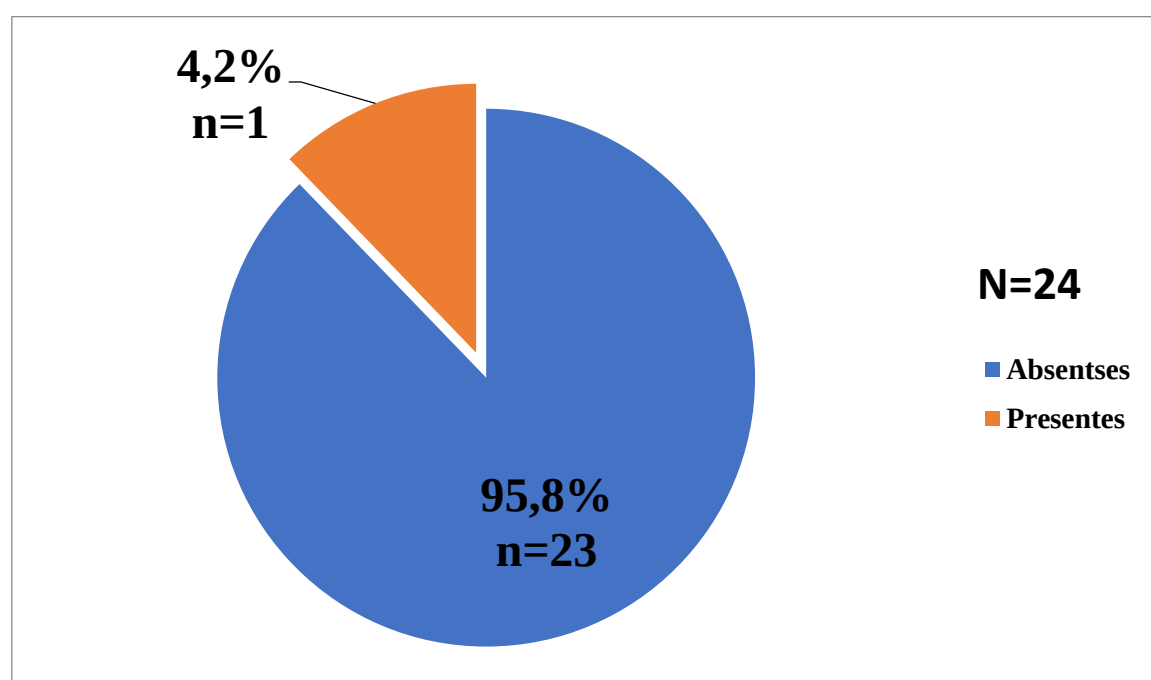


Figure 28 : Répartition selon la présence d'adénopathies

La majorité des patients ne présentaient pas d'adénopathies soit 95,8 % des cas.

3.2.3 Données paracliniques

Tableau 17 : Répartition selon le résultat de la TSHus

TSHus	Effectif(n)	Fréquence (%)
Basse	12	50,0
Normale	12	50,0
Total	24	100

La moitié de nos patients avaient une TSHus normale soit 50% des cas.

Tableau 18 : Répartition selon le résultat de la FT4

FT4	Effectif (n)	Fréquence (%)
Normale	13	54,17
Elevée	10	41,67
Basse	1	4,3
Total	24	100

La FT4 était normale chez 54,2% des cas.

Tableau 19 : Répartition selon le résultat du dosage des Ac anti TPO

Ac anti TPO	Effectif (n)	Fréquence (%)
Normaux	3	60
Elevés	2	40
Total	5	100

Parmi les patients ayant réalisé le dosage des Ac anti TPO (n=5), 60% (n=3) avaient résultat normal.

Tableau 20 : Répartition selon le résultat du dosage des Ac anti r-TSH

Ac anti r-TSH	Effectif (n)	Fréquence (%)
Elevés	3	75
Normaux	1	25
Total	4	100

Les Ac anti r-TSH étaient négatifs chez 75% des cas qui l'ont réalisé.

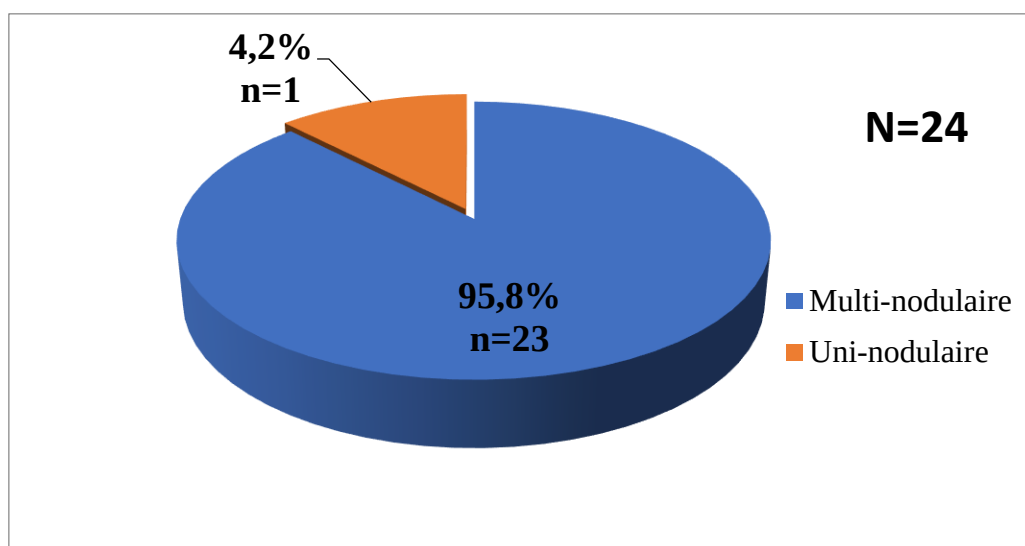


Figure 29 : Répartition selon le nombre de nodules thyroïdiens retrouvés à l'échographie

Vingt-Trois (23) soit 95,8% des patients étaient porteurs de plusieurs nodules.

Tableau 21 : Répartition selon le siège des nodules thyroïdiens

Siege des nodules	Effectif (n)	Fréquence (%)
Isthmo-Bilobaire	11	45,8
Bilobaire	8	33,3
Isthmo-lobaire gauche	2	8,3
Isthmo-lobaire droit	1	4,2
Isthmique	1	4,2
Lobaire gauche	1	4,2
Total	24	100

La localisation isthmo-bilobaire des nodules prédominait dans notre étude soit 45,8 % des cas.

Tableau 22 : Répartition des nodules thyroïdiens selon la classification TIRADS

Score TIRADS	Effectif (N =24)	Fréquence (%)
TIRADS 3	17	70,83
TIRADS 2	3	12,5
TIRADS 4A	3	12,5
TIRADS 4B	4	16,7

Dix-sept (17) patients soit 70,83 % étaient classés TIRADS 3.

Tableau 23 : Répartition des nodules thyroïdiens selon la classification de Bethesda 2017.

Classification de Bethesda	Effectif (n)	Fréquence (%)
I	1	4,2
II	21	87,5
V	2	8,3
Total	24	100

Les patients classés Bethesda 2 étaient plus représentés soit dans 87,5 % des cas.

Tableau 24 : Répartition des nodules selon la cytologie thyroïdienne de la classification de Bethesda 2017 et le résultat de la TSHus.

Classification de Bethesda et le résultat de la TSHus	Effectif(n)	Fréquence (%)
Bethesda II + TSHus normale	12	50
Bethesda II + TSHus basse	10	41,7
Bethesda I + TSHus normale	1	4,2
Bethesda V + TSHus basse	1	4,2
Total	24	100

Les patients classés Bethesda 2 avec une TSHus normale étaient les plus représentés soit 50% des cas.

Tableau 25 : Relation entre le score TIRADS et la classification cytologique de Bethesda

		Classification de Bethesda			Total
		I n(%)	II n(%)	V n(%)	
Score Eu-TIRADS	TIRADS 4B	0(0)	2(50)	2(50)	4
	TIRADS 4A	0(0)	3(100)	0(0)	3
	TIRADS 3	1(5,9)	16(94,1)	0(0)	17
Total		1	21	2	24

La majorité des patients classés TIRADS 3 avaient des nodules bénins soit dans 94,1% des cas.

Tableau 26 : Répartition selon le traitement médicamenteux reçu.

Traitement médical	Effectif (N = 24)	Fréquence (%)
Carbimazole	11	33,33
Beta bloquant	4	16,7
Autres traitements médicamenteux*	4	16,7
Anxiolytique	2	8,3
Thiamazole	1	4,2
Pas de traitement médicamenteux	11	45,8

Autres traitements médicamenteux (AINS, Paracétamol)

Les patients sous carbimazole étaient les plus représentés avec 33,3 % des cas.

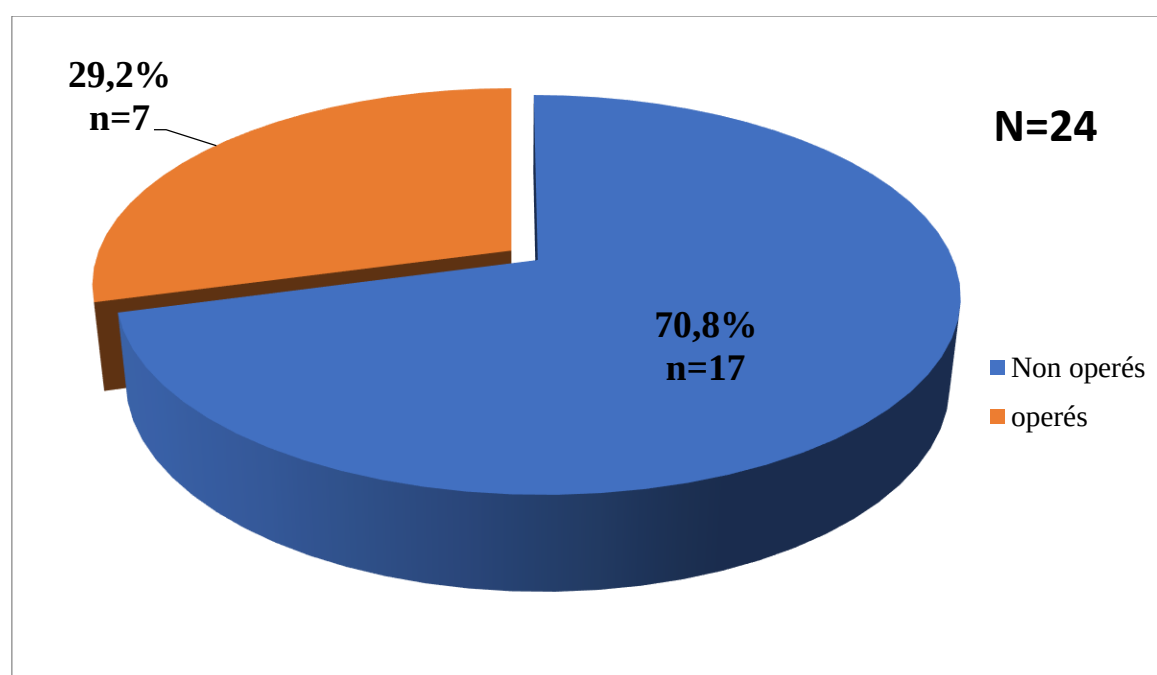


Figure 30 : Répartition selon la prise en charge chirurgicale

Plus de 70 % de nos patients n'ont pas été opérés.

Tableau 27 : Répartition selon le résultat de l'examen anatomo-pathologique de la pièce opératoire

Résultat anatomo-pathologique	Effectif(n)	Fréquence (%)
Adénome colloïdal	5	20,8
Adénome vésiculaire	1	4,2
+thyroïdite de Hashimoto		
Non fait	18	75,0
Total	24	100

Les nodules colloïdaux de la thyroïde représentaient 20,8% des cas



COMMENTAIRES ET DISCUSSION



4. COMMENTAIRES ET DISCUSSION

4.1. Limites de l'étude

Au cours de notre étude, nous avons été confrontés à certaines difficultés susceptibles d'avoir influencé nos résultats. Il s'agissait principalement de contraintes financières limitant la réalisation de certains examens complémentaires chez plusieurs patients. En effet, dans notre contexte, le coût des explorations biologiques, radiologiques et cytologiques peut constituer un obstacle à la réalisation exhaustive du bilan d'un nodule thyroïdien.

Par ailleurs, la taille relativement réduite de notre échantillon, constitué de 24 patients, représente également une limite importante. Elle pourrait réduire la précision de certaines estimations et limiter la possibilité de généraliser nos résultats à l'ensemble des patients présentant des nodules thyroïdiens dans le district de Bamako. De même, le faible nombre de patients ayant bénéficié d'une intervention chirurgicale et, par conséquent, d'un examen anatomopathologique définitif ne permet pas d'évaluer de manière optimale la concordance cyto-histologique.

Néanmoins, malgré ces limites, notre étude a permis d'apprécier la place de la cytoponction échoguidée dans l'évaluation et l'orientation thérapeutique des nodules thyroïdiens dans l'unité d'Endocrinologie du Centre de Santé de Référence de la Commune V du district de Bamako. Les résultats obtenus nous ont également permis d'établir des comparaisons avec les données de la littérature.

4.2. Résultats globaux

4.2.1 Données épidémiologiques

Au cours de notre période d'étude, 134 patients ont été reçus dans l'unité d'Endocrinologie du Centre de Santé de Référence de la Commune V du district de Bamako pour une pathologie thyroïdienne. Parmi eux, 24 répondaient à nos critères d'inclusion, soit une fréquence hospitalière de **17,91 %**.

Cette fréquence est supérieure à celle rapportée par **Mazzaferri et al.**(95) qui avaient trouvé 4%. Cette différence pourrait être liée aux caractéristiques des populations étudiées, aux modalités de recrutement ainsi qu'aux critères diagnostiques et d'inclusion utilisés. En outre, notre fréquence ne correspond pas à la prévalence des nodules thyroïdiens dans la population générale, mais à leur fréquence au sein d'une population sélectionnée de patients consultant pour une pathologie thyroïdienne dans une unité spécialisée. Cette sélection pourrait donc contribuer à expliquer la fréquence relativement élevée observée dans notre étude.

4.2.2 Données sociodémographiques

- Age

Dans notre étude, les patients âgés de 44 ans et plus représentaient **66,7 % (n=16)** de l'effectif. L'âge moyen était de **49,08 ± 12,66 ans**.

Notre âge moyen était légèrement supérieur à celui retrouvé par Kouadio et al. (96) qui rapportaient un âge moyen de 46 ans, avec une prédominance de la tranche d'âge de 31 à 40 ans.

Cette différence pourrait s'expliquer par les caractéristiques propres aux populations recrutées et par les modalités de sélection des patients. La

prédominance des sujets d'âge moyen ou relativement avancé dans notre série peut également être mise en rapport avec l'histoire naturelle des nodules thyroïdiens. En effet, leur fréquence tend à augmenter avec l'âge, ce qui favorise leur découverte chez les sujets plus âgés (51). L'âge constitue par ailleurs un élément important dans l'évaluation globale du patient porteur d'un nodule thyroïdien, notamment dans l'appréciation du risque de malignité.

- Sexe

Le sexe féminin était largement prédominant dans notre étude avec **91,7 % (n=22)** des cas, soit un sex-ratio de **0,09**. Notre proportion était supérieure à celles rapportées par **Benaidja et al (7)**, et **Garba I et al (97)**, qui avaient retrouvé respectivement une prédominance féminine de 84 %, avec un sex-ratio de 0,19, et de 83 %, avec un sex-ratio de 0,2. Elle était cependant proche de celle rapportée par **Baudouin et al (12)** chez qui les femmes représentaient 88,6 % des cas.

La nette prédominance féminine observée dans notre étude est conforme aux données habituellement rapportées dans la pathologie nodulaire thyroïdienne (98). Plusieurs mécanismes pourraient intervenir dans cette différence selon le sexe, notamment l'influence hormonale sur le tissu thyroïdien. La présence de récepteurs aux hormones stéroïdiennes dans les tissus thyroïdiens a notamment été décrite (41). Les variations hormonales observées au cours de la vie génitale de la femme pourraient ainsi participer à la plus grande fréquence des affections thyroïdiennes chez celle-ci.

4.3. Données cliniques

- Antécédents

Dans notre étude, **33,3 % (n=8)** des patients avaient un antécédent familial de goitre. Cette proportion était supérieure à celle rapportée par **Nadia et al (27)**, qui avaient retrouvé 16,7 %.

Cette différence pourrait être liée aux caractéristiques des populations étudiées, notamment aux facteurs génétiques, environnementaux et nutritionnels. L'existence d'antécédents familiaux de pathologie thyroïdienne mérite d'être recherchée systématiquement lors de l'interrogatoire, car elle peut traduire une prédisposition familiale à certaines affections thyroïdiennes.

Dans notre contexte, il convient également de prendre en considération les facteurs environnementaux et nutritionnels, notamment les variations de l'apport iodé, qui peuvent intervenir dans la survenue de certaines pathologies nodulaires thyroïdiennes (49).

- **Motif de consultation**

La tuméfaction antéro-cervicale constituait le principal motif de consultation dans notre étude, retrouvée chez **62,5 % (n=15)** des patients.

Cette fréquence était inférieure à celle rapportée par **Fathallah et al (99)**, qui avaient retrouvé une tuméfaction cervicale chez 92,15 % des patients.

Cette différence pourrait être liée aux modalités de découverte des nodules. Certains nodules thyroïdiens sont en effet découverts fortuitement au cours d'une échographie cervicale réalisée pour une autre indication, tandis que d'autres conduisent à la consultation après l'apparition d'une tuméfaction cervicale visible ou palpable. L'amélioration de l'accessibilité à l'échographie contribue ainsi à la détection de nodules de plus petite taille et parfois totalement asymptomatiques [54].

Néanmoins, la tuméfaction cervicale reste une circonstance fréquente de découverte, particulièrement lorsque le nodule ou le goitre atteint un volume suffisant pour être perceptible par le patient.

- **Signes de compression**

Dans notre étude, les signes compressifs étaient représentés par la dysphagie, la dysphonie et la dyspnée. Chacun de ces signes était retrouvé chez **8,33 % des patients**.

Ces résultats étaient légèrement inférieurs à ceux de **Hamza A et al** (100), qui avaient rapporté une dyspnée chez 10,6 % des patients.

La présence de signes compressifs dépend notamment du volume du nodule ou du goitre, de sa localisation, de son extension et de ses rapports avec les structures cervicales voisines. Ainsi, une augmentation importante du volume thyroïdien peut entraîner une compression de la trachée ou de l'œsophage et être responsable respectivement d'une dyspnée ou d'une dysphagie (101).

La dysphonie revêt une importance particulière, notamment lorsqu'elle est récente ou persistante, car elle peut traduire une atteinte du nerf laryngé récurrent. La présence de manifestations compressives ou d'une paralysie des cordes vocales doit donc conduire à une évaluation approfondie du nodule en raison de leur caractère potentiellement suspect (101).

Dans notre série, toutefois, les signes compressifs observés n'étaient pas associés à une malignité cytologique.

- **Présence d'adénopathies**

La grande majorité de nos patients ne présentait pas d'adénopathie cervicale, soit **95,8 % (n=23)** des cas.

Ce résultat diffère de celui d'Ibtissem et al (102), qui avaient retrouvé une proportion plus importante de patients présentant des adénopathies.

L'absence d'adénopathie chez la majorité de nos patients pourrait être mise en relation avec la forte proportion de nodules cytologiquement bénins observée dans notre série. En effet, la présence d'une adénopathie cervicale suspecte associée à un nodule thyroïdien constitue un élément important dans l'évaluation du risque de malignité et doit conduire à une exploration échographique attentive des chaînes ganglionnaires cervicales (103).

Ainsi, l'examen des aires ganglionnaires constitue une étape indispensable de l'évaluation clinique et échographique du patient présentant un nodule thyroïdien.

4.4. Données paracliniques

4.4.1 Biologie

- Dosage de la TSHus

Dans notre étude, **50 % (n=12)** des patients avaient une TSHus basse. Cette proportion était nettement supérieure à celle rapportée par **Nadia et al (27)**, qui avaient retrouvé une TSHus basse chez 7,07 % des patients.

Cette différence pourrait être liée aux caractéristiques fonctionnelles des nodules recrutés dans notre série et à la fréquence des situations d'hyperfonctionnement thyroïdien.

Le dosage de la TSHus constitue une étape essentielle de l'évaluation initiale d'un nodule thyroïdien. Une TSHus basse doit faire rechercher une

hyperthyroïdie et peut conduire à compléter l'exploration par une scintigraphie thyroïdienne afin de déterminer le caractère fonctionnel du nodule (64).

Cependant, le caractère hyperfonctionnel d'un nodule ne permet pas d'exclure de manière absolue une malignité, même si celle-ci demeure beaucoup plus rarement décrite dans les nodules autonomes. Des cas de carcinomes développés au sein de nodules hyperfonctionnels ont notamment été rapportés (62,63).

- **Dosage de la FT4**

Dans notre étude, **54,2 % (n=13)** des patients avaient une FT4 normale. Ce résultat était supérieur à celui de **Demarquet et al.** (104), qui avaient retrouvé 16,7 % de patients présentant une FT4 normale.

Cette différence pourrait être liée au profil fonctionnel différent des populations étudiées. La présence d'une FT4 normale chez plus de la moitié de nos patients montre par ailleurs qu'une proportion importante des nodules n'entraînait pas d'altération majeure de la concentration circulante de thyroxine libre.

Il convient de rappeler que la fonction thyroïdienne et le risque morphologique de malignité constituent deux dimensions différentes de l'évaluation d'un nodule. Ainsi, un bilan hormonal normal ne permet pas, à lui seul, d'affirmer le caractère bénin d'un nodule. L'évaluation échographique et, lorsqu'elle est indiquée, la cytoponction restent donc indispensables pour apprécier sa nature.

- **Dosage des Ac anti r-TSH**

Le dosage des anticorps anti-récepteurs de la TSH n'a été réalisé que chez 4 patients (16,67 %). Parmi eux, 3 étaient positifs, soit 12,5 % de l'ensemble de notre échantillon, orientant vers une maladie de Basedow.

Ce résultat était proche de celui rapporté par **Soares et al** (105), qui avaient retrouvé une fréquence de 12,7 %.

La présence d'un nodule chez un patient atteint de maladie de Basedow nécessite une évaluation morphologique rigoureuse. En effet, la maladie de Basedow n'exclut pas la présence concomitante de nodules thyroïdiens et certaines études ont également étudié son association avec le cancer thyroïdien (105).

Cependant, compte tenu du faible nombre de patients ayant bénéficié de ce dosage dans notre série, ces résultats doivent être interprétés avec prudence.

- **Dosage des Ac anti TPO**

Le dosage des anticorps anti-TPO n'a concerné que **5 patients (20,83 %)**, parmi lesquels 2 étaient positifs, soit **8,3 %** de l'ensemble des patients, en faveur d'une thyroïdite auto-immune de Hashimoto.

Cette proportion était inférieure à celle rapportée par **Nadia et al** (27), qui avaient retrouvé 13 % de positivité des anticorps anti-TPO.

Cette différence pourrait être liée aux caractéristiques des populations étudiées, mais également au faible nombre de patients ayant bénéficié du dosage dans notre étude. Ainsi, compte tenu de la faible couverture de cet examen, il est difficile d'estimer avec précision la fréquence réelle de l'auto-immunité thyroïdienne dans notre population.

4.4.2 Imagerie

- **Sièges des nodules**

Les nodules de localisation isthmo-lobaire bilatérale représentaient **45,8% (n=11)** des cas.

Cette proportion était inférieure à celle rapportée par de **Kouadio et al** (96), qui avaient retrouvé 74 % de nodules multiples et bilatéraux, mais elle était très proche de celle de **Rakotoarisoa et al** (106), qui avaient rapporté une localisation bilobaire dans 46,67 % des cas.

Cette prédominance des atteintes bilatérales traduit la fréquence des formes multinodulaires dans la pathologie thyroïdienne. L'échographie occupe ici une place essentielle, car elle permet non seulement de préciser le nombre et la localisation des nodules, mais également d'en étudier les caractéristiques morphologiques et de sélectionner le ou les nodules devant faire l'objet d'une cytoponction (64,76).

- **Score TIRADS**

Dans notre étude, la majorité des patients était classée **TI-RADS 3**, soit **70,83 % (n=17)** des cas.

Cette proportion était supérieure à celle retrouvée par **Hamza et al** (107), qui rapportaient 33 % de patients classés TI-RADS 3, ainsi qu'à celle de **Kouassi et al** (108), qui avaient retrouvé 58,8 %. Elle était également légèrement supérieure aux 63 % rapportés par **Diallo** (109) à Bamako.

La prédominance de la catégorie TI-RADS 3 dans notre série suggère que la majorité des nodules présentait des caractéristiques échographiques peu suspectes. Les systèmes TI-RADS ont précisément été développés afin de standardiser l'analyse échographique et de stratifier le risque de malignité des nodules (15,65,76).

Cependant, l'échographie reste un examen de stratification du risque et ne permet pas, à elle seule, d'établir avec certitude la nature histologique d'un nodule. C'est dans ce contexte que la cytoponction échoguidée prend toute son

importance, puisqu'elle permet d'obtenir du matériel cellulaire provenant du nodule ciblé afin d'en préciser la nature cytologique.

4.4. 3 Examen cytologique

- Classification cytologique de Bethesda

Dans notre étude, **87,5 % (n=21)** des patients étaient classés **Bethesda II**.

Cette proportion était supérieure à celle rapportée par **Idahhra et al** (101), qui avaient retrouvé 78 % de nodules classés Bethesda II.

Cette forte représentation de la catégorie Bethesda II est cohérente avec le caractère majoritairement bénin des nodules thyroïdiens. Les données de la littérature montrent en effet que la grande majorité des nodules thyroïdiens sont bénins (14).

La classification de Bethesda constitue un outil fondamental dans l'interprétation des prélèvements cytologiques thyroïdiens. Elle permet de standardiser les résultats de cytologie en différentes catégories diagnostiques auxquelles sont associés des niveaux de risque de malignité et des conduites à tenir spécifiques (18,88,90).

La prédominance de Bethesda II dans notre étude revêt ainsi une importance pratique majeure. En permettant d'identifier une forte proportion de lésions cytologiquement bénignes, la cytoponction échoguidée contribue à éviter une indication chirurgicale systématique chez tous les patients présentant un nodule thyroïdien. Elle permet donc d'orienter les patients à faible risque vers une surveillance clinique et échographique appropriée.

- Corrélation entre le score TIRADS et le résultat de la classification cytologique de Bethesda

Dans notre étude 94,1% (n=16) des patients classés TIRADS 3 avaient des nodules bénins selon la classification cytologique de Bethesda. Ce résultat est

supérieur de celui de Nadia et al (27) qui avaient retrouvé 68,7%. Nos résultats sont comparables à ceux de Horvath qui, en 2009, sur une série de 1092 nodules thyroïdiens, a révélé une corrélation entre le score TI-RADS et la cytoponction (15) .

- **Classification des nodules selon la cytologie thyroïdienne de la classification de Bethesda 2017 et le résultat de la TSHus**

Dans notre étude la moitié des cas étaient classés Bethesda II avec une TSHus normale. Ce résultat est inférieur à celui de Nadia et al (27) qui avaient retrouvé 72,5%. Cette différence pourrait s'expliquer par la taille réduite de notre échantillon.

- **La prise en charge chirurgicale des nodules thyroïdiens**

Dans notre étude 70,8 % des patients n'ont pas été opérés. Ce résultat est supérieur à celui de Kake et al (110) qui ont retrouvé 29,6%. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que la plupart de nos patients n'étaient pas consentant pour la chirurgie.

- **Examen anatomo-pathologie**

Parmi les patients opérés ayant bénéficié d'un examen anatomopathologique (**n=6**), tous présentaient une lésion thyroïdienne bénigne, soit **100 % des cas**. Ce résultat était légèrement supérieur à celui de **Rida I et al** (111), qui avaient retrouvé 94,73 % de lésions bénignes.

La prédominance des lésions bénignes est cohérente avec les données générales de la littérature selon lesquelles la majorité des nodules thyroïdiens ne sont pas malins (111).

Dans notre étude, l'absence de malignité à l'examen anatomopathologique chez les patients opérés est également concordante avec la forte proportion de cytologies bénignes observée. Cette observation constitue un argument

supplémentaire en faveur de l'intérêt diagnostique de la cytoponction dans notre série.

Toutefois, cette concordance doit être interprétée avec prudence, puisque seuls six patients ont bénéficié d'un examen anatomopathologique. Ce faible effectif ne permet pas de calculer de manière suffisamment robuste les performances diagnostiques de la cytoponction, notamment sa sensibilité, sa spécificité, sa valeur prédictive positive et sa valeur prédictive négative.

Ainsi, nos résultats ne permettent pas d'affirmer à eux seuls la performance diagnostique de la cytoponction échoguidée, mais ils montrent son intérêt dans l'orientation de la conduite thérapeutique. Dans notre contexte, son utilisation associée à l'échographie et à la classification de Bethesda pourrait contribuer à une meilleure sélection des patients candidats à la chirurgie et à une réduction des interventions diagnostiques inutiles.



CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS



CONCLUSION

Les nodules thyroïdiens sont des lésions fréquentes dont la difficulté de prise en charge réside dans la distinction en préopératoire entre nodules bénins et nodules malins qu'il faut opérer.

L'échographie thyroïdienne couplée à la cytoponction échoguidée constitue un bon outil de dépistage de la malignité des nodules thyroïdiens permettant une sélection préopératoire des patients à risque tout en évitant le recours à des interventions inutiles.

En finalité, nous pouvons dire que la cytoponction thyroïdienne est un examen anodin, rapide, un outil de diagnostic et d'orientation étiologique très important en matière de prise en charge des nodules thyroïdiens. Elle permet de sélectionner, parmi un nombre élevé de nodules, ceux qui correspondent à un processus malin et ont par conséquent une indication opératoire.

RECOMMANDATIONS

Au terme de notre étude sur l'intérêt du résultat de la cytoponction échoguidée dans la prise en charge des nodules thyroïdiens nous formulons les recommandations suivantes :

➤ **Aux autorités Sanitaires**

- Elaborer un guide pratique sur la prise en charge des nodules thyroïdiens,
- Améliorer les plateaux techniques des structures de santé afin de permettre la réalisation des explorations à moindre cout pour la population,
- Former les échographistes et les radiologues à la réalisation des techniques d'exploration des nodules notamment la cytoponction thyroïdienne.

➤ **Au personnel soignant**

- Effectuer un examen thyroïdien systématiquement chez tout patient à la recherche de nodule.
- Orienter les patients porteurs de nodules thyroïdiens le plus tôt possible chez l'Endocrinologue pour une prise en charge appropriée.
- Rediger les dossiers médicaux des patients afin de permettre leur bonne exploitation.
- Promouvoir une bonne collaboration multidisciplinaire pour la communication entre cytologistes, cliniciens, chirurgiens et radiologues, pour une prise en charge adaptée et optimale des nodules qui présentent un problème diagnostique.

➤ **A la population**

- Consulter le plus rapidement possible à la découverte d'un nodule et ou des signes de compression.
- Suivre le calendrier de surveillance prescrit par leur médecin traitant chez les patients porteurs de nodule thyroïdien a surveillé.
- Respecter les directives données en commun accord avec son médecin traitant.



REFERENCES



REFERENCES

1. Popoveniuc G, Jonklaas J. Thyroid nodules. *Med Clin North Am.* mars 2012;96(2):329-49.
2. Frates MC, Benson CB, Charboneau JW, Cibas ES, Clark OH, Coleman BG, et al. Management of thyroid nodules detected at US: Society of Radiologists in Ultrasound consensus conference statement. *Radiology.* déc 2005;237(3):794-800.
3. Bagbila WPAH, Sagna Y, Ouédraogo V, Ido F, Some N, Kyelem CG, et al. Thyroid Goiters and Nodules in Bobo-Dioulasso (Burkina Faso): A study of 137 Inpatients. *Health Sci Dis [Internet].* 24 nov 2023 [cité 28 nov 2024];24(12). Disponible sur: <http://hsd-fmsb.org/index.php/hsd/article/view/5007>
4. Doumbia S, Sylla M. Faculte de medecine et d'odonto-stomatologie annee universitaire 2018-2019. 2019;
5. Leenhardt L. Management of thyroid nodule. *J Radiol.* mars 2009;90(3 Pt 2):354-61.
6. Cytohistologic correlation of thyroid nodules. *Am J Surg [Internet].* 1 août 2007 [cité 9 déc 2024];194(2):161-3. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0002961007002401>
7. Benaidja AEK, Sifi I, Dali A, Boughoufala Z. Aspects anatomo-cytopathologiques des nodules thyroïdiens dans la région de Laghouat. *Avicenna Med Res [Internet].* 29 sept 2023 [cité 12 déc 2024];2(3):90-6. Disponible sur: <http://journals.lagh-univ.dz/index.php/amr/article/view/3520>
8. Boi F, Loy M, Piga M, Serra A, Atzeni F, Mariotti S. The usefulness of conventional and echo colour Doppler sonography in the differential diagnosis of toxic multinodular goitres. *Eur J Endocrinol.* sept 2000;143(3):339-46.
9. Alimoglu O, Akdag M, Sahin M, Korkut C, Okan I, Kurtulmus N. Comparison of surgical techniques for treatment of benign toxic multinodular goiter. *World J Surg.* juill 2005;29(7):921-4.
10. Abodo J, Kélie E, Koffi Dago P, Kouassi F, Hué LA, Lokrou A. Profil des pathologies thyroïdiennes en Afrique subsaharienne : à propos de 503 cas. *Ann Endocrinol [Internet].* sept 2016 [cité 9 déc 2024];77(4):411.

Disponible sur:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S000342661630631X>

11. pbaltzinger@yahoo.fr. Essentiels 2024 : Actualités dans la prise en charge des nodules thyroïdiens cytologiquement indéterminés [Internet]. Société Française d'Endocrinologie. 2024 [cité 9 déc 2024]. Disponible sur: <https://www.s fendocrino.org/essentiels-2024-actualites-dans-la-prise-en-charge-des-nodules-thyroidiens-cytologiquement-indetermines/>
12. Profil echographique des nodules thyroïdiens au centre hospitalouniversitaire de Bouaké (Cote d'Ivoire [Internet]. [cité 11 déc 2024]. Disponible sur: https://www.malimedical.org/wp-content/uploads/2023/10/7_38_3_2023.pdf
13. Thyroide_BEH_incidence_mal_thyroidiennes_2009.pdf [Internet]. [cité 12 déc 2024]. Disponible sur: https://apimed-pl.org/contenu/uploads/2019/12/Thyroide_Beh_incidence_mal_thyroidiennes_2009.pdf
14. Wémeau JL, Caron P, Schvartz C, Schlienger JL, Orgiazzi J, Cousty C, et al. Effects of thyroid-stimulating hormone suppression with levothyroxine in reducing the volume of solitary thyroid nodules and improving extranodular nonpalpable changes: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial by the French Thyroid Research Group. *J Clin Endocrinol Metab.* nov 2002;87(11):4928-34.
15. Horvath E, Majlis S, Rossi R, Franco C, Niedmann JP, Castro A, et al. An ultrasonogram reporting system for thyroid nodules stratifying cancer risk for clinical management. *J Clin Endocrinol Metab.* mai 2009;94(5):1748-51.
16. Masson E. EM-Consulte. [cité 12 déc 2024]. Cytopathologie thyroïdienne : le système de Bethesda 2010. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/734787/cytopathologie-thyroidienne-le-systeme-de-bethesda>
17. Cibas ES, Ali SZ. The Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology. *Thyroid Off J Am Thyroid Assoc.* nov 2009;19(11):1159-65.
18. Es C, Sz A. The 2017 Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology. *Thyroid Off J Am Thyroid Assoc* [Internet]. nov 2017 [cité 12 déc 2024];27(11). Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29091573/>

19. Taylor PN, Sayers A, Okosieme O, Das G, Draman MS, Tabasum A, et al. Maturation in Serum Thyroid Function Parameters Over Childhood and Puberty: Results of a Longitudinal Study. *J Clin Endocrinol Metab.* 1 juill 2017;102(7):2508-15.
20. Lazarus J, Brown RS, Daumerie C, Hubalewska-Dydejczyk A, Negro R, Vaidya B. 2014 European thyroid association guidelines for the management of subclinical hypothyroidism in pregnancy and in children. *Eur Thyroid J.* juin 2014;3(2):76-94.
21. KEITA I. Les goitres nodulaires hyperthyroïdiens dans le service de chirurgie B du CHU du Point G [These de medecine]. [Bamaka]: FMOS; 2008.
22. Dr Patricia F, Dr Edouard G, Marie-Caroline B. . ge EDITION. PARIS: Editions Vernazol:ires-Grego; 2017. 79 p.
23. Leclère Jacques. La thyroïde: des concepts à la pratique clinique / sous la dir. de J. Leclère, J. Orgiazzi, B. Rousset... [et al.]. 2e édition. Amsterdam New York Paris [etc: Elsevier; 2001. xvii+618.
24. O'Rahilly R. The timing and sequence of events in the development of the human digestive system and associated structures during the embryonic period proper. *Anat Embryol (Berl)* [Internet]. 1 janv 1978 [cité 21 déc 2024];153(2):123-36. Disponible sur: <https://doi.org/10.1007/BF00343369>
25. Gray SW. Embryology for surgeons;: The embryological basis for the treatment of congenital defects. First Edition. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1972. 918 p.
26. Tramalloni J, Hervé M. Échographie de la thyroïde [Internet]. 2013 [cité 21 déc 2024]. Disponible sur: <https://shop.elsevier.com/books/echographie-de-la-thyroïde/tramalloni/978-2-294-71128-2>
27. OUANES N. Apport de la cytoponction thyroïdienne dans le diagnostic etiologique et la prise en charge des goitres nodulaires [these]. [Algerire]: Université de Constantine 3 Salah Boubnider; 2022.
28. Chambard M, Gabrion J, Mauchamp J. Influence of collagen gel on the orientation of epithelial cell polarity: follicle formation from isolated thyroid cells and from preformed monolayers. *J Cell Biol.* oct 1981;91(1):157-66.

29. Harold E. Anatomy of the thyroid and parathyroid glands. Surg Oxf [Internet]. 1 nov 2007 [cité 25 déc 2024];25(11):467-8. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0263931907002591>
30. Wémeau. J louis. www.elsevier.com. [cité 25 déc 2024]. Présentation du livre Les Maladies de la thyroïde. Disponible sur: <https://www.elsevier.com/fr-fr/connect/presentation-du-livre-les-maladies-de-la-thyroide>
31. Anne muller. www.elsevier.com. [cité 25 déc 2024]. Siège de la glande thyroïde et structures voisines. Disponible sur: <https://www.elsevier.com/fr-fr/connect/siege-de-la-glande-thyroide-et-structures-voisines>
32. Shindo ML, Wu JC, Park EE. Surgical anatomy of the recurrent laryngeal nerve revisited. Otolaryngol--Head Neck Surg Off J Am Acad Otolaryngol-Head Neck Surg. oct 2005;133(4):514-9.
33. Ben Abdelkrim S, Rammeh S, Ben Yacoub Abid L, Abdelkefi M, Ben Ali M, Mokni M. L'examen extemporané en pathologie thyroïdienne : intérêt et limites. J Afr Cancer Afr J Cancer [Internet]. 2012 [cité 25 déc 2024];4(3):171-5. Disponible sur: https://journals.scholarsportal.info/details/19650817/v04i0003/171_leeptiel.xml
34. Albert. ResearchGate. [cité 4 janv 2025]. Figure 02 : Histologie de la glande thyroïde (AUBERT, 2012). Disponible sur: https://www.researchgate.net/figure/Histologie-de-la-glande-thyroide-AUBERT-2012_fig2_318135290
35. Jean-pierre D. Histologie (2. ed.) [Internet]. Lavoisier Medecine Sciences. 2000 [cité 20 avr 2025]. 2009-3190 p. Disponible sur: <https://halldulivre.com/livre/9782257121202-histologie-2-ed-jean-pierre-dadoune/>
36. Zhan J, Ding H. Application of contrast-enhanced ultrasound for evaluation of thyroid nodules. Ultrasonography [Internet]. oct 2018 [cité 4 janv 2025];37(4):288-97. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6177690/>
37. Masson E. EM-Consulte. [cité 4 janv 2025]. Ontogenèse, anatomie, histologie et physiologie de la thyroïde. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/246021/ontogenese-anatomie-histologie-et-physiologie-de-l>

38. Fawcett DW, Bloom. Bloom et Fawcett : Histologie concise. 2002.
39. Cameselle-Teijeiro J, Varela-Durán J, Sambade C, Villanueva JP, Varela-Núñez R, Sobrinho-Simoes M. Solid cell nests of the thyroid: light microscopy and immunohistochemical profile. *Hum Pathol.* juill 1994;25(7):684-93.
40. Miettinen M, Franssila K, Lehto VP, Paasivuo R, Virtanen I. Expression of intermediate filament proteins in thyroid gland and thyroid tumors. *Lab Invest J Tech Methods Pathol.* mars 1984;50(3):262-70.
41. Bur M, Shiraki W, Masood S. Estrogen and progesterone receptor detection in neoplastic and non-neoplastic thyroid tissues. *Mod Pathol Off J U S Can Acad Pathol Inc.* juill 1993;6(4):469-72.
42. Masson E. EM-Consulte. [cité 4 janv 2025]. Anatomie du corps thyroïde. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/10416/anatomie-du-corps-thyroide>
43. Johannessen JV. Electron Microscopy in Human Medicine: Instrumentation and techniques. McGraw-Hill International Book Company; 1978. 386 p.
44. O'Toole K, Fenoglio-Preiser C, Pushparaj N. Endocrine changes associated with the human aging process: III. Effect of age on the number of calcitonin immunoreactive cells in the thyroid gland. *Hum Pathol.* oct 1985;16(10):991-1000.
45. Stevens A, Lowe JS. Human Histology. Mosby; 1997. 428 p.
46. Ríos Moreno MJ, Galera-Ruiz H, De Miguel M, López MIC, Illanes M, Galera-Davidson H. Immunohistochemical profile of solid cell nest of thyroid gland. *Endocr Pathol.* mars 2011;22(1):35-9.
47. Vigneri R, Malandrino P, Vigneri P. The changing epidemiology of thyroid cancer: why is incidence increasing? *Curr Opin Oncol.* janv 2015;27(1):1-7.
48. Jena A, Patnayak R, Prakash J, Sachan A, Suresh V, Lakshmi AY. Malignancy in solitary thyroid nodule: A clinicoradiopathological evaluation. *Indian J Endocrinol Metab.* 2015;19(4):498-503.
49. Belfiore A, La Rosa GL, La Porta GA, Giuffrida D, Milazzo G, Lupo L, et al. Cancer risk in patients with cold thyroid nodules: relevance of

- iodine intake, sex, age, and multinodularity. *Am J Med.* oct 1992;93(4):363-9.
50. Papini E, Guglielmi R, Bianchini A, Crescenzi A, Taccogna S, Nardi F, et al. Risk of malignancy in nonpalpable thyroid nodules: predictive value of ultrasound and color-Doppler features. *J Clin Endocrinol Metab.* mai 2002;87(5):1941-6.
51. Dean DS, Gharib H. Epidemiology of thyroid nodules. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* déc 2008;22(6):901-11.
52. Masson E. EM-Consulte. [cité 23 avr 2025]. Facteurs prédictifs de malignité d'un nodule thyroïdien. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/1000488/facteurs-predictifs-de-malignite-d-un-nodule-thyro>
53. Kumar H, Daykin J, Holder R, Watkinson JC, Sheppard MC, Franklyn JA. Gender, clinical findings, and serum thyrotropin measurements in the prediction of thyroid neoplasia in 1005 patients presenting with thyroid enlargement and investigated by fine-needle aspiration cytology. *Thyroid Off J Am Thyroid Assoc.* nov 1999;9(11):1105-9.
54. Hagag P, Strauss S, Weiss M. Role of ultrasound-guided fine-needle aspiration biopsy in evaluation of nonpalpable thyroid nodules. *Thyroid Off J Am Thyroid Assoc.* nov 1998;8(11):989-95.
55. Lin JD, Chao TC, Huang BY, Chen ST, Chang HY, Hsueh C. Thyroid cancer in the thyroid nodules evaluated by ultrasonography and fine-needle aspiration cytology. *Thyroid Off J Am Thyroid Assoc.* juill 2005;15(7):708-17.
56. Masson E. EM-Consulte. [cité 24 avr 2025]. Facteurs prédictifs de malignité dans la pathologie nodulaire thyroïdienne. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/77947/facteurs-predictifs-de-malignite-dans-la-pathologi>
57. Schlumberger M, Chevillard S, Ory K, Dupuy C, Le Guen B, de Vathaire F. [Thyroid cancer following exposure to ionising radiation]. *Cancer Radiother J Soc Francaise Radiother Oncol.* août 2011;15(5):394-9.
58. Boelaert K, Horacek J, Holder RL, Watkinson JC, Sheppard MC, Franklyn JA. Serum thyrotropin concentration as a novel predictor of malignancy in thyroid nodules investigated by fine-needle aspiration. *J Clin Endocrinol Metab.* nov 2006;91(11):4295-301.

59. Gharib H, Papini E, Garber JR, Duick DS, Harrell RM, Hegedüs L, et al. American Association of Clinical Endocrinologists, American college of endocrinology, and associazione medici endocrinologi medical guidelines for clinical practice for the diagnosis and management of thyroid nodules--2016 update. *endocr pract off j am coll endocrinol am assoc clin endocrinol*. mai 2016;22(5):622-39.
60. American Thyroid Association (ATA) Guidelines Taskforce on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer, Cooper DS, Doherty GM, Haugen BR, Kloos RT, Lee SL, et al. Revised American Thyroid Association management guidelines for patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer. *Thyroid Off J Am Thyroid Assoc*. nov 2009;19(11):1167-214.
61. Huang H, Rusiecki J, Udelsman R, Zhang Y. TSH, Thyroid Hormone, and PTC-Response. *Cancer Epidemiol Biomark Prev Publ Am Assoc Cancer Res Cosponsored Am Soc Prev Oncol*. févr 2018;27(2):228-9.
62. Bitterman A, Uri O, Levanon A, Baron E, Lefel O, Cohen O. Thyroid carcinoma presenting as a hot nodule. *Otolaryngol--Head Neck Surg Off J Am Acad Otolaryngol-Head Neck Surg*. mai 2006;134(5):888-9.
63. Tfayli HM, Teot LA, Indyk JA, Witchel SF. Papillary thyroid carcinoma in an autonomous hyperfunctioning thyroid nodule: case report and review of the literature. *Thyroid Off J Am Thyroid Assoc*. sept 2010;20(9):1029-32.
64. Haugen BR, Alexander EK, Bible KC, Doherty GM, Mandel SJ, Nikiforov YE, et al. 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer: The American Thyroid Association Guidelines Task Force on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. *Thyroid* [Internet]. 1 janv 2016 [cité 24 avr 2025];26(1):1-133. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4739132/>
65. Russ G, Royer B, Bigorgne C, Rouxel A, Bienvenu-Perrard M, Leenhardt L. Prospective evaluation of thyroid imaging reporting and data system on 4550 nodules with and without elastography. *Eur J Endocrinol*. mai 2013;168(5):649-55.
66. Zhan J, Ding H. Application of contrast-enhanced ultrasound for evaluation of thyroid nodules. *Ultrason Seoul Korea*. oct 2018;37(4):288-97.

67. Kim EK, Park CS, Chung WY, Oh KK, Kim DI, Lee JT, et al. New sonographic criteria for recommending fine-needle aspiration biopsy of nonpalpable solid nodules of the thyroid. *AJR Am J Roentgenol.* mars 2002;178(3):687-91.
68. Masson E. EM-Consulte. [cité 25 avr 2025]. Exploration des nodules thyroïdiens : rôle de l'échographie préopératoire. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/56349/exploration-des-nodules-thyroidiens-role-de-l-echo>
69. Masson E. EM-Consulte. [cité 25 avr 2025]. Curages cervicaux et cancers thyroïdiens. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/17985/curages-cervicaux-et-cancers-thyroidiens>
70. Frates MC, Benson CB, Charboneau JW, Cibas ES, Clark OH, Coleman BG, et al. Management of thyroid nodules detected at US: Society of Radiologists in Ultrasound consensus conference statement. *Radiology.* déc 2005;237(3):794-800.
71. Masson E. EM-Consulte. [cité 25 avr 2025]. Goitre simple. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/198679/goitre-simple>
72. SENHAJI A. Interet de la cytoponction a l'aiguille fine dans le diagnostic des nodules thyroïdiens. Meknès; 2023.
73. Lèye A, Ndiaye N, Lèye Y, Diack ND, Ndour M, Fall B, et al. Les thyroïdectomies au centre hospitalier national de Pikine-Dakar (CHNP) : indications et résultats chez 417 patients. In 2016 [cité 25 avr 2025]. Disponible sur: <https://www.semanticscholar.org/paper/Les-thyro%C3%AFdectomies-au-centre-hospitalier-national-L%C3%A8ye-Ndiaye/7c4d27c0ed35210f8613c637200b884c84ab76ff>
74. Pieracci FM, Fahey TJ. Substernal thyroidectomy is associated with increased morbidity and mortality as compared with conventional cervical thyroidectomy. *J Am Coll Surg.* juill 2007;205(1):1-7.
75. Olson SE, Starling J, Chen H. Symptomatic benign multinodular goiter: unilateral or bilateral thyroidectomy? *Surgery.* oct 2007;142(4):458-61; discussion 461-462.
76. G. Russ, C. Bigorgne, B. Royer, A. Rouxel, M. Bienvenu-Perrard. EM-Consulte. [cité 18 mai 2025]. Le système TIRADS en échographie thyroïdienne. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/398450/le-systeme-tirads-en-echographie-thyroidienne>

77. Russ G, Bonnema SJ, Erdogan MF, Durante C, Ngu R, Leenhardt L. European Thyroid Association Guidelines for Ultrasound Malignancy Risk Stratification of Thyroid Nodules in Adults: The EU-TIRADS. *Eur Thyroid J.* sept 2017;6(5):225-37.
78. Bhartiya R, Mallik M, Kumari N, Prasad BN. Evaluation of thyroid lesions by fine-needle aspiration cytology based on Bethesda system for reporting thyroid cytopathology classification among the population of South Bihar. *Indian J Med Paediatr Oncol Off J Indian Soc Med Paediatr Oncol.* 2016;37(4):265-70.
79. Kwak JY, Han KH, Yoon JH, Moon HJ, Son EJ, Park SH, et al. Thyroid imaging reporting and data system for US features of nodules: a step in establishing better stratification of cancer risk. *Radiology.* sept 2011;260(3):892-9.
80. Yoon JH, Lee HS, Kim EK, Moon HJ, Kwak JY. Malignancy Risk Stratification of Thyroid Nodules: Comparison between the Thyroid Imaging Reporting and Data System and the 2014 American Thyroid Association Management Guidelines. *Radiology.* mars 2016;278(3):917-24.
81. Russ G. Risk stratification of thyroid nodules on ultrasonography with the French TI-RADS: description and reflections. *Ultrasonography* [Internet]. janv 2016 [cité 4 mai 2025];35(1):25-38. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4701367/>
82. Russ G, Bonnema SJ, Erdogan MF, Durante C, Ngu R, Leenhardt L. European Thyroid Association Guidelines for Ultrasound Malignancy Risk Stratification of Thyroid Nodules in Adults: The EU-TIRADS. *Eur Thyroid J.* sept 2017;6(5):225-37.
83. Guidelines of the Papanicolaou Society of Cytopathology for the examination of fine-needle aspiration specimens from thyroid nodules. The Papanicolaou Society of Cytopathology Task Force on Standards of Practice. *Diagn Cytopathol.* juill 1996;15(1):84-9.
84. Masson E. EM-Consulte. [cité 8 mai 2025]. Cytopathologie thyroïdienne : le système de Bethesda 2010. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/734787/cytopathologie-thyroidienne-le-systeme-de-bethesda>
85. Mi-Jung L, Soon WH, Woung YC, Jin YK, Min JK, Eun- KK. Cytological Results of Ultrasound-Guided Fine-Needle Aspiration Cytology for Thyroid Nodules: Emphasis on Correlation with

- Sonographic Findings - PMC [Internet]. [cité 8 mai 2025]. Disponible sur: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3159940/>
86. Sudilovsky D. Interpretation of the Paucicellular Thyroid Fine Needle Aspiration Biopsy Specimen. *AJSP Rev Rep* [Internet]. avr 2005 [cité 8 mai 2025];10(2):68. Disponible sur: https://journals.lww.com/pathologycasereviews/abstract/2005/03000/interpretation_of_the_paucicellular_thyroid_fine.3.aspx
87. Jasim S, Dean DS, Gharib H. Fine-Needle Aspiration of the Thyroid Gland. In: Feingold KR, Ahmed SF, Anawalt B, Blackman MR, Boyce A, Chrousos G, et al., éditeurs. *Endotext* [Internet]. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc.; 2000 [cité 11 mai 2025]. Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK285544/>
88. Haugen BR, Alexander EK, Bible KC, Doherty GM, Mandel SJ, Nikiforov YE, et al. 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer: The American Thyroid Association Guidelines Task Force on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. *Thyroid Off J Am Thyroid Assoc.* janv 2016;26(1):1-133.
89. Cibas ES, Ali SZ. The 2017 Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology. *Thyroid Off J Am Thyroid Assoc.* nov 2017;27(11):1341-6.
90. Béatrix CP, Philippe V, Bénédicte R, Geneviève B, Jean-François C, Isabelle GV, et al. EM-Consulte. juin 20212 [cité 12 mai 2025]. *Cytopathologie thyroïdienne : le système de Bethesda 2010*. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/734787/cytopathologie-thyroidienne-le-systeme-de-bethesda>
91. Ali SZ, Cibas ES, éditeurs. *The Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology* [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2018 [cité 12 mai 2025]. Disponible sur: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-60570-8>
92. Pusztaszeri M, Rossi ED, Auger M, Baloch Z, Bishop J, Bongiovanni M, et al. The Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology: Proposed Modifications and Updates for the Second Edition from an International Panel. *Acta Cytol.* 2016;60(5):399-405.
93. Olson MT, Clark DP, Erozan YS, Ali SZ. Spectrum of risk of malignancy in subcategories of « atypia of undetermined significance ». *Acta Cytol.* 2011;55(6):518-25.

94. Wémeau JL. Les maladies de la thyroïde. 2 e édition. France: Elsevier Masson; 2022. 352 p.
95. Mazzaferri EL. Management of a solitary thyroid nodule. N Engl J Med. 25 févr 1993;328(8):553-9.
96. tropicale AS. APIDPM Santé tropicale. [cité 20 déc 2025]. Cytoponction échoguidée dans la prise en charge des pathologies thyroïdiennes nodulaires au CHU de Bouaké : à propos de 94 cas (Côte d'Ivoire). Disponible sur:
<https://www.santetropicale.com/manelec/fr/https%3A%2F%2Fwww%2E%2Fsantetropicale%2Ecom%2Fmanelec%2Ffr%2Fresume%5Foa%2Easp%3Faction%3Daffiche%26id%5Farticle%3D3609>
97. Garba I, Setcheou A, Traore B, Konan AN, Zamble ODTB, Tchimou AMY, et al. Evaluation de l'échographie et de la cytoponction dans le dépistage de la malignité des nodules thyroïdiens. J Afr D'Imagerie Médicale [Internet]. 2023 [cité 18 déc 2025];15(4):270-5. Disponible sur:
<https://www.ajol.info/index.php/jaim/article/view/262773>
98. El M. Management of a solitary thyroid nodule. N Engl J Med [Internet]. 25 févr 1993 [cité 3 juill 2026];328(8). Disponible sur:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8426623/>
99. Fathallah MAMDOUH. Les aspects épidémiologiques et thérapeutiques des nodules thyroïdiens [These de medecine]. [Maroc]: Faculté de medecine et de pharmacie - Marrakech; 2021.
100. Hamza AZAL. Impact de l'échographie dans la prise En charge des nodules thyroïdiens [these de medecine]. [Mroc]: Faculté de medecine et de pharmacie - Marrakech; 2021.
101. Fahd IDARRHA. Corrélation cytologique et histologique dans le diagnostic des nodules thyroïdiens [These de medecine]. [Marrakech]: Faculté de Medecine et de Pharmacie de Marrakech; 2018.
102. Ibtissem Oueslati, Rym Belaid, Meriem Yazidi, Fatma Chaker,, Melika Chihaoui. Critères épidémiologiques et cliniques prédictifs de malignité des nodules thyroïdiens. REV. 2021;30:184 à 191.
103. Mamadou Ballo. Apport de l'echographie dans le diagnostic des nodules thyroïdiens a l'hôpital de Sikasso [these]. [Sikasso]: fmos; 2025.

104. Léa Demarquet. Caractéristiques des cytoponctions thyroïdiennes au cours d'un an d'activité libérale: données exhaustives de l'année 2015 [These de medecine]. [nancy]: faculté de médecine de nancy; 2016.
105. Soares MN, Borges-Canha M, Neves C, Neves JS, Carvalho D. The role of Graves' disease in the development of thyroid nodules and thyroid cancer. Eur Thyroid J [Internet]. 12 juill 2023 [cité 5 juill 2026];12(4):e230055. Disponible sur: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10388649/>
106. Rakotoarisoa A, Fare A, Andriamampionona T, Ranoharison H, Rakotomalala D, Ranivontsoarivony M, et al. Apport de la cytoponction dans le diagnostic des nodules thyroïdiens au CHU d'Antananarivo. Rev Médicale Madag [Internet]. 2014 [cité 20 déc 2025];4(2). Disponible sur: <https://rmm.mg/publication/125>
107. MANJRA hamza. Corrélation de l'étude cytologique à l'étude histologique du nodule thyroïdien [These de medecine]. [Maroc]: Faculté de medecine , de pharmacie et de medecine dentaire; 2022.
108. Profil echographique des nodules thyroïdiens au centre hospitalouniversitaire de Bouaké (Cote d'Ivoire). [Internet]. [cité 20 déc 2025]. Disponible sur: https://www.malimedical.org/wp-content/uploads/2023/10/7_38_3_2023.pdf
109. Aissata DIALLO. Apport de l'échographie dans la classification ti-rads des nodules thyroïdiens a la clinique medicale marie curie [These de medecine]. [bamako]: fmos; 2023.
110. Kake A, Sylla D, Diallo A, Fokou K, Diango A, Kourouma L, et al. Thyroid Goiters and Nodules: Epidemiological, Clinical, Paraclinical, and Therapeutic Aspects at the Fellah Polyclinic, Conakry. Open J Intern Med. 1 janv 2025;15:107-16.
111. Imane RIDA. chirurgie thyroïdienne : Expérience du service de chirurgie thoracique de l'hôpital militaire Avicenne [These de medecine]. [Maroc]: Faculté de medecine et de pharmacie de Marrakech; 2021.

ANNEXES

ANNEXES

➤ FICHE SIGNALETIQUE

Nom : DANIOGO

Prénom : Yacouba

Téléphone : +223 78705358

E-mail : yacoubadaniogo3@gmail.com

Titre de la thèse : Apport de la cytoponction échoguidée dans la prise en charge des nodules thyroïdiens dans l'unité d'Endocrinologie du Centre de Santé de Référence de la Commune V du district de Bamako

Année universitaire : 2025 – 2026

Pays d'origine : Mali

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie (FMOS)

Secteur d'intérêt : Endocrinologie – Imagerie médicale – Cytopathologie – Pathologie thyroïdienne

RÉSUMÉ

Introduction : Les nodules thyroïdiens constituent une pathologie fréquente dont le principal enjeu diagnostique est de distinguer les lésions bénignes des lésions malignes nécessitant une prise en charge spécifique. L'échographie permet de caractériser les nodules et de stratifier leur risque de malignité grâce aux classifications TI-RADS. La cytoponction échoguidée complète cette évaluation en permettant une analyse cytologique selon la classification de Bethesda et contribue ainsi à orienter la conduite thérapeutique.

Objectif : Évaluer l'apport de la cytoponction échoguidée dans la prise en charge des nodules thyroïdiens dans l'unité d'Endocrinologie du Centre de Santé de Référence de la Commune V du district de Bamako.

Méthodologie : Il s'agissait d'une étude rétro et prospective menée dans l'unité d'Endocrinologie du Centre de Santé de Référence de la Commune V du district de Bamako. L'étude a porté sur 24 patients porteurs de nodules thyroïdiens adressés pour cytoponction échoguidée, parmi 134 patients reçus pour une pathologie thyroïdienne. Les paramètres étudiés comprenaient notamment les caractéristiques sociodémographiques, cliniques, biologiques, échographiques, cytologiques et thérapeutiques.

Résultats : La fréquence hospitalière des nodules thyroïdiens ayant fait l'objet d'une cytoponction échoguidée était de 17,91 %. L'âge moyen des patients était de $49,08 \pm 12,66$ ans, avec des extrêmes de 23 et 70 ans, et 66,7 % avaient 44 ans ou plus. Le sexe féminin prédominait avec 91,7 % des cas, soit un sex-ratio de 0,09. La majorité des patients résidait en milieu urbain (79,2 %). Sur le plan échographique, 95,8 % des patients présentaient plusieurs nodules et la localisation isthmo-bilobaire était la plus fréquente (45,8 %).

La classification échographique retrouvait une prédominance du TI-RADS 3 avec 70,83 % des cas. À la cytologie, 87,5 % des patients étaient classés Bethesda II, contre 8,3 % Bethesda V et 4,2 % Bethesda I. Parmi les patients classés TI-RADS 3, 94,1 % présentaient une cytologie bénigne Bethesda II. La moitié des patients associait une cytologie Bethesda II à une TSHus normale. Sur le plan thérapeutique, 70,8 % des patients n'ont pas été opérés. Parmi les six patients opérés ayant bénéficié d'un examen anatomopathologique, 100 % présentaient une lésion bénigne : cinq adénomes colloïdaux et un adénome vésiculaire associé à une thyroïdite de Hashimoto.

Conclusion : L'échographie thyroïdienne associée à la cytoponction échoguidée constitue un outil important dans l'évaluation des nodules thyroïdiens.

Mots clés : Nodule thyroïdien ; Cytoponction échoguidée ; Échographie thyroïdienne ; TI-RADS ; Bethesda ; Endocrinologie ; Bamako.

➤ IDENTIFICATION SHEET

Surname: DANIOGO

First name: Yacouba

Telephone: +223 78705358

E-mail: yacoubadaniogo3@gmail.com

Thesis title: Contribution of Ultrasound-Guided Fine-Needle Aspiration Cytology in the Management of Thyroid Nodules in the Endocrinology Unit of the Reference Health Centre of Commune V, Bamako District

Academic year: 2025–2026

Country of origin: Mali

Place of deposit: Library of the Faculty of Medicine and Odonto-Stomatology (FMOS)

Field of interest: Endocrinology – Medical Imaging – Cytopathology – Thyroid Diseases

SUMMARY

Introduction: Thyroid nodules are common lesions whose main diagnostic challenge is to distinguish benign from malignant lesions requiring specific management. Ultrasonography allows characterization of thyroid nodules and stratification of their risk of malignancy using TI-RADS classifications. Ultrasound-guided fine-needle aspiration cytology complements this assessment by providing cytological evaluation according to the Bethesda classification, thereby contributing to therapeutic decision-making.

Objective: To assess the contribution of ultrasound-guided fine-needle aspiration cytology in the management of thyroid nodules in the Endocrinology Unit of the Reference Health Centre of Commune V, Bamako District.

Methodology: This was a retrospective and prospective study conducted in the Endocrinology Unit of the Reference Health Centre of Commune V, Bamako District. The study included **24 patients with thyroid nodules** referred for ultrasound-guided fine-needle aspiration cytology, out of 134 patients seen for thyroid diseases. The variables studied included sociodemographic, clinical, biological, ultrasonographic, cytological and therapeutic characteristics.

Results: The hospital frequency of thyroid nodules undergoing ultrasound-guided fine-needle aspiration cytology was 17.91%. The mean age was 49.08 ± 12.66 years, with a range of 23 to 70 years, and 66.7% of patients were aged 44 years or older. Females accounted for 91.7% of cases, with a sex ratio of 0.09. Most patients (79.2%) lived in urban areas. Ultrasonography revealed multiple thyroid nodules in 95.8% of patients, and the isthmo-bilobar location was the most frequent (45.8%).

According to the ultrasonographic classification, TI-RADS 3 was predominant, accounting for 70.83% of cases. Cytological examination showed that 87.5% of patients were classified as Bethesda II, compared with 8.3% Bethesda V and 4.2% Bethesda I. Among patients classified as TI-RADS 3, 94.1% had benign

Bethesda II cytology. Half of the patients had Bethesda II cytology associated with a normal ultrasensitive TSH level.

Regarding treatment, 70.8% of patients did not undergo surgery. Among the six operated patients who underwent histopathological examination, all had benign thyroid lesions: five colloid adenomas and one follicular adenoma associated with Hashimoto's thyroiditis.

Conclusion: Thyroid ultrasonography combined with ultrasound-guided fine-needle aspiration cytology is an important tool in the assessment of thyroid nodules.

Keywords: Thyroid nodule; Ultrasound-guided fine-needle aspiration cytology; Thyroid ultrasonography; TI-RADS; Bethesda; Endocrinology; Bamako.

B. Mesures Anthropométriques

Poids en kg /...../ Taille en m /...../ ; IMC en kg/ m²
/...../

➤ FCbpm ; Pression artérielle en mm hg

.....

➤ Tour de taille en cm /...../ , Tour du cou en cm /...../ ,

➤ T ° C /...../

C. Motifs de consultation : Tuméfaction antero-cervicale /...../ Douleur

antero-cervicale /...../ signes d'hypothyroïdie : /..../ signes
d'hypothyroïdie /..../ signes d'hyperthyroïdie /..../ signe de
compression/..../ adresser par un médecin /...../ découverte fortuite /..../
Autres /.../

D. Antécédents

➤ Antécédents personnels

Médicaux :- Nodule(s) thyroïdien(s) /.... / Dysthyroïdie /...../ Irradiations
cervicales antérieure /...../ Goitre /.... / Drépanocytose /.... /
Cardiopathie // Asthme /...../ ; HTA /...../ Diabète/.... ./, Méconnus
/..../ , Autre /...../

Gynécologique : G /..../ P /..../ V/..../ D /...../ A /...../

Chirurgicaux : thyroïdectomie Partielle /...../ Césarienne /...../ Autre
chirurgie /..../

➤ **Antécédents familiaux** Goitre /..... / , Nodules thyroïdiens /...../ ,
Maladie de Basedow /...../ Dysthyroïdie /...../ Méconnus /..../ ,
Autres /...../

E. **Prises médicamenteuses** : iode en excès /..../ , ATS /..../ ,
amiodarone /...../ , carbonate de lithium /...../ , phénylbutazones /..../
sulfonamides et sulfonurées /...../ autre /...../

F. Facteurs de risques de nodulogénèse

antécédents d'irradiation cervicale /.../ antécédents familiaux de goitre et ou de nodule thyroïdien /.../ alimentation carencée en iode /.../ autres /.../

G. Mode de vie et habitudes alimentaires :

- Alcool /.../ Tabac /.../ , Thé /.../ , cola /.../ , sel iodé /.../ chou /.../ poisson de mer /.../
- Activité physique : oui /.../ non /.../

H. Données cliniques

Interrogation :

➤ Signes généraux

- Fièvre /.../ , hypothermie /.../ , asthénie physique /.../
- Amaigrissement /.../ ; prise de poids /.../ , anorexie /.../
- Autres:/.../

➤ Signes fonctionnels :

- palpitations /.../ ; trouble du cycle du cycle menstruel /.../ nervosité /.../ / ralentissement psychomoteur /.../ mains chaudes /.../ ; extrémités froides /.../ hypersudation /.../ ; frilosité /.../ constipation /.../ ; diarrhée motrice /.../ chute des cheveux /.../ ; insomnie /.../ agitation /.../ ; douleur antero-cervicale/.../ thermophobie /.../ autres /.../

- **Signes de compression :** dysphagie /.../ dysphonie:/.../ dyspnée /.../ absents /.../

➤ Examen physique :

Examen de la thyroïde

- Inspection : normal /.../ goitre diffus /.../ , goitre + 1 nodule /.../ goitre + plusieurs nodules , nodule(s) isolé(s) /.../
- Palpation : nodule mou /.../ nodule dur /.../ nodule indolore /.../ nodule douloureux /.../ nodule de surface irrégulière /.../ nodule de surface régulière /.../ nodule mobile /.../

nodule immobile /.../

-Auscultation : normale /.../ anormale /..../

Nodule :

-Nombre :/ /

- Siege : isthmique /.../ isthmo-lobaire ; lobaire droit /.... / ; lobaire gauche
/..../

bilobaire //

- Consistance de nodules : ferme/.... / ; dure /.../ ; souple /.... /

- Limite : régulière /.... / ; irrégulière /.... /

- Sensibilité : douloureux /.... / ; indolore /.... /

- Mobilité : oui /.../ ; non /.... /

- La peau en regard du nodule : inflammatoire /.... / non inflammatoire /..../

- Signes d'hypervascularisation /...../

- Autres /...../

Adénopathies :

Oui /.... / ; non /.... / si oui :

Siege : /...../ Nombre : /...../ , Dimensions://

- Sensibilité : douloureuse/.... / ; indolore /.... /

- Caractère mobile : oui/.... / ; non /..../

Les yeux

-Exophtalmie/.... / , Eclat du regard /...../ , Rétraction palpébrale /.... /

- Asynergie oculo-palpebrale /..../ , Normaux /.../

Signes digestifs

- Constipation /...../ , Diarrhée motrice /..../ , Absents /..../

Musculaires

-Amyotrophie : oui /..../ non /..../ , Signe de tabouret : oui /..../

non /..../

- Myxœdème pretibial : oui / / non /...../ , Paralysie périodique : oui
/...../ non /...../

- Absents /..../

Neurologiques :

-Irritabilité /.... / , Nervosité /...../ , Troubles du sommeil /.... /

-Tremblements fins des extrémités (signe de serment) /.... / , Apathie/.... /

- Retard psychomoteur/.... / , Reflexe ostéotendineux vifs /...../

- Reflexe ostéotendineux diminués /..../ , Absents/..../

Les signes cardiovasculaires :

-Tachycardie sinusale régulière /..... / ; bradycardie /...../ , HTA /...../

- Dyspnée d'effort /.... / , Trouble du rythme/..../ , Absents /.../

Signe sexuels

- Diminution de la libido /..../ , Gynécomastie /...../ , Trouble du cycle chez
la femme /..../

- Hypofertilité /..../ , Galactorrhée /..../ , Absents /..../

Signe cutanés et des phanères

- Peau sèche /..../ , Hypersudation /..../ , Poils cassantes /...../ , Alopecie
/..../

- Absents /..../

I. Données para cliniques

Biologiques :

➤ **TSH us** : Basse /.... / , Elevée/.../ , Normale /.... / , Non faite /..../

➤ **FT4** : Basse/...../ , Elevée /.... / , Normale /.... / , Non faite /..../

➤ **FT3** : Basse /.... / , Elevée / , Normale /.... / , Non faite /..../

➤ **TRAK** : Elevés /.... / , Normaux /.... / , Non faient /..../

Imagerie

➤ **Echographie thyroïdienne :**

- Normale /.../, Goitre multi nodulaires /.../, goitre uni-nodulaire /.../
goitre kystique /.../
- Plusieurs nodules thyroïdiens /.../ , Nodule thyroïdien isolé /.../ , goitre
huypervascularisé /.../
- Score TIRADS : I /.../ , II /.../ , III /.../ , IVA /.../ , IVB /.../ , V /.../

Résultat de la Cytologie :

- **Classification de Bethesda :** I /.../ , II /.../ , III /.../ , IV /.../ , V /.../ ,
VI /.../

➤ **Résultat de l'examen anatomopathologie :**

Goitre remanié /.../ Adénome vésiculaire /.../ Adénome colloïdale /.../

Kyste simple /.../ Cancer papillaire /.../ Cancer vésiculaire /.../

Lymphome thyroïdien /.../ Néoplasie oncocytaire /.../ autres /.../

J. Traitement

- **Traitement non médicamenteux :** Repos /.../ ,Surveillance clinique et
biologique /.../

- **Traitement médical :** oui /.../ / non /.../

Si oui précisé :

- Antithyroïdien de synthèse : Neomercazole /.../ Thyrozol /.../
Propylthiouracyle /.../
Benzylthiouracile /.../
- Levothyrox /.../
- Beta bloquant /.../
- Anxiolitique /.../

- **Traitement chirurgical :** oui /.../ / non /.../

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Être Suprême d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception. Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères. Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !

Je le jure !