



ⵜⴰⵎⴻⵔⴰⵏⵜ ⵏ ⵓⴽⴰⵏ ⵏ ⵉⵎⴰⵏ ⵏ ⵓⵎⴰⵎⴰⵏ ⵏ ⵓⵎⴰⵎⴰⵏ
Université Sidi Mohamed Ben Abdellah

Année 2019

Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة
ⵜⴰⵎⴻⵔⴰⵏⵜ ⵏ ⵓⴽⴰⵏ ⵏ ⵉⵎⴰⵏ ⵏ ⵓⵎⴰⵎⴰⵏ ⵏ ⵓⵎⴰⵎⴰⵏ
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Thèse N° 231/19

CORRÉLATION ÉCHOGRAPHIQUE ET ANATOMOPATHOLOGIQUE DES NODULES THYROIDIENS (A propos de 172 cas)

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 19/12/2019

PAR

Mlle. KADIRI MERYEM

Née le 09 Avril 1994 à Fès

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLÉS :

Nodules thyroïdiens – Cancer thyroïdien – TIRADS – Anatomopathologie

JURY

M. OUDIDI ABDELLATIF..... Professeur d'Oto-Rhino-Laryngologie	PRESIDENT
M. NADOUR KARIM..... Professeur agrégé d'Oto-Rhino-Laryngologie	RAPPORTEUR
M. EL BOUKHARI ALI..... Professeur agrégé d'Oto-Rhino-Laryngologie	JUGES
M. SINAA MOHAMED..... Professeur agrégé d'Anatomie pathologique	
M. ATTIFI HICHAM..... Professeur agrégé d'Oto-Rhino-Laryngologie	
M. TOUIHEME NABIL..... Professeur assistant d'Oto-Rhino-Laryngologie	MEMBRE ASSOCIE

TABLEAU DES ABBREVIATIONS

ACR	:American College of Radiology
ASI	:Atypies de signification indéterminée
ATA	:American Thyroid association
GMNH	:Goitre multinodulaire hétérogène
HAS	:Haute Autorité de Santé
LFSI	:Lésions folliculaires de signification indéterminée
LID	:Laryngoscopie indirecte
NEM	:Néoplasie endocrinienne multiple
NCI	:National Cancer Institute
NIFPT	:Non Invasive Follicular Thyroid neoplasms with Papillary-like nuclear Features
OR	:Odds Ratio
PTC	:Carcinome papillaire de la thyroïde
RR	:Risque Relatif
SFCC	:Société Française de Cytologie Clinique

PLAN

INTRODUCTION.....	5
RAPPELS	7
1. Embryologique.....	8
2. Anatomique.....	10
3. Histologique	12
4. Physiologique	13
MATERIELS ET METHODES.....	14
RESULTATS	26
1. Données épidémiologiques.....	27
• Age	27
• Sexe.....	29
2. Antécédents personnels et familiaux.....	30
3. Clinique :.....	35
• Circonstances de découverte	35
• Signes fonctionnels	35
• Signes physiques.....	38
4. Paraclinique	44
• Echographie cervicale.....	44
• Cytoponction	47
• Anatomopathologie.....	50
DISCUSSION	61
1. Epidémiologie.....	62
• Fréquence	62
• Age.....	62
• Sexe.....	63
• Risque de malignité	63

2. Clinique.....	64
• Antécédents.....	64
• Circonstances de découverte et Signes fonctionnels.....	66
• Sémiologie clinique des nodules thyroïdiens et signes associés.....	67
3. Paraclinique.....	70
• Echographie :.....	70
✓ Historique	70
✓ Principe et technique	73
✓ Sémiologie des nodules thyroïdiens	76
✓ Le système TIRADS	89
✓ Résultats	91
• Cytoponction :	96
✓ Principe et Technique.....	96
✓ Indications.....	98
✓ Contre-indications.....	100
✓ Complications.....	100
✓ Résultats	100
✓ Actualités	108
• Anatomopathologie	109
• Autres examens complémentaires	110
CONCLUSION	119
ANNEXES	128
BIBLIOGRAPHIE.....	132

INTRODUCTION

Le nodule thyroïdien se définit comme étant une hypertrophie localisée développée au dépend du parenchyme thyroïdien détectée par la palpation ou à l'imagerie. Il peut être unique ou multiple, dans ce cas on parle de goitre multi-nodulaire. [1]

Le nodule thyroïdien est une affection extrêmement fréquente (de 30% à 70% par rapport à la population générale), plus marquée au sein de la population féminine : Risque Relatif (RR) = 1,2 à 4,3. La majorité des nodules thyroïdiens sont bénins, 5 à 10% sont malins. [2]

La découverte d'un nodule thyroïdien pose le problème de l'éventuelle présence d'un cancer thyroïdien, seule l'étude anatomopathologique permet de confirmer avec certitude la nature maligne ou bénigne du nodule thyroïdien. Cependant, certains critères radiologiques notamment échographiques peuvent avoir une orientation importante dans la prise en charge thérapeutique du nodule thyroïdien. [3]

La prise en charge thérapeutique est basée en première intention sur les données cliniques et échographiques, le recours à l'étude échographique préopératoire seule peut conduire à ne pas opérer un cancer évolutif. La chirurgie systématique peut conduire en contre partie à un grand nombre d'opérations inutiles de nodules bénins, exposant ainsi les patients aux différents risques de la chirurgie thyroïdienne citons à titre d'exemple : la paralysie récurrentielle (Dysphonie, Dyspnée), l'hypocalcémie sans oublier la nécessité de poursuivre un traitement hormonal substitutif à vie dans les cas de thyroïdectomie totale.

Devant cette constatation, l'objectif de notre travail qui est une étude rétrospective réalisée à l'Hôpital Militaire Moulay Ismail de Meknès, sera basé sur la corrélation entre les éléments échographiques et les résultats de l'anatomopathologie définitive afin de déterminer les facteurs prédictifs de malignité des nodules thyroïdiens, de comparer nos résultats ceux de la littérature mondiale et ainsi optimiser la prise en charge.

RAPPELS

1 – Rappel embryologique : Organogenèse de la glande thyroïde

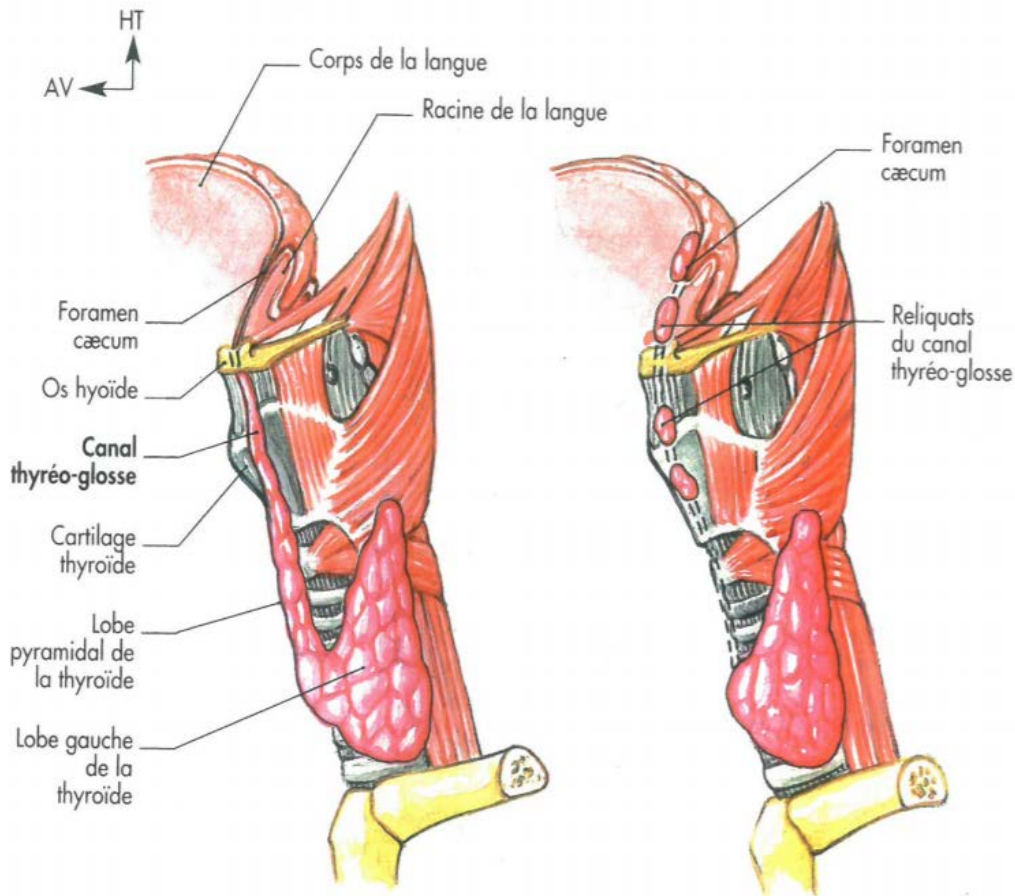
[153]

L'organogenèse de la glande thyroïde a une grande importance en clinique. (Figure 1)

L'origine de la glande thyroïde provient de la paroi ventrale de l'intestin pharyngien et se différencie à la troisième semaine de vie. Cette origine correspond au foramen caecum de la langue situé au milieu du V lingual, à la jonction corps-racine de la langue. Cette ébauche endodermique s'invagine dans la muqueuse pharyngienne et descend pour former le canal thyro-glosse. Vers la septième semaine de vie, l'extrémité inférieure du canal thyro-glosse se place en avant de l'axe vertical du cou pour former la partie de la glande thyroïde sécrétant les hormones thyroïdiennes iodées. Le reste du canal thyro-glosse régresse. La croissance de l'os hyoïde s'effectue après celle du tractus thyro-glosse. Parfois, des reliquats du canal thyro-glosse peuvent persister et former des kystes du tractus thyro-glosse. Plus rarement, la migration du canal thyro-glosse peut être stoppée. La glande thyroïde a un siège ectopique pouvant être situé dans la racine de la langue ou sur le trajet habituel de la migration. Le développement d'un goitre lingual peut engendrer une tumeur volumineuse, située en arrière de V lingual, et risquant de provoquer une obstruction de l'oropharynx générant ainsi une dysphagie et une dyspnée.

Ces éléments principaux de la formation de la glande thyroïde reçoivent d'autres éléments cellulaires provenant des corps ultimo-brachiaux. Ces cellules forment de petits amas contenant des vésicules sécrétoires situées dans le tissu interstitiel de la glande thyroïde. Ce sont les cellules C produisant la thyrocalcitonine dont l'action est essentielle dans le métabolisme phosphocalcique. Le cancer

médullaire de la glande thyroïde est développé à partir des cellules C et représente 5 à 10% des cancers de la thyroïde, soit sporadique (60% des cas), soit dans une forme familiale (40% des cas). La transmission se fait selon un mode autosomique dominant.



A. Canal thyro-glosse

B. Reliquats du canal thyro-glosse

Figure 1 [153] : Organogenèse de la glande thyroïde

2- RAPPEL ANATOMIQUE : [4, 6, 5, 153]

1. Anatomie descriptive (Figure 2)

La glande thyroïde est la plus volumineuse des glandes endocrines. Elle est située au niveau de la face antérieure du cou, au dessous du larynx et en avant de la trachée. Elle est constituée de deux lobes latéraux réunis l'un à l'autre au centre par une portion rétrécie : l'isthme. Le lobe droit est généralement plus volumineux que le lobe gauche.

La largeur entre les bords externes des lobes latéraux est de 6cm. Chaque lobe mesure environ 6 cm de hauteur. L'Isthme a environ 1.5 cm de hauteur et 1 cm de largeur.

La glande thyroïde pèse environs 30g. Son parenchyme est brun rougeâtre, mou et friable enveloppé par une capsule fibreuse.

Deux particularités à connaître:

- La pyramide de Lalouette, se détache du bord supérieur de l'isthme.
- Les lobules adjacents qui sont rares et à prolongements rétro-trachéaux ou rétro-laryngés.

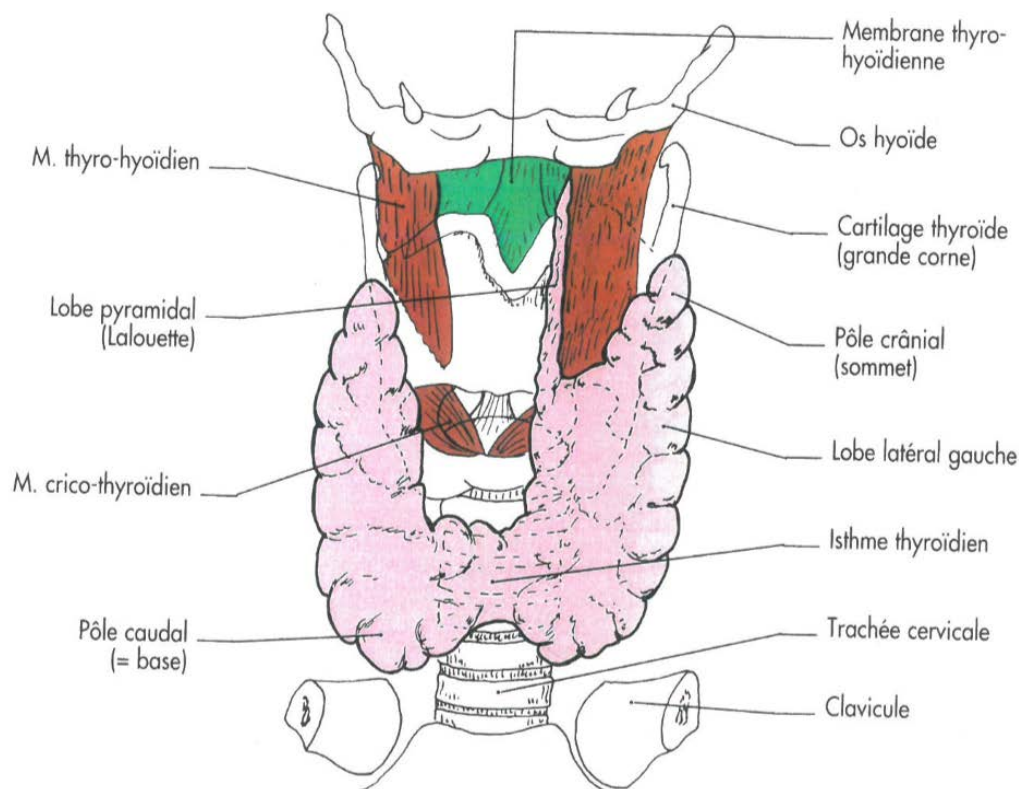


Figure 2 [153] : Vue antérieure de la glande thyroïde

2.Situation

L'examen clinique et l'exérèse chirurgicale trouvent des situations différentes de la glande thyroïde en fonction de sa position.

- En position basse : les lobes latéraux recouvrent les faces antéro-latérales de la trachée, l'isthme est en regard des troisième et quatrième anneaux trachéaux.
- En position haute : l'isthme est en regard des premiers et deuxième anneaux trachéaux et une partie du cartilage cricoïde. Cette situation peut faciliter la découverte et l'examen des lésions du corps thyroïde.
- En position moyenne : l'isthme masque les deuxième et troisième anneaux trachéaux, les lobes répondent pour moitié au larynx et pour moitié à la trachée.

Ces différents repères anatomiques amènent le chirurgien à adapter le niveau de cervicotomie et les voies d'abord.

3. Loge thyroïdienne (Figure 3)

La loge thyroïdienne est limitée par la gaine thyroïdienne qui est formé :

- En avant par le feuillet profond de l'aponévrose cervicale moyenne avec les muscles sterno-thyroïdiens.
- En arrière la gaine viscérale recouvre la trachée.
- En dedans elle recouvre la trachée et le larynx.
- En dehors elle recouvre la face postérieure du lobe thyroïdien et rejoint le feuillet profond de l'ACM et en bas elle rejoint la lame thyro-péricardique.

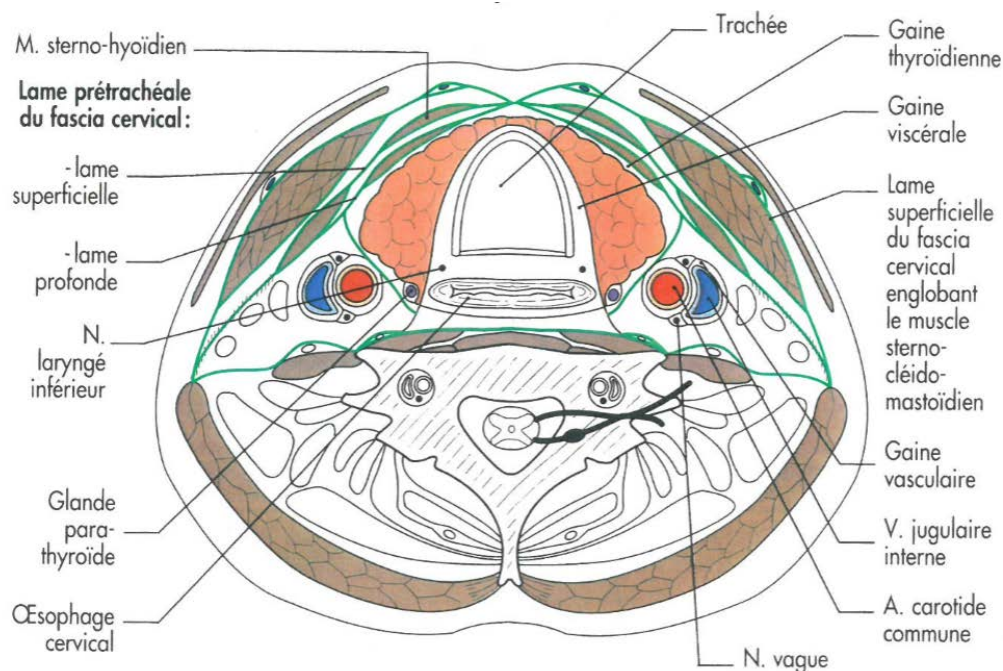


Figure 3 [153] : Coupe transversale passant par C6 montrant la loge thyroïdienne

4. Rapports

Rapports antérieurs

Les rapports antérieurs de la loge thyroïdienne sont communs à l'isthme et aux lobes thyroïdiens. Ils comprennent de la superficie à la profondeur (figure 3) :

- La peau, le tissu cellulaire sous cutané et le latysma.
- La lame superficielle du fascia cervical. (Figure 4)

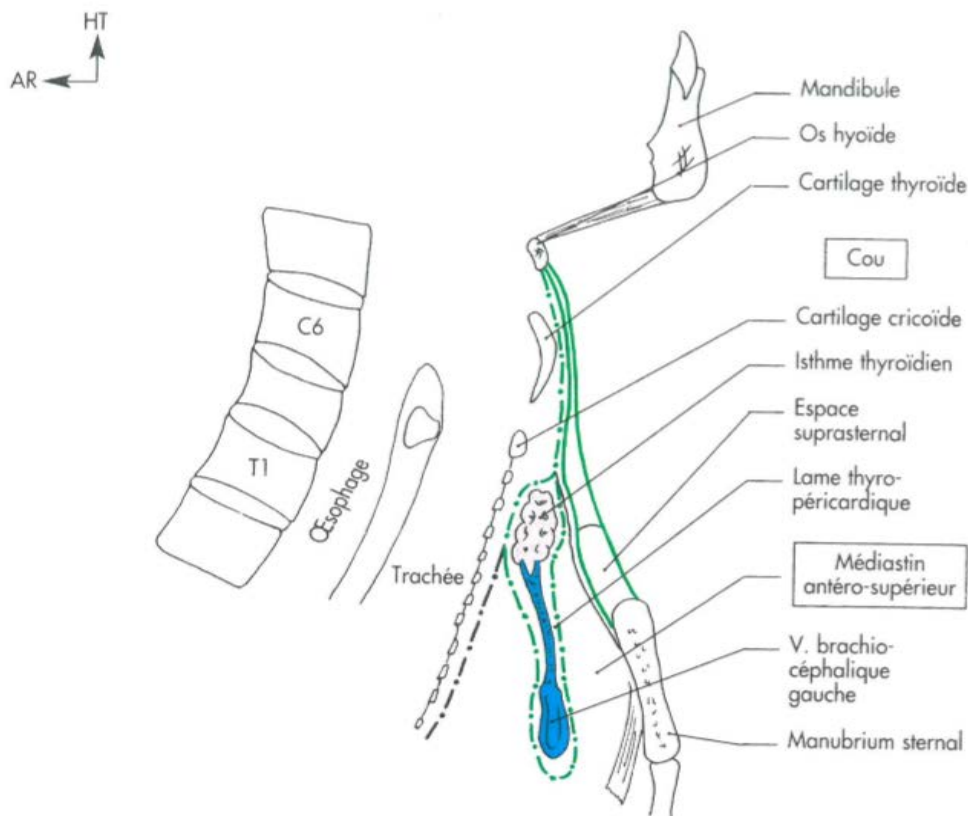


Figure 4 [153] : Coupe sagittale médiane montrant la loge thyroïdienne et la lame thyro-péricardique

La chirurgie de la loge thyroïdienne est une chirurgie fréquente. Les rapports antérieurs de la loge thyroïdienne constituent la voie d'abord de la glande thyroïde, des glandes parathyroïdes et la trachée cervicale et ne présentent pas de difficulté chirurgicale.

Rapports des lobes thyroïdiens

La face médiane (figure 3) des lobes thyroïdiens est en rapport avec les six premiers anneaux trachéaux, le cartilage crico-thyroïdien abordé par la branche terminale externe du nerf laryngé supérieur et la face antérieure de la lame du cartilage thyroïde jusqu'à la ligne oblique. En arrière de la trachée, le lobe thyroïdien est en rapport avec le muscle constricteur inférieur du pharynx et l'œsophage cervical déporté légèrement vers la gauche. Ces rapports anatomiques expliquent que certaines tumeurs malignes de la thyroïde puissent envahir la trachée cervicale, voire l'œsophage cervical, engendrant une dyspnée voire une dysphagie.

La face postérieure est en rapport avec l'axe vasculaire du cou dont les différents éléments sont contenus dans la gaine carotidienne. Les lobes thyroïdiens sont également en rapport avec le lymphocentre cervical profond latéral, le pédicule vertébral qui pénètre dans le foramen transversaire de la sixième vertèbre cervicale, le segment horizontal de l'artère thyroïdienne inférieure et le tronc sympathique cervical avec le ganglion sympathique cervical moyen situé en avant du tubercule carotidien de la sixième vertèbre cervicale.

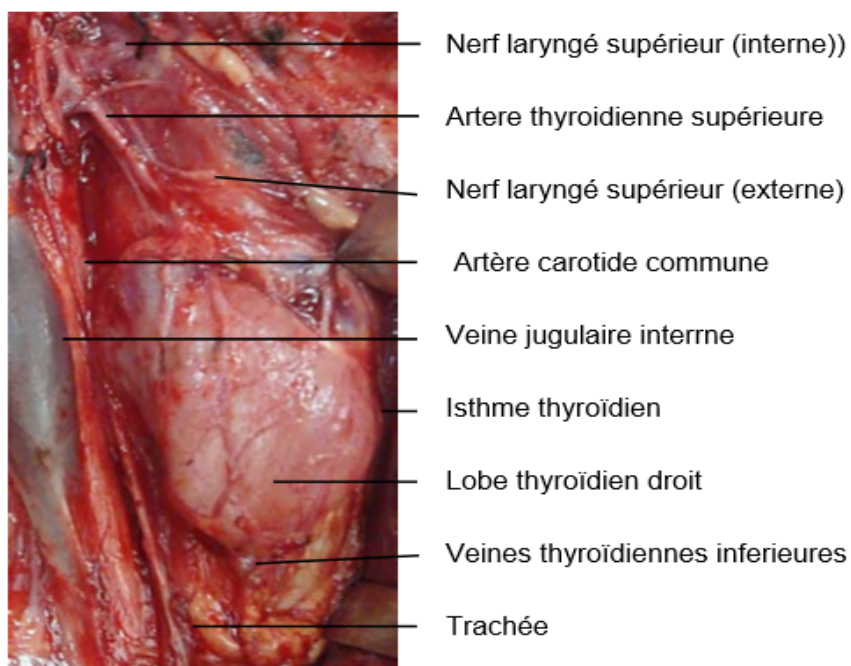


Figure 5 [9] : Vue latérale montrant l'anatomie et rapports de la glande thyroïde

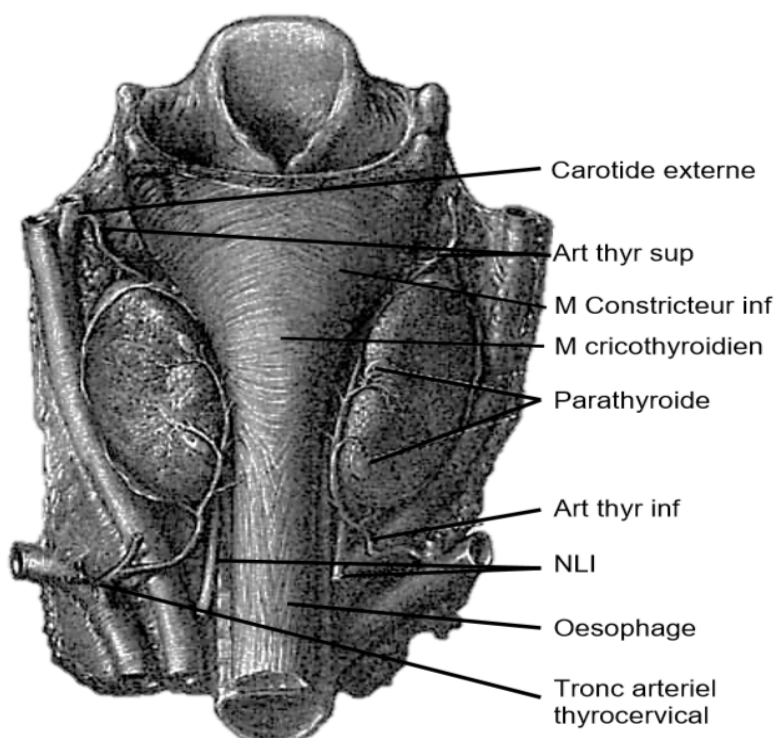


Figure 5 [9] : Vue postérieure montrant les rapports du corps thyroïde

Rapports de l'isthme thyroïdien

Les rapports postérieurs de l'isthme thyroïdien (Figure 3) sont les deuxième, troisième et quatrième anneaux trachéaux. Néanmoins, la présence d'un lobe pyramidal se détachant du bord supérieur de l'isthme, à gauche de la ligne médiane, peut, en se prolongeant vers le haut sur une hauteur variable, être en rapport avec le premier anneau trachéal, le cartilage cricoïde, voire le larynx.

Le bord inférieur de l'isthme (Figure 7) répond à la portion infra isthmique de la trachée cervicale située environ trois centimètres au dessus du bord supérieur du sternum.

5. Vascularisation, drainage lymphatique et innervation (Figure 7)

4.1. Les artères thyroïdiennes

La glande thyroïde est richement vascularisée.

La vascularisation artérielle du corps thyroïde est très riche, trois fois plus importante par rapport à celle du cerveau et six fois à celle du rein.

Le corps thyroïde est irrigué par cinq artères : les artères thyroïdiennes supérieures (branche de l'artère carotide) et inférieures (branche de l'artère sous Clavière) et l'artère moyenne qui est inconstante.

4.2. Les veines thyroïdiennes

Elles forment à la surface du corps thyroïde le plexus thyroïdien. Ce réseau est constitué par :

- La veine thyroïdienne supérieure qui se jette dans la veine jugulaire interne.
- La veine thyroïdienne moyenne, elle est inconstante et se jette dans la veine jugulaire interne.

- Les veines thyroïdiennes inférieures, collectent la partie inféro-interne des lobes inférieurs de l'isthme et se jettent dans le tronc veineux brachio-céphalique gauche.

4.3. Le drainage lymphatique

Formé d'un réseau capillaire fin, situé à la périphérie des vésicules thyroïdiennes à partir duquel naît un réseau sous capsulaire d'où partent les troncs collecteurs, les uns médians et les autres latéraux. Ces troncs collecteurs sont satellites des veines thyroïdiennes. Ils confluent à deux groupes ganglionnaires principaux :

- Les ganglions latéraux et antérieurs de la chaîne jugulaire interne.
- Les ganglions pré-trachéaux et récurrentiels droits et gauches.

Le drainage lymphatique est caractérisé par sa diffusion externe cervicale et médiastinale.

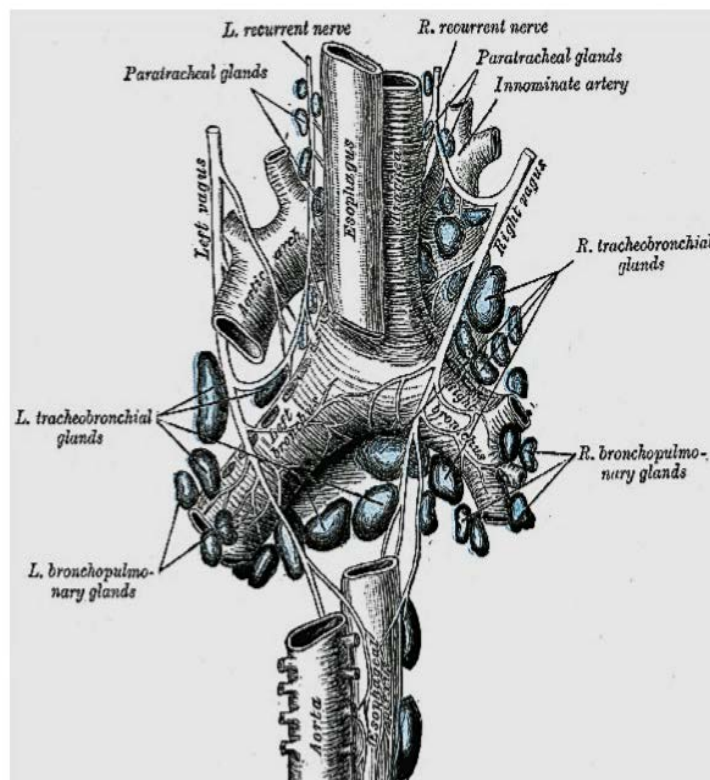


Figure 6 [9] : Drainage lymphatique de la glande thyroïde

4.4. Innervation

Le corps thyroïde se caractérise par une innervation sympathique assurée par les rameaux vasculaires des ganglions cervicaux supérieur et moyen et une innervation parasympathique fournie par des filets des nerfs laryngés supérieur et inférieur.

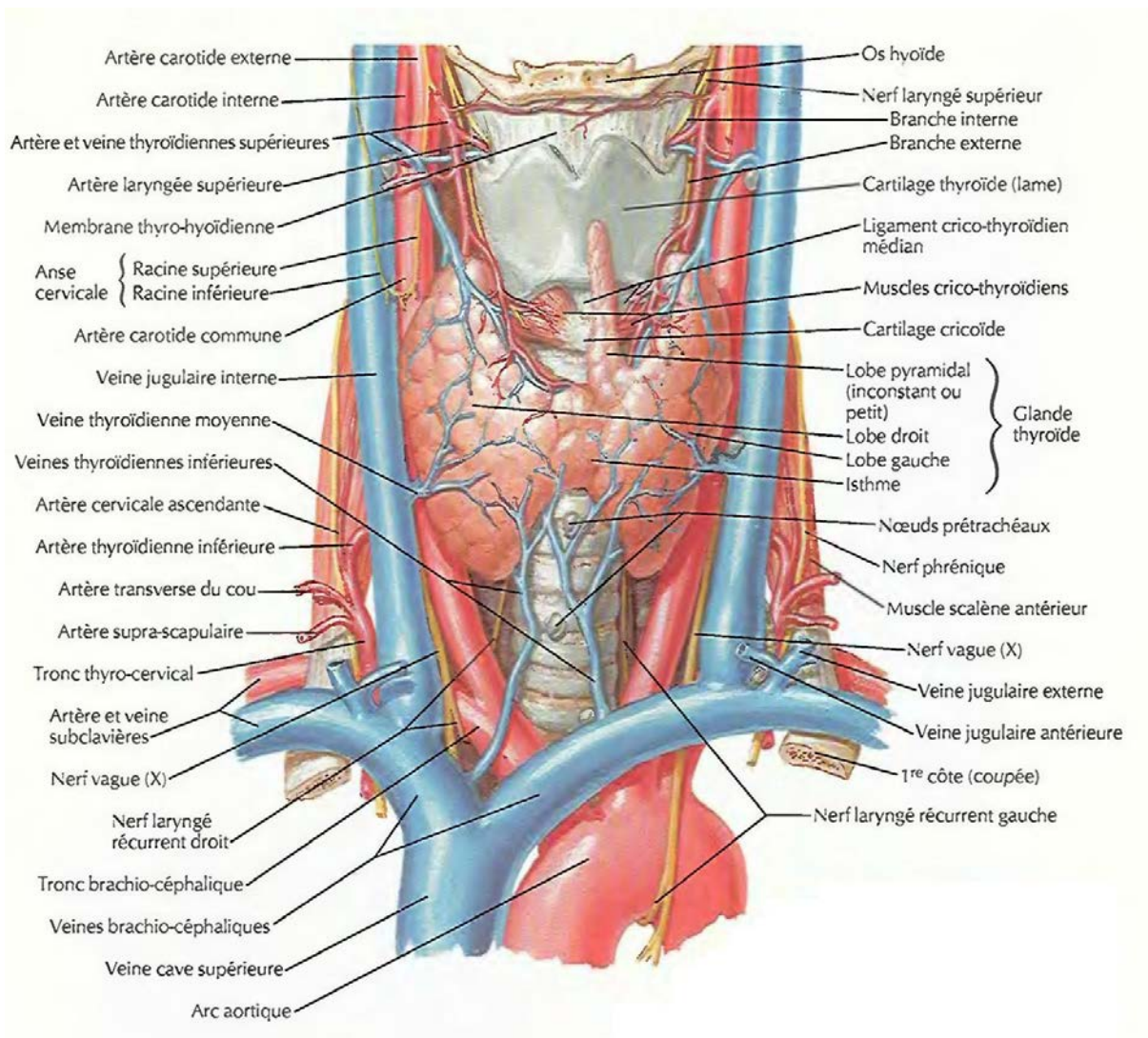


Figure 7 [10] : vascularisation et innervation de la glande thyroïde en vue antérieure

3- Rappel histologique [6, 11, 12]

L'intérêt de la connaissance de l'histologie thyroïdienne est basé sur la compréhension des différents processus pathologiques notamment la distinction entre la nature maligne ou bénigne de ce processus.

La glande est enveloppée par une capsule conjonctive à prolongements cloisonnant le parenchyme glandulaire sans le subdivisant en lobules.

L'unité fondamentale de la thyroïde est le follicule. Il s'agit d'une structure sphérique creuse formée d'un épithélium unistratifié reposant sur une lame conjonctive et limitant une lumière contenant une substance visqueuse qui est le colloïde. (Figure 8)

Le follicule regroupe deux types de cellules:

- Les cellules folliculaires ou thyrocytes.
- Les cellules parafolliculaires cellules C ou encore cellules à calcitonine.

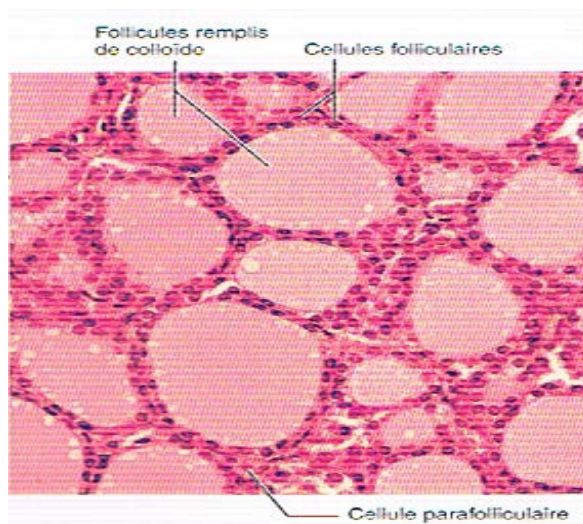


Figure 8 [12] : Photomicrographie des follicules de la glande thyroïde [x 125]

La cellule folliculaire

Appelée aussi cellule vésiculaires ou thyrocytes, d'origine endodermique. Elle représente 99,9% du parenchyme thyroïdien total. Elle est responsable de la

production d'hormones thyroïdiennes iodées : tri-iodothyronine (T3) et thyroxine (T4).

En microscopie optique : Les cellules folliculaires montrent des variations de taille et de forme en rapport avec l'activité fonctionnelle de la glande. Le noyau est en position centrale dans les cellules au repos, parabasale dans les cellules actives. Il possède un nucléole excentré et une chromatine finement granuleuse ou mottée. Le cytoplasme est faiblement éosinophile. Il existe une polarité nettement définie de cette cellule folliculaire : le pôle apical est en regard du colloïde alors que le pôle basal, qui repose sur la membrane collagène, est en rapport avec le réseau sanguin. [6]

En immuno-histochimie : La cellule folliculaire et le colloïde expriment la Thyroglobuline, la T3 et la T4 ainsi que la peroxydase. La cellule folliculaire est aussi immunoréactive avec la kératine de faible poids moléculaire, l'antigène épithélial de membrane et occasionnellement la vimentine. La cellule folliculaire présente également des récepteurs aux oestrogènes et à la progestérone. [6]

Les cellules C

Appelées aussi cellules parafolliculaires, cellules interstitielles ou cellules claires. Elles représentent moins de 0,1% du parenchyme thyroïdien. Elles proviennent du corps ultimobranchial d'où elles auraient migrées depuis la crête neurale. Elles sont situées préférentiellement à la partie postérolatérale de chaque lobe, à l'union du tiers supérieur et du tiers moyen.

En microscopie optique : Les cellules C sont difficiles à voir en technique standard : il s'agit d'éléments plus volumineux que les cellules folliculaires, comportant un cytoplasme clair, finement granuleux et un noyau central ovalaire.

Techniques spéciales, histochimiques et immuno-histochimiques : Elles permettent, d'une part de mieux visualiser les cellules C, et d'autre part de mettre

en évidence leurs caractéristiques de cellules neuroendocrines. A la coloration de Grimélius : les cellules C ont un caractère argyrophile. En immunohistochimie, les cellules C sont constamment positives aux marqueurs neuroendocriniens généraux : chromogranine, synaptophysine, neuron-specific-enolase. En revanche elles sont négatives pour les protéines des neurofilaments. Sur le plan fonctionnel, elles sont positives avec les anticorps anticalcitonine. [6]

4- Rappel physiologique [1 2]

A- Synthèse des hormones thyroïdiennes

La synthèse des hormones thyroïdienne a lieu dans la cellule folliculaire et le colloïde.

La première étape de synthèse des hormones thyroïdiennes est initiée par la celle de la thyroglobuline qui est un précurseur de la T3 et T4 qui sera libéré dans le colloïde et sur lequel viendra se fixer l'iode.

En effet la thyroglobuline est synthétisée dans les ribosomes des cellules folliculaires de la thyroïde, puis transportée dans le complexe golgien, où elle se lie à des résidus de sucre et s'entasse dans les vésicules de transport. Celles-ci se déplacent vers le sommet des cellules folliculaires et déchargent leur contenu dans la lumière du follicule, où la thyroglobuline s'intègre au colloïde. Ce précurseur de la thyrotoxine T4 et la triiodothyronine T3 est composé de résidus de la tyrosine sur lesquels l'iode vient se fixer.

La deuxième étape est celle du captage des iodures par la cellule folliculaire. Pour que soient produites les hormones thyroïdiennes, les cellules folliculaires doivent prélever dans le sang les iodures apportés par les aliments. Le captage des iodures repose sur un transport actif. Une fois prisonniers à l'intérieur des cellules, les iodures se déplacent dans la lumière du follicule par diffusion facilitée.

La troisième étape au cours de laquelle les iodures sont oxydés et transformés en iode à la limite entre la cellule folliculaire et le colloïde.

La quatrième étape repose sur la liaison de l'iode à la tyrosine. Une fois formé, l'iode se lie à la tyrosine de la thyroglobuline du colloïde. Cette réaction d'iodation se produit à la jonction de la cellule folliculaire et du colloïde et elle repose sur l'action d'une peroxydase. La liaison d'un atome d'iode à une tyrosine produit la monoiodotyrosine T1, tandis que la liaison de deux atomes d'iode produit la diiodotyrosine.

La cinquième étape se caractérise par l'union des tyrosines iodées et formation de T3 et T4. Des enzymes du colloïde unissent la T1 et la T2 entre elles. Deux molécules de diiodotyrosine forment la thyroxine T4 ; l'union d'une molécule de monoiodotyrosine et d'une molécule de diiodotyrosine forme la triiodothyronine T3 ; ces hormones sont encore liées à la thyroglobuline.

La sixième étape est celle de l'endocytose de la thyroglobuline. Pour que les hormones soient sécrétées, il faut que les cellules folliculaires absorbent la thyroglobuline iodée par endocytose et que les vésicules qui en résultent s'associent à des lysosomes.

La septième étape constitue l'étape finale de formation des hormones thyroïdiennes et se caractérise par la séparation de la T3 et de la T4 de la thyroglobuline par les enzymes lysosomiales et diffusion des hormones des cellules folliculaires jusque dans la circulation. La principale hormone sécrétée est la T4. Une partie de cette T4 est convertie en T3 avant que survienne la sécrétion, mais ce processus de conversion est accessoire puisque la majeure partie de la T3 est produite dans les tissus périphériques.

B- La régulation de la sécrétion des hormones thyroïdiennes

La diminution du taux sanguin des hormones thyroïdiennes provoque la libération de la TSH par l'adéno-hypophyse et, finalement, la libération d'hormones thyroïdiennes.

En revanche, l'augmentation du taux sanguin d'hormones thyroïdiennes exerce une rétro-inhibition sur l'axe hypothalamo-adéno-hypophysaire, interrompant ainsi le stimulus déclencheur de la libération de la TSH.

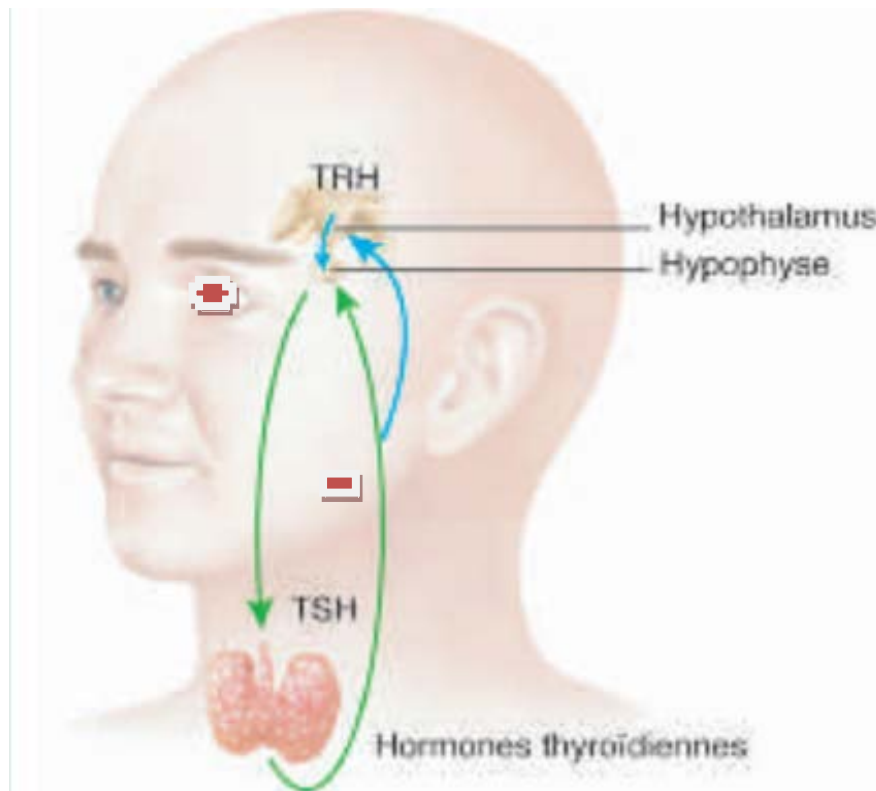


Figure 9 [160] : La régulation hypothalamo-hypophysaire de la sécrétion des hormones thyroïdiennes

MATERIELS

ET METHODES

Type d'étude :

- C'est une étude transversale rétrospective étalée de l'année 2017 à l'année 2018.

Lieu d'étude :

- Le service d'Oto-rhino-laryngologie et de chirurgie cervico-faciale de l'Hôpital Militaire Moulay Ismail de Meknès, Maroc.

Critères d'inclusion :

- Ont été inclus dans l'étude les patients présentant un nodule thyroïdien isolé ou au sein d'un goitre multi-nodulaire, avec ou sans critères de malignité cliniques et ou échographiques, et ayant bénéficié d'une thyroïdectomie totale ou d'une isthmo-lobectomie.
- Nous avons pour ce fait une population de 172 patients.

Critères de non inclusion :

- -Tout patient porteur d'un nodule ou d'un goitre multi-nodulaire sous surveillance ou en abstention thérapeutique.

Méthodes :

Recueil des données

Les dossiers ont été analysés selon une fiche d'exploitation (voir annexes) établie et remplie grâce aux informations recueillies des dossiers de patients.

Analyse statistique :

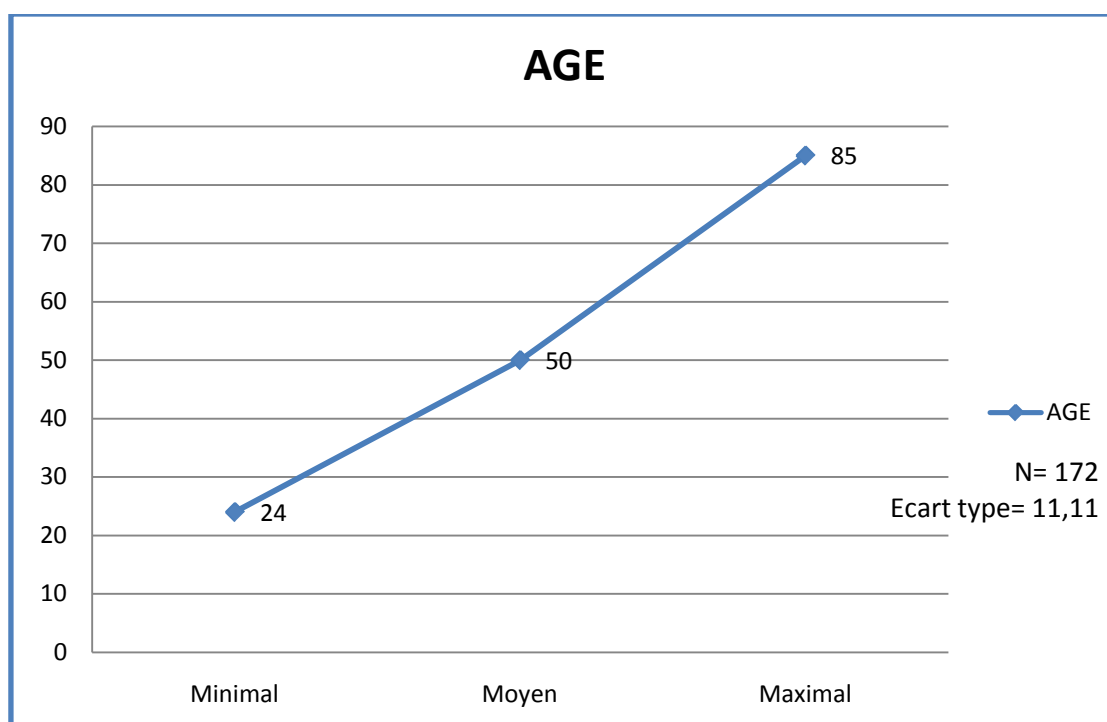
Les analyses statistiques ont été réalisées au laboratoire d'épidémiologie de la faculté de médecine et de pharmacie de Fès, avec le logiciel SPSS 10.0 pour Windows. Nous avons utilisé les tests statistiques KHI2 et le test exact de Fisher. Ces tests étant significatifs si p est inférieur à 0,05.

RESULTATS

L'étude a inclut 172 patients présentant un nodule thyroïdien isolé ou au sein d'un goitre multi-nodulaire, avec ou sans critères de malignité cliniques et/ou échographiques, et ayant bénéficié d'une thyroïdectomie totale ou d'une isthmo-lobectomie.

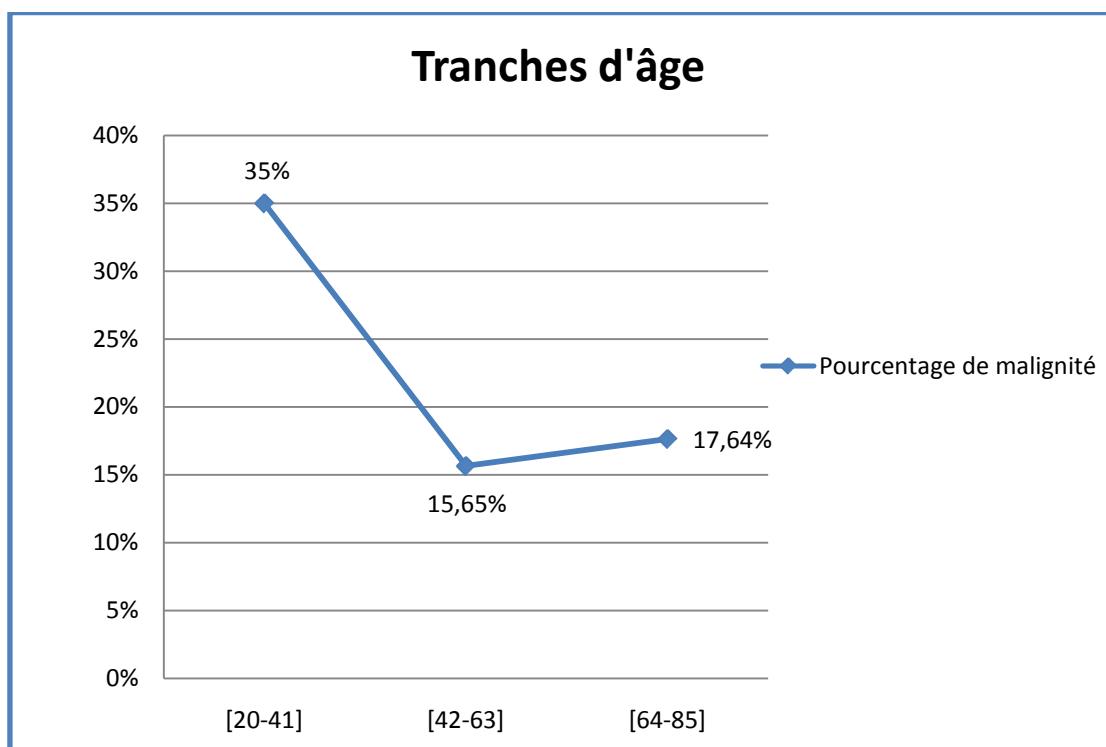
1. Données épidémiologiques

Age



Courbe 1 : Ages de survenue des nodules thyroïdiens

L'âge moyen de survenue des nodules thyroïdiens était de 50 ans +/- 11,11 ans avec des extrêmes de 24 ans et 85 ans. Une nette augmentation de la fréquence de survenue des nodules thyroïdiens a été notée.



Courbe 2 : Rapport âge-malignité

L'âge moyen des patients ayant présenté des nodules bénins était de 50,80 +/- 10,67 ans et celui des patients ayant présenté des nodules malins était de 46,86 +/- 12,36 ans.

Nous avons classé nos patients en trois tranches en fonction de l'âge, l'objectif était de répondre à la question suivante : quelles étaient les catégories les plus concernées par le cancer thyroïdien ? Le cancer thyroïdien était plus fréquent chez les âges extrêmes soit 35% entre 20-41 ans, 17,64% entre 65-85 ans et valeur très significative $p = 0,03$.

Sexe

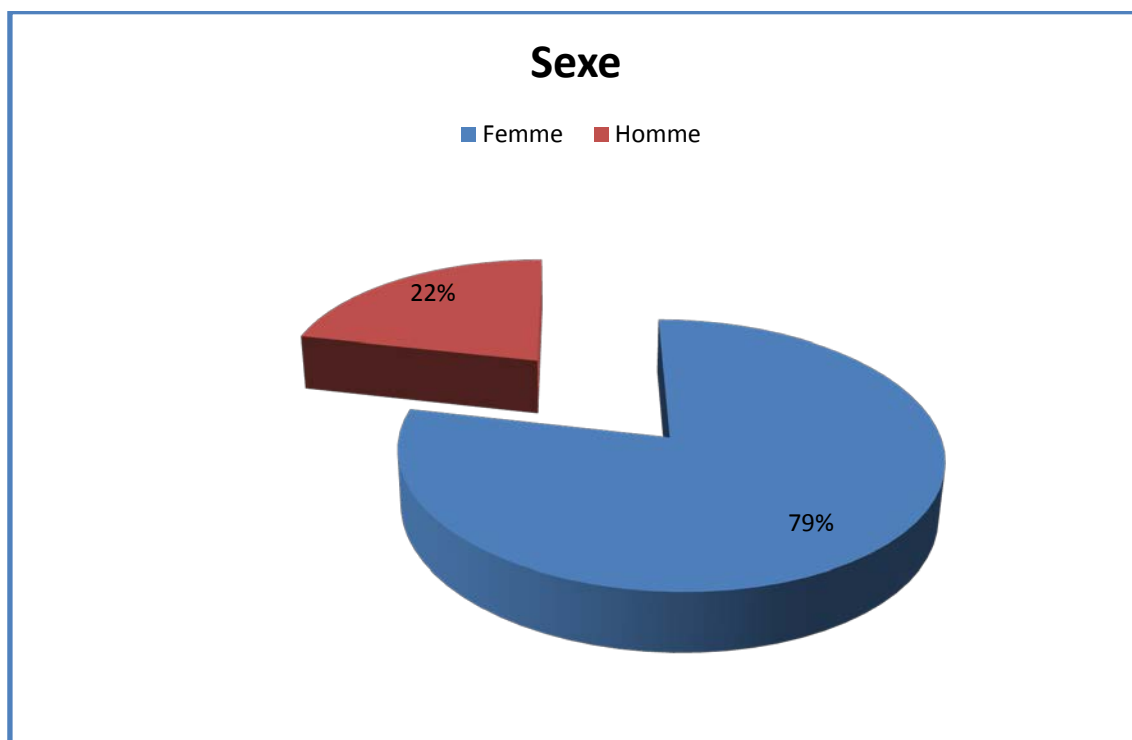


Figure 1 : Fréquence de survenue des nodules thyroïdiens en fonction du sexe

Dans notre série, une nette prédominance féminine a été notée, avec une fréquence féminine de 78,5%, masculine de 21,5%, un sexe ratio de 0,27. Seulement 14,81% des femmes avaient un cancer thyroïdien tandis que 40,54% des hommes présentaient un cancer avec un rapport très significatif $p= 0,001$.

TABLEAU 1 : Risque de malignité et sexe

SEXE	Effectif total de nodules	Pourcentage total	Effectif de cancer	Pourcentage de malignité
FEMMES	135	78,5%	20	14,81%
HOMMES	37	21,5%	15	40,54%

2. Antécédents

A- Antécédents personnels

Irradiation cervicale

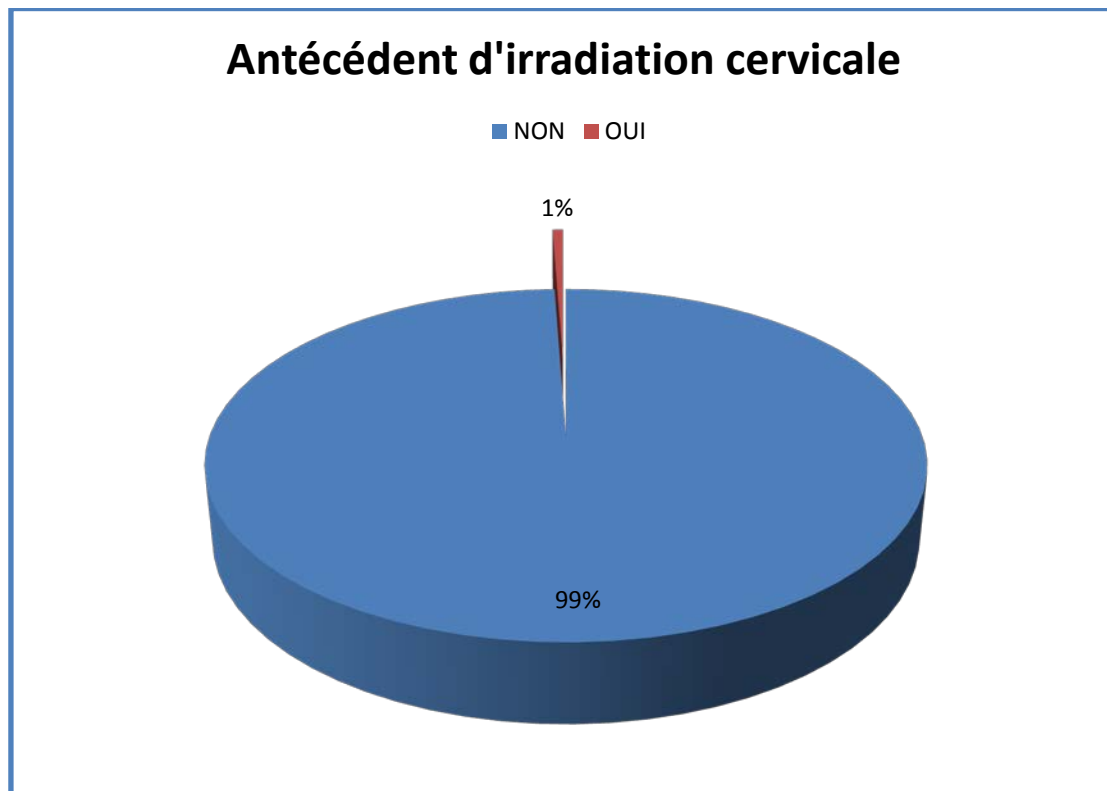


Figure 2 : Pourcentage de patients ayant présenté un antécédent d'irradiation cervicale

Seulement un patient parmi 172 avait présenté un antécédent d'irradiation cervicale soit 0,58% et chez qui l'étude anatomopathologique était en faveur d'une hyperplasie nodulaire bénigne. La relation statistique entre l'antécédent d'irradiation cervicale et cancer thyroïdien était donc non significative dans notre étude $p= 0,36$.

Pathologie thyroïdienne : Goitre ou Nodule

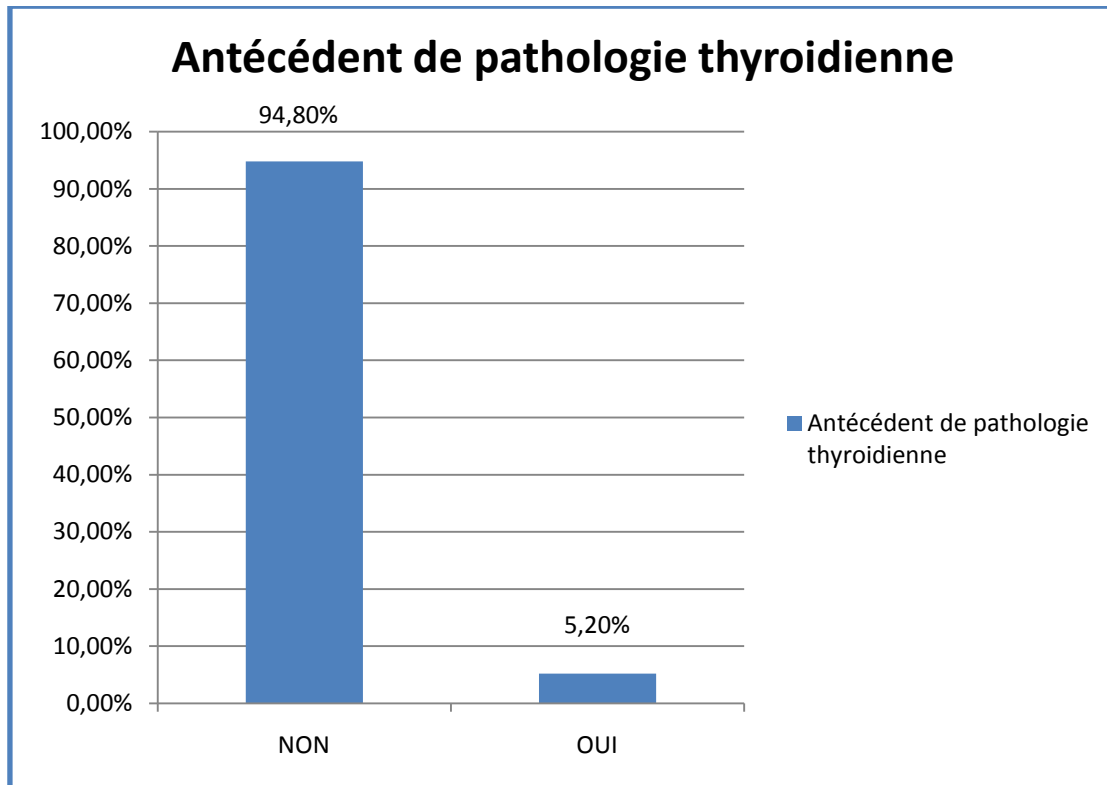


Figure 3 : Pourcentage de patients présentant un antécédent de pathologie thyroïdienne : Goitre ou nodule

Neuf patients sur 172 avaient des antécédents de pathologie thyroïdienne et étaient déjà suivis. Sept d'entre eux avaient développé un nodule sur goitre préexistant, tandis que deux patients avaient un antécédent de nodule thyroïdien ayant bénéficié d'une lobectomie unilatérale et se sont présentés pour prise en charge d'un éventuel nodule controlatéral. Le rapport statistique entre antécédent de pathologie thyroïdienne et nodule est non significatif $p= 0,68$

Prise de médicaments goitrigènes

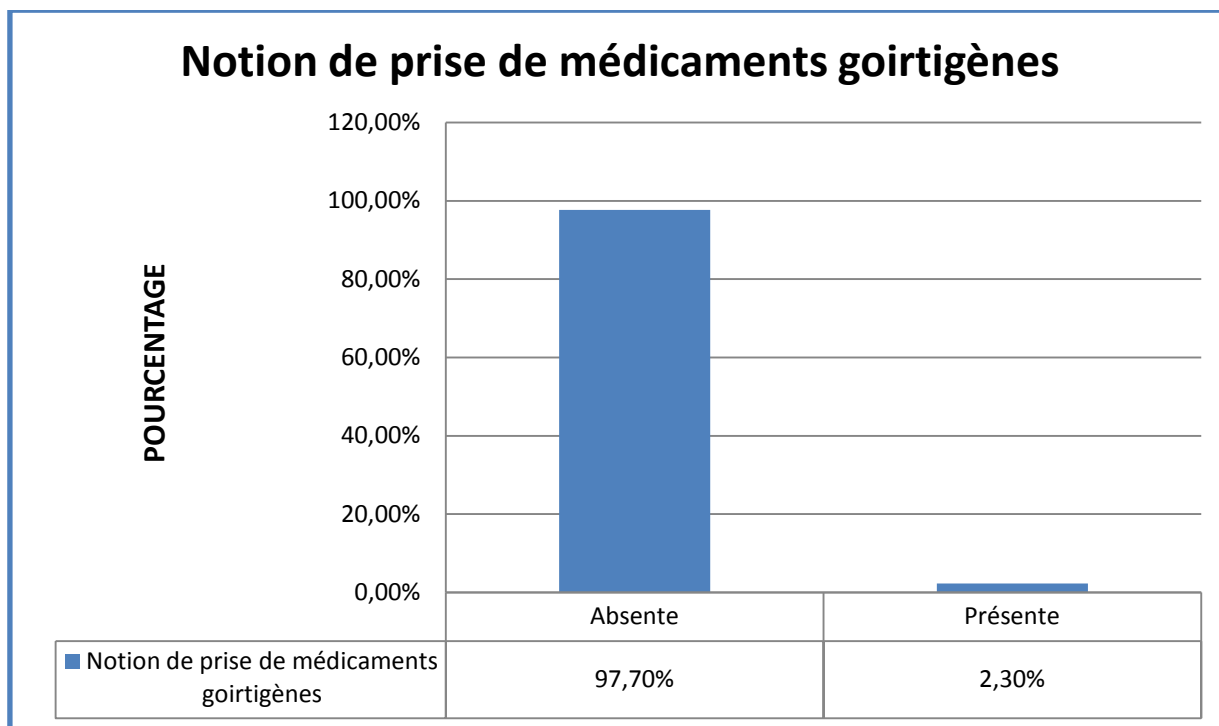


Figure 4 : Patients sous médicaments goitrigènes

Quatre patients étaient suivis pour arythmie et qui étaient sous Cordarone : Amiodarone (anti-arythmique connu comme étant un médicament goitrigène). Il n’y avait pas de rapport statistique significatif entre la prise de médicaments goitrigènes et l’apparition des nodules.

Néoplasie

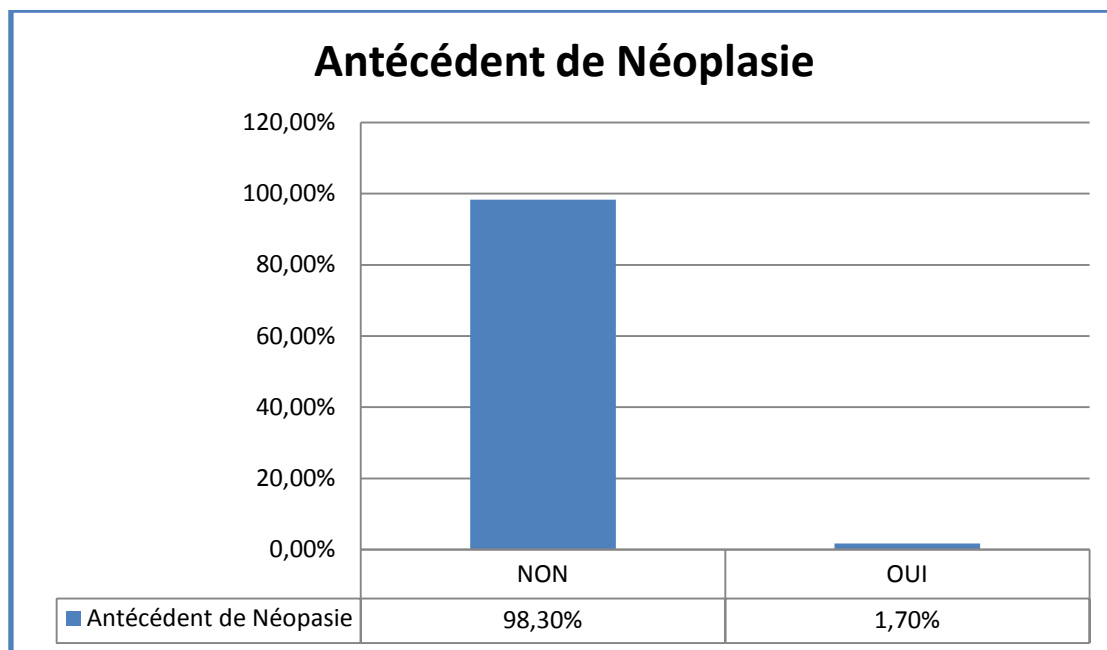


Figure 5 : Pourcentage de patients ayant des antécédents de néoplasie

Deux patientes avaient des antécédents de cancer du sein, chez qui l'étude anatomopathologique est revenue en faveur d'une hyperplasie bénigne. Les résultats de notre série, expliquent qu'il n'existe pas de rapport significatif entre les antécédents de néoplasie et cancer thyroïdien $p=0,49$.

B- Antécédents Familiaux

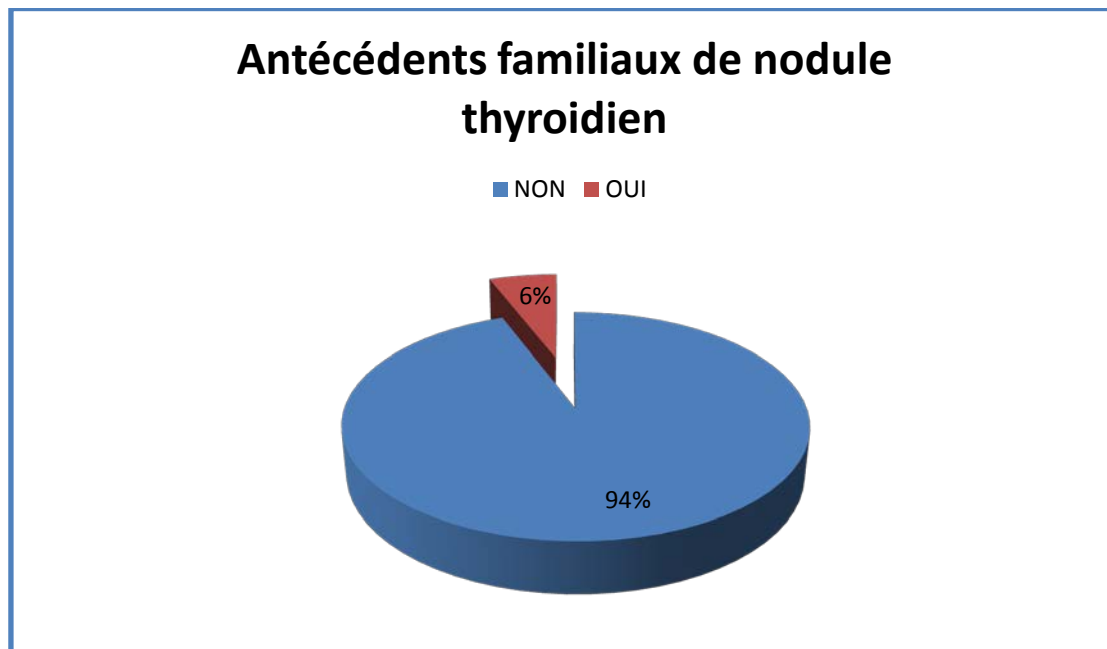


Figure 6 : Pourcentage de patients ayant des antécédents familiaux de nodules thyroïdiens

Dix de nos patients avaient des antécédents de nodules thyroïdiens dans la famille, dont deux avaient un cancer thyroïdien avec un rapport statistique significatif $p= 0,04$.

3. Clinique

A- Circonstances de découverte

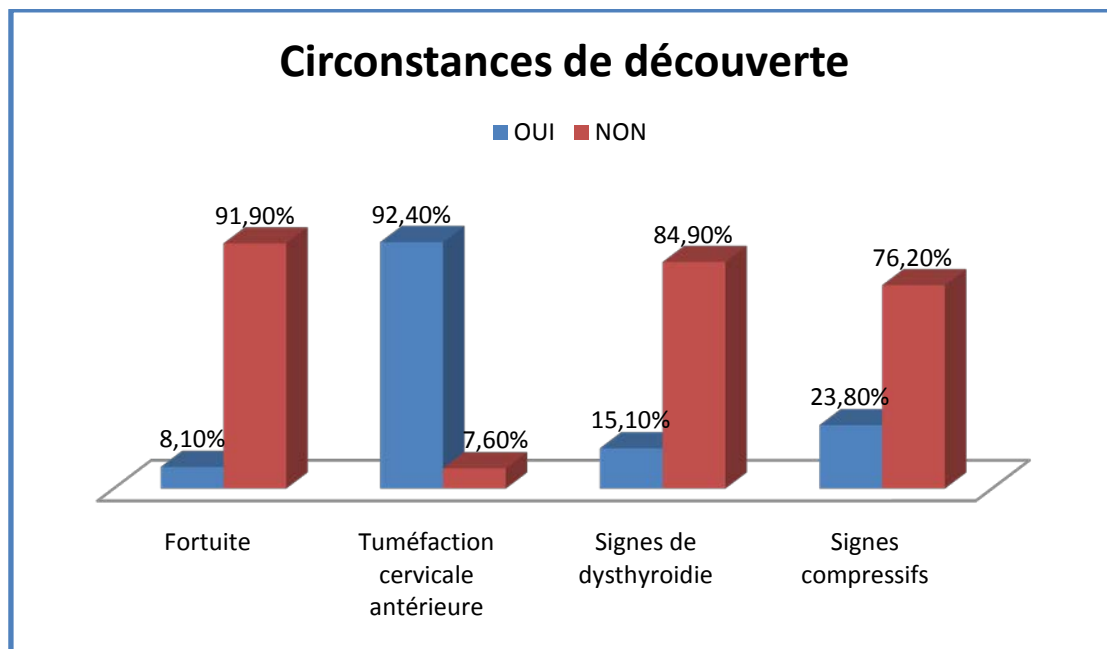


Figure 6 : Pourcentages des patients répartis en fonction des circonstances de découverte

Le pourcentage de nodules thyroïdiens découverts fortuitement était de l'ordre de 8,10%. Le reste de nos patients étaient symptomatiques.

La tuméfaction cervicale antérieure était le motif de consultation le plus fréquent soit 92,40%. D'autres symptômes étaient associés à la tuméfaction cervicale, tels : les signes compressifs qui étaient présents dans 23,80% des cas et les signes de dysthyroïdie que présentaient 15,10% de nos patients.

B- Signes fonctionnels

Signes compressifs

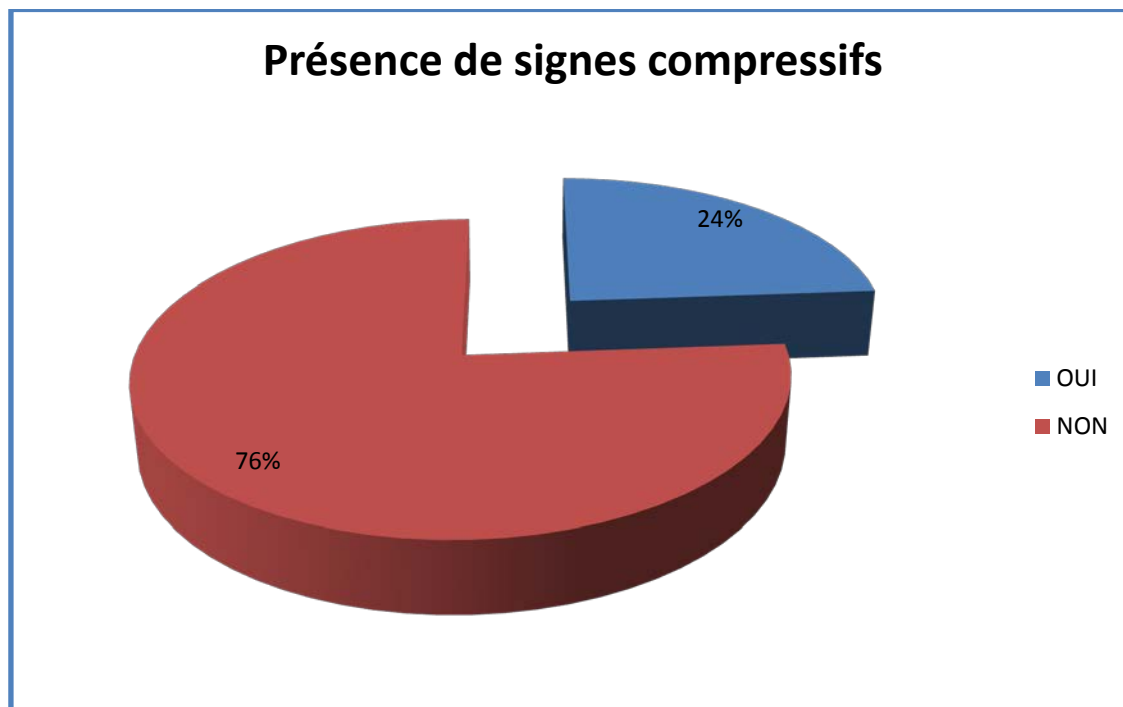


Figure 7 : pourcentages de patients présentant des signes compressifs

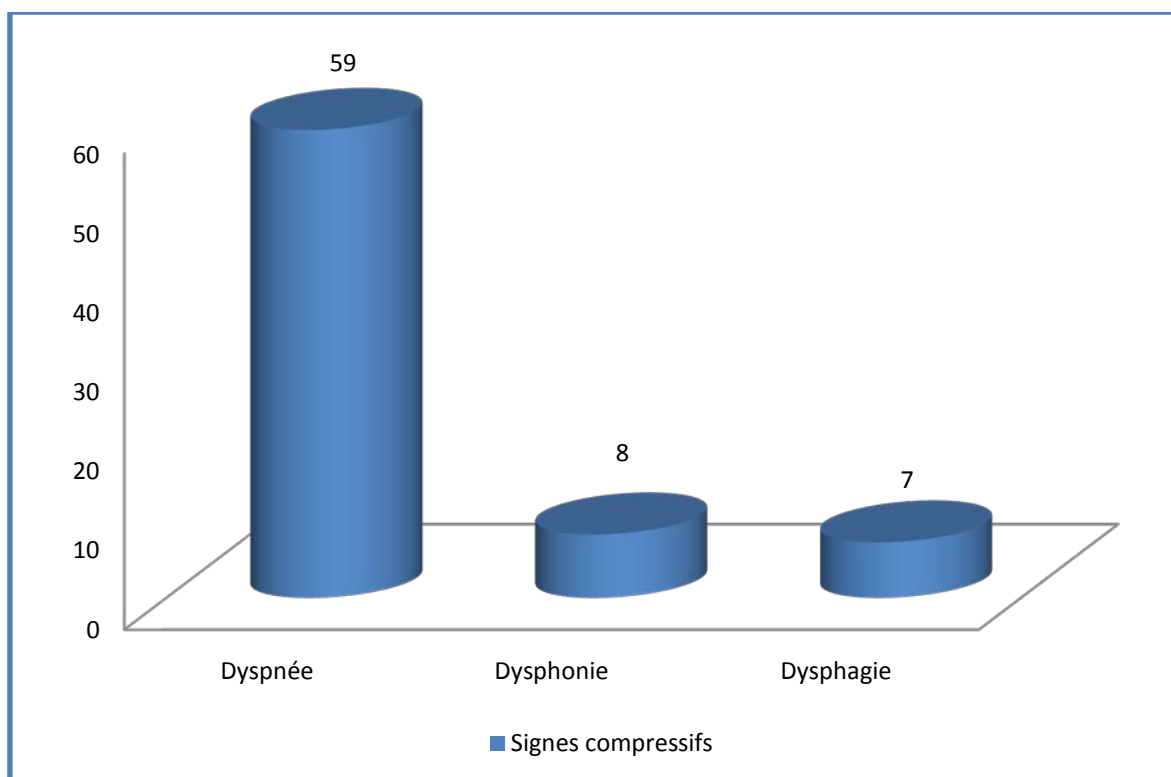


Figure 8 : Pourcentages des différents types de signes de compression locorégionale

Dans notre série, 23,83% des patients présentaient des signes de compression locorégionale sans rapport significatif avec le cancer thyroïdien $p= 0,50$.

Sept parmi nos patients avaient une dysphagie, huit ont présenté une dysphonie et cinquante-neuf avaient une dyspnée. Le rapport statistique n'était significatif que pour la dysphonie : $p= 0,009\%$.

TABLEAU 2 : Rapports des différents types de compression locorégionale et cancer thyroïdien

Signes de compression	Effectif total de patients	Pourcentage total	Pourcentage de malignité	Valeur significative 'p'
Dyspnée	59	34,30%	40%	0,55
Dysphonie	8	4,65%	14,30%	0,009
Dysphagie	7	4,06%	5,7%	0,63

Signes de dysthyroidie

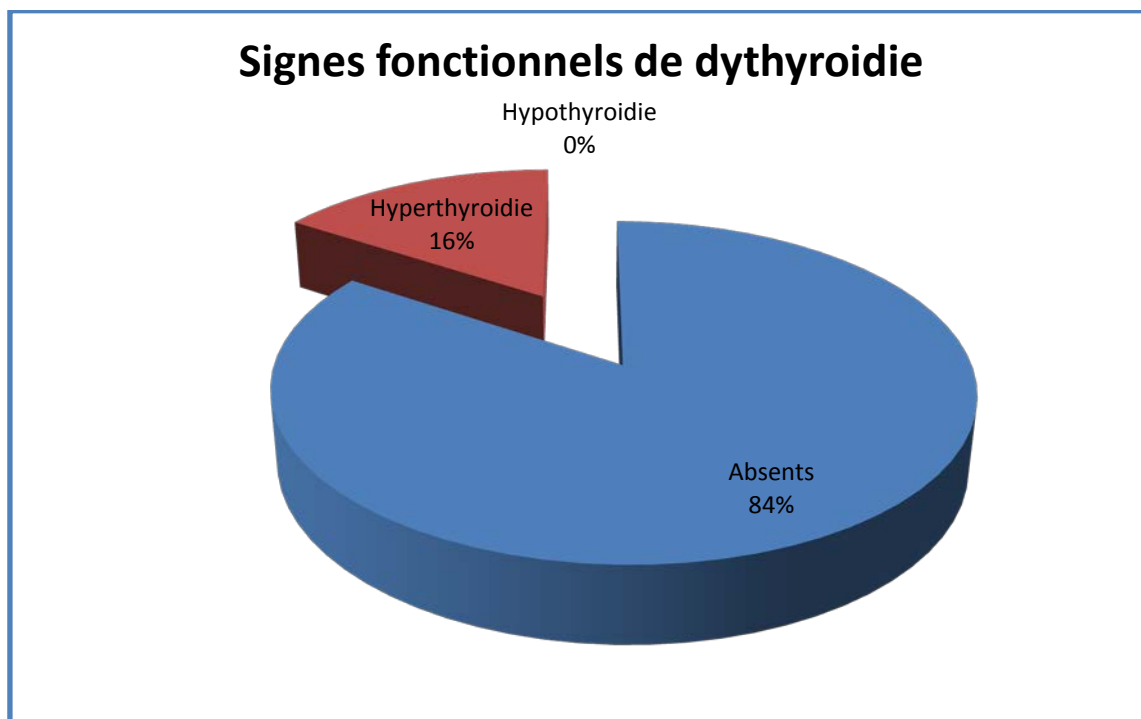


Figure 9 : Signes fonctionnels de dysthyroidie

15,7% de nos patients se plaignaient de signes fonctionnels d'hyperthyroïdie à type de palpitations, signes d'HTA et de tremblements. Tandis qu'aucun patient n'a présenté des signes d'hypothyroïdie.

C- Signes physiques

➤ Région cervicale antérieure

A l'examen de la région cervicale antérieure, 56,4% de nos patients avaient des nodules sur goitre tandis que 43,6% avaient des nodules uniques ou multiples sans goitre.

Consistance

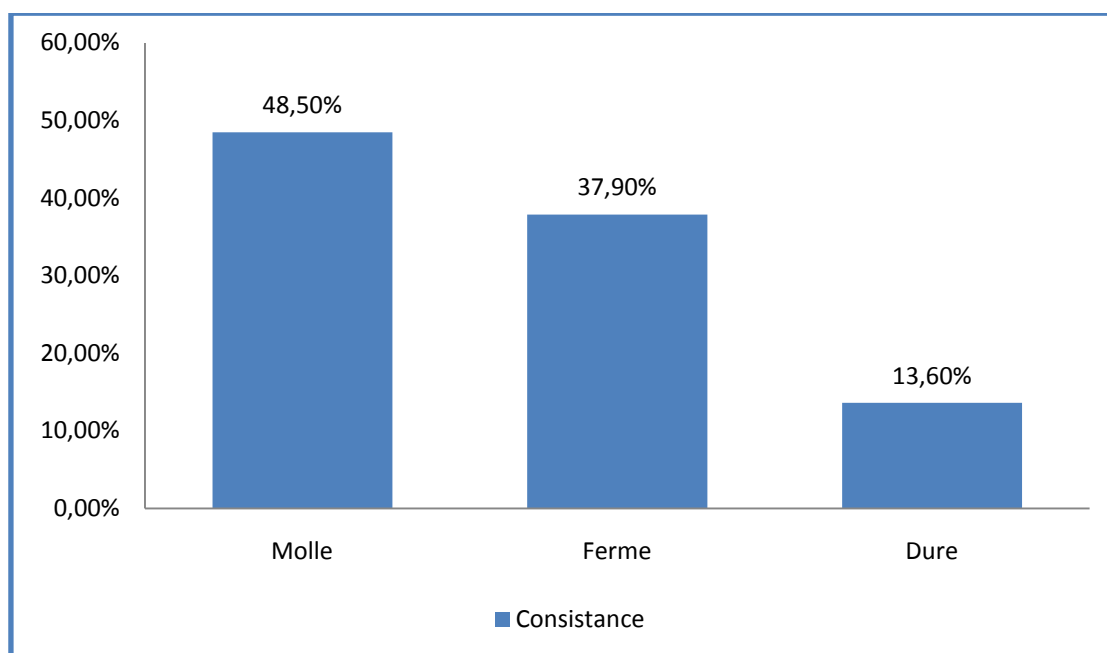


Figure 10 : Pourcentages en fonctions des types de consistance

La consistance était molle dans 48,5%, ferme dans 37,9% et dure dans 13,60% des cas parmi les 169 nodules détectés à la palpation.

95,65% de nodules durs étaient des cancers avec un rapport statistique très significatif $p=0,001$.

TABLEAU 3 : Rapport consistance–malignité

Consistance	Effectif total de nodules / 169	Pourcentage total / 98,25%	Pourcentage de cancer
Molle	82	48,5%	2,43%
Ferme	64	37,9%	15,62%
Dure	23	13,6%	95,65%

Sensibilité

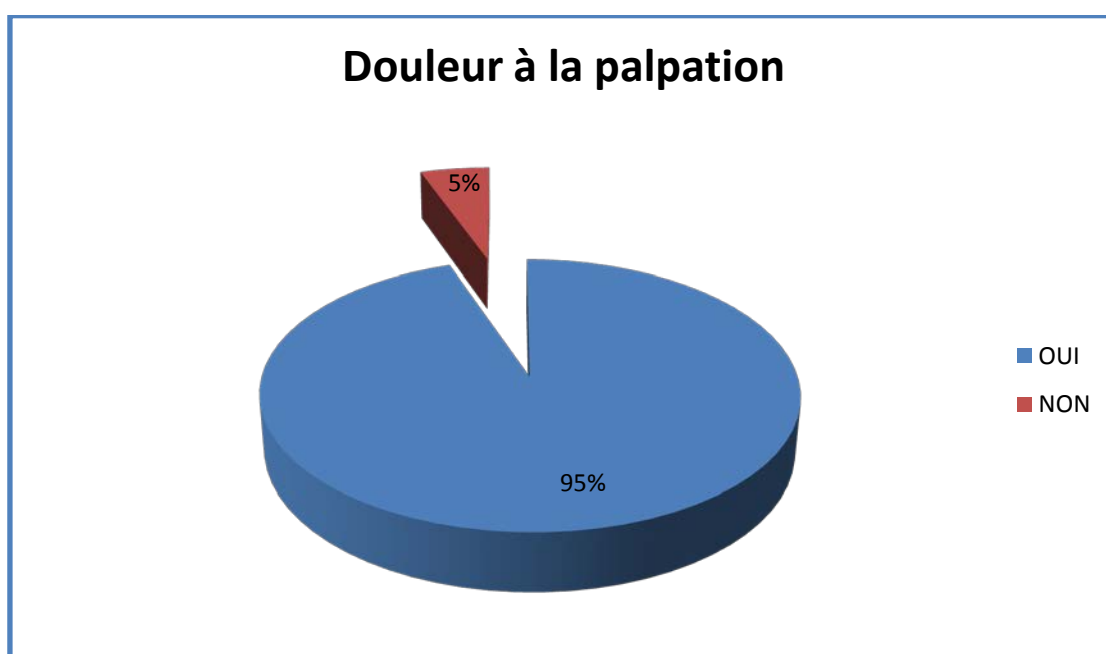


Figure 11 : Pourcentage de patients ayant présenté une douleur à la palpation du nodule thyroïdien

Huit de nos patients accusaient des douleurs à la palpation de la région cervicale antérieure, dont quatre avaient un cancer thyroïdien sans rapport nettement significatif $p=0,05$.

TABLEAU 4 : Rapport entre sensibilité du nodule thyroïdien et le risque de malignité

Douleur à la palpation	Effectif total de patients / 172	Pourcentage total	Pourcentage de malignité
OUI	8	4,6%	11,4%
NON	164	95,43%	2,9%

Limites

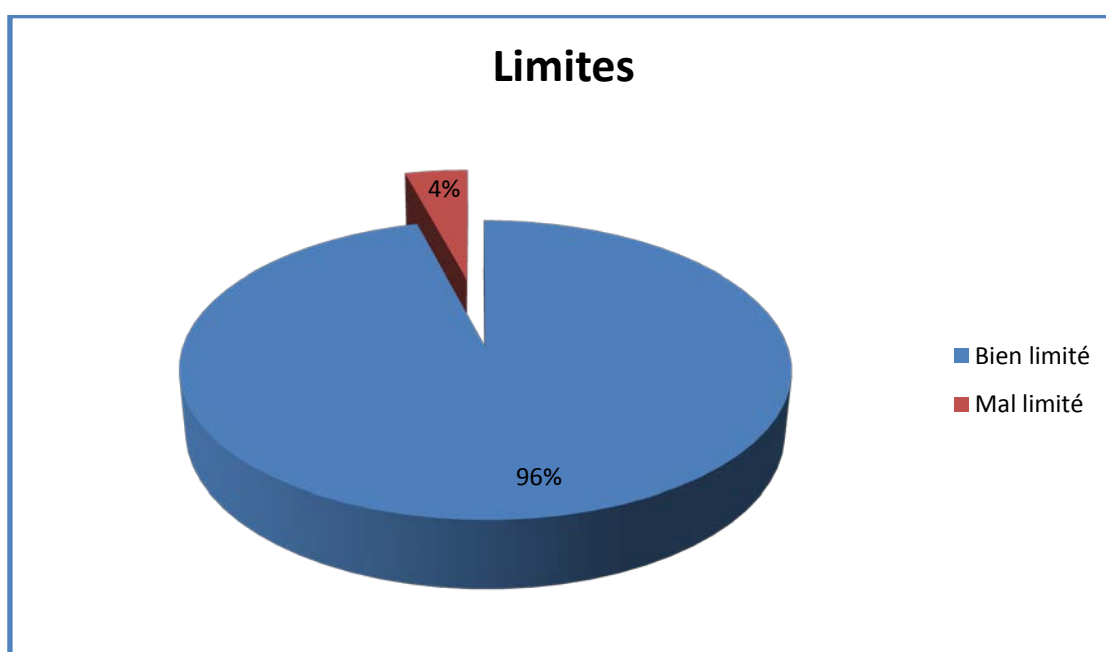


Figure 12 : Répartition des cas en fonction des limites des nodules

A la palpation, parmi les 169 des nodules détectés, 95,85% des nodules étaient bien limités et 4.10% étaient mal limités. 75% des nodules mal limités étaient des cancers avec un rapport statistique très significatif $p= 0,000$.

TABLEAU 5 : Caractère mal limité du nodule et risque de malignité

Limites du nodule détecté à la palpation	Effectif total des nodules / 169	Pourcentage total / 98,25%	Pourcentage de malignité
Bien limité	162	95,85%	19,13%
Mal limité	7	4,10%	75%

Mobilité

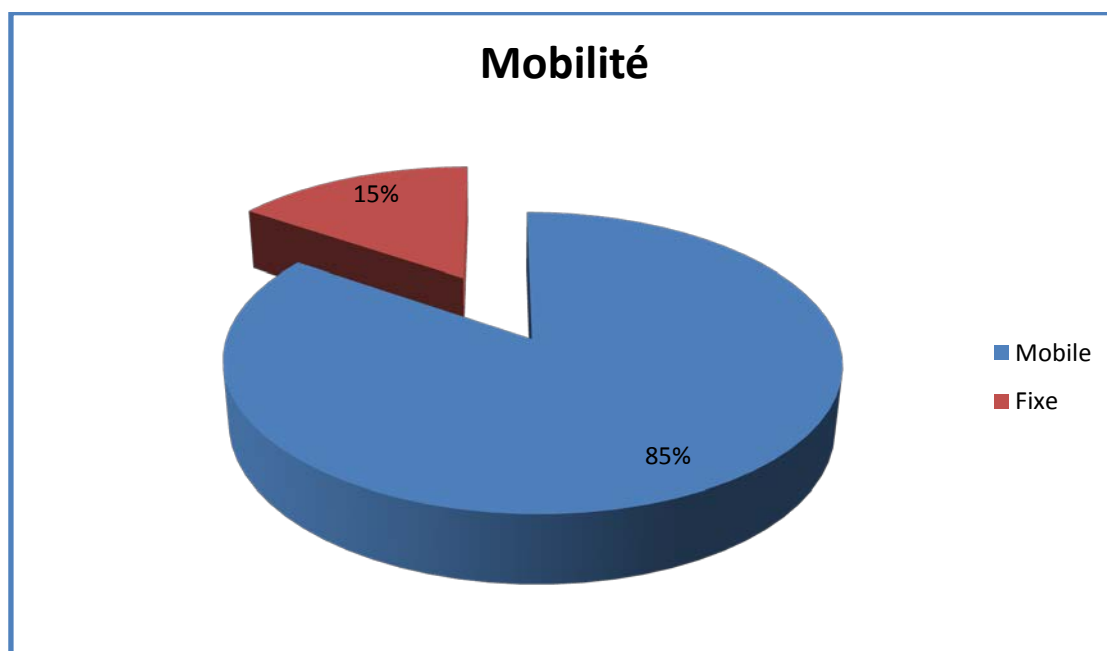


Figure 13 : Répartition des cas en fonction de la mobilité des nodules

Sur 169 nodules palpés, 84,6% étaient mobiles, tandis que 15,4% des nodules étaient fixes. 69,23% des nodules fixes étaient malins avec une valeur très significative $p=0,000$.

TABLEAU 6 : Caractère fixe du nodule et risque de malignité

Mobilité	Effectif total des nodules / 169	Pourcentage total	Pourcentage de malignité
Mobile	143	84,6%	11,18%
Fixe	26	15,4%	69,23%

➤ Adénopathies cervicales cliniques

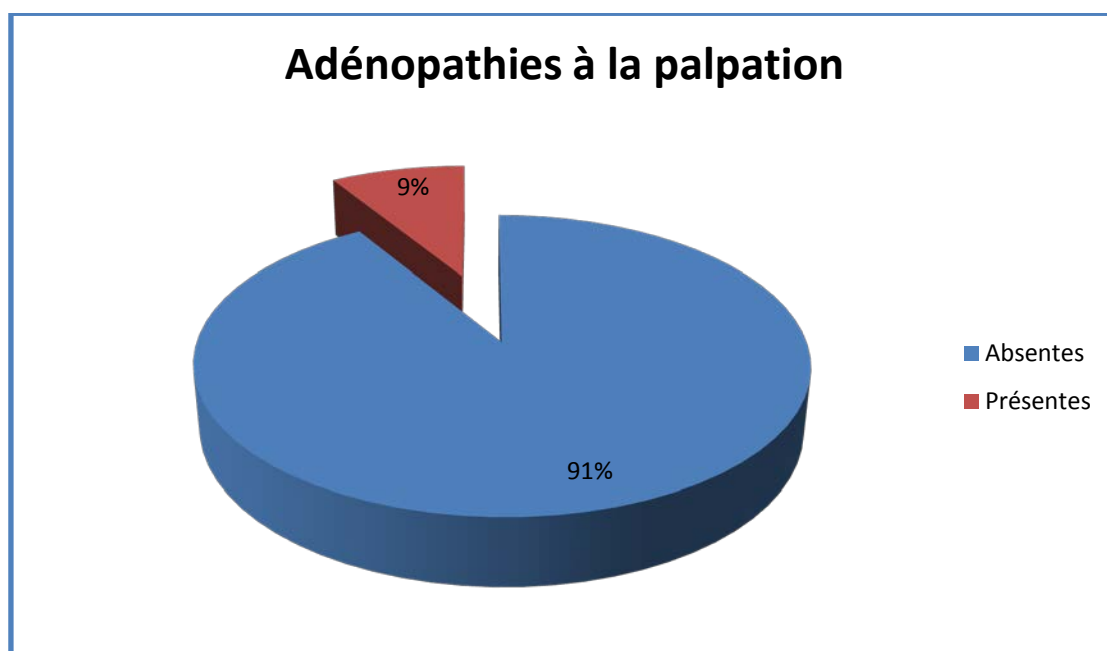


Figure 14 : Présence d'adénopathies cervicales à l'examen clinique

La palpation des aires ganglionnaires cervicales avait révélé, la présence d'adénopathies cervicales cliniques chez 8,72% des cas, soit 15 patients. Neuf parmi ces patients étaient porteurs de cancer thyroïdien soit 60% avec un rapport statistique très significatif $p= 0,000$.

TABLEAU 7 : Présence d'adénopathies cervicales et risque de malignité

Adénopathies cervicales	Effectif total de patients / 172	Pourcentage total	Pourcentage de malignité
Présentes	15	8,72%	60%
Absentes	157	91,27%	17,19%

➤ **Mobilité des cordes vocales à la LID(laryngoscopie indirecte)/Nasofibroscopie**

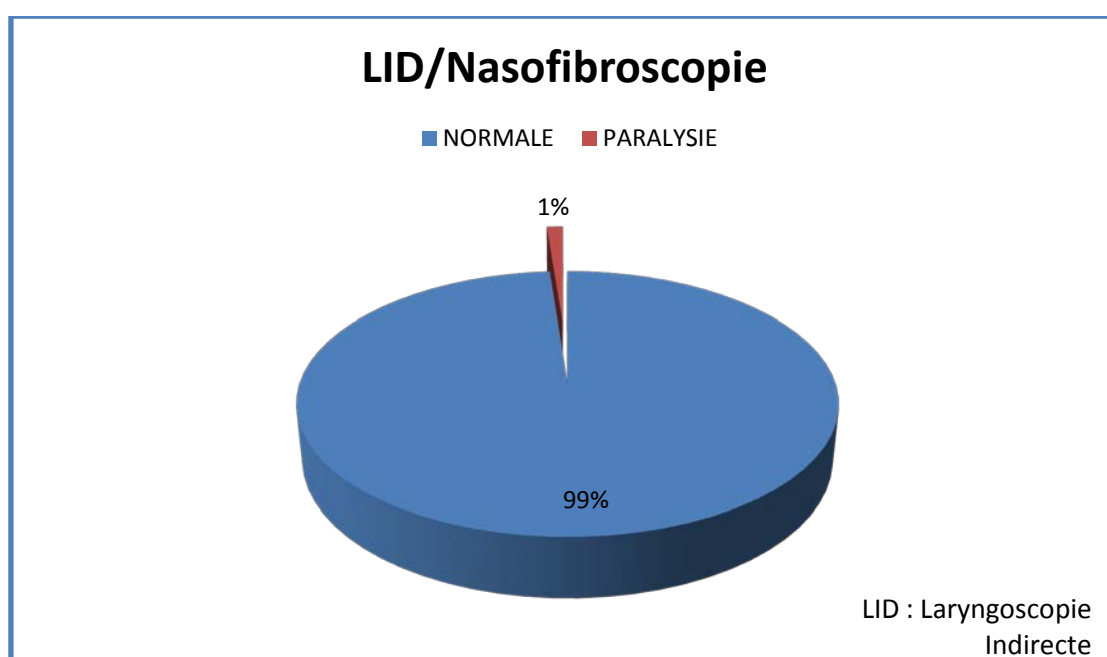


Figure 15 : Mobilité des cordes vocales a la LID/Nasofibroscopie

Parmi les 172 cas, un seul patient avait présenté une paralysie unilatérale des cordes vocales, soit 0,58% chez qui l'étude anatomopathologique était en faveur d'un cancer thyroïdien. Le risque de malignité dans notre série était de 100% avec $p=0,04$.

TABLEAU 7 : Rapport paralysie des cordes vocales et risque de malignité

Mobilité des cordes vocales	Effectif total de patients / 172	Pourcentage total	Pourcentage de malignité
Normale	171	99,41%	0%
Paralysie	1	0,58%	100%

4. Paraclinique

A- BIOLOGIE : Dysthyroïdie

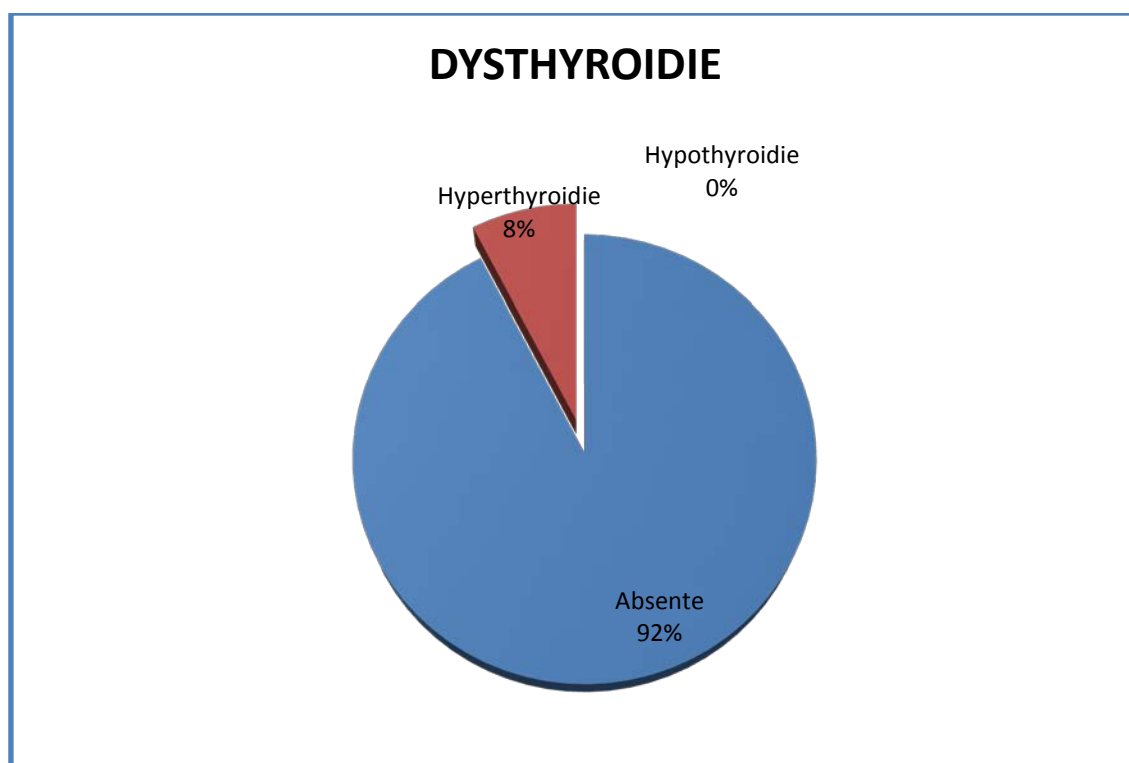


Figure 17 : Pourcentages de patients avec dysthyroïdie biologique

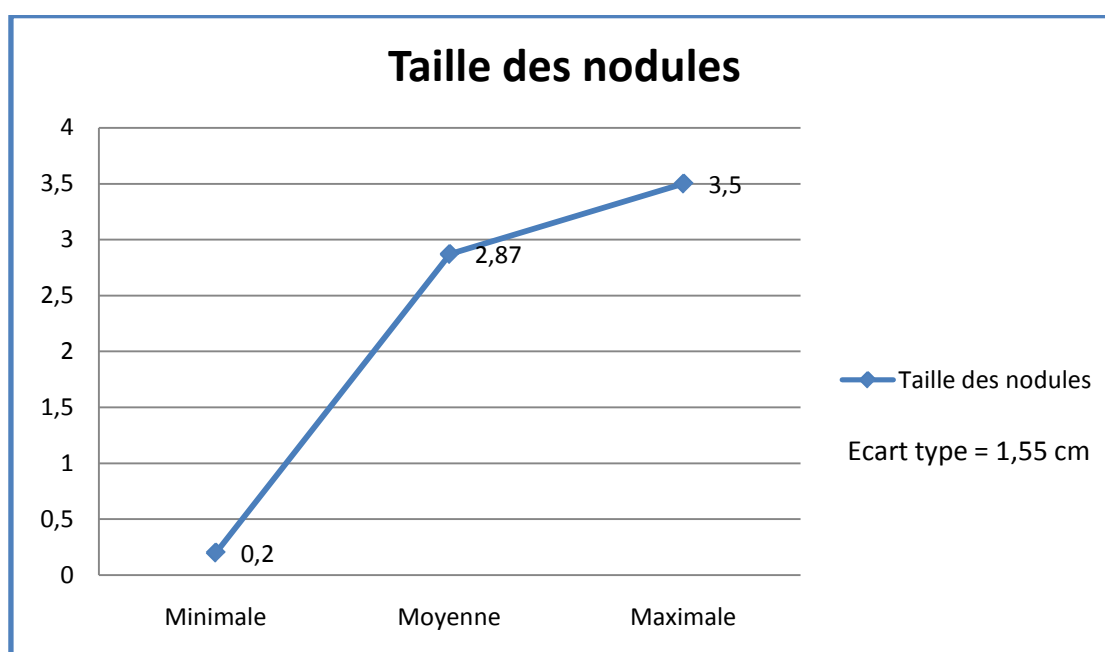
La dysthyroïdie biologique a été notée chez 13 patients qui avaient tous une hyperthyroïdie soit 7,6% sans aucun cas d'hypothyroïdie. Le risque de malignité était plus élevé chez les patients en euthyroïdie biologique d'un pourcentage de 8,8% sans rapport statistique significatif $p = 0,31$.

TABLEAU 8 : Risque de malignité et dysthyroïdie

Dysthyroïdie	Effectif total des patients / 172	Pourcentage total	Pourcentage de malignité
Absente	159	92,4%	8,8%
Hyperthyroïdie	13	7,6%	2,9%
Hypothyroïdie	0	0%	–

B- ECHOGRAPHIE

La taille du nodule



Courbe 3 : Taille des nodules a l'échographie

La taille moyenne des nodules à l'échographie était de 2,87 cm plus ou moins un écart type de 1,55 cm avec une minimale de 0,20cm et une maximale de 7,20cm.

Pour évaluer le rapport entre la taille du nodule et le risque de malignité, nous avons répartis les tailles des nodules en trois tranches : < 1cm ; entre 1 et 4 cm ; >4cm. Plus la taille s'accroît, plus le risque de malignité augmente et atteint 32,35% lorsque la taille du nodule est >4cm mais sans rapport statistique significatif $p=0,12$.

TABLEAU 9 : Rapport taille du nodule et risque de malignité

Taille	Effectif total des nodules	Pourcentage total	Pourcentage de malignité
< 1cm	19	11,04%	10,52%
1 – 4 cm	119	69,18%	18,48%
>4cm	34	19,76%	32,35%

Nombre

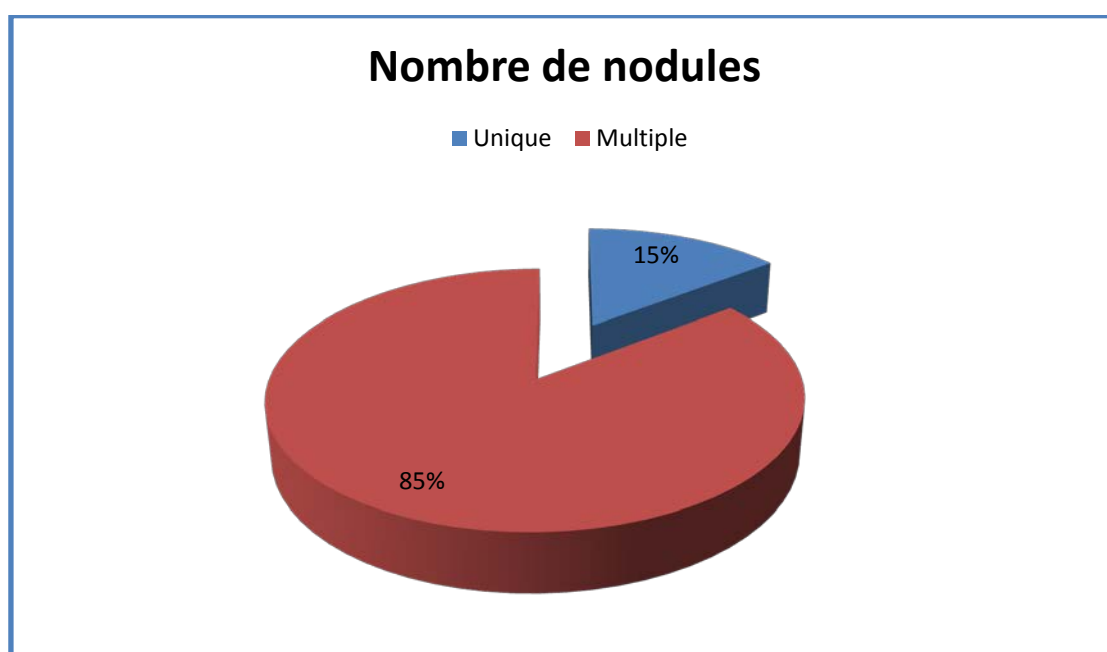


Figure 17 : Caractère unique ou multiple des nodules thyroïdiens

Dans notre série, 85,46% patients étaient porteurs de nodules multiples de tailles différentes, tandis que seulement 14,53% avaient un nodule unique.

Parmi 25 patients avec nodule unique, 11 étaient porteurs de cancer thyroïdien soit 44%. Alors que, seulement 24 parmi 147 patients avec nodules multiples présentaient un cancer, soit 16,32%. Le risque de malignité augmente lorsque le nodule est unique avec un rapport statistique très significatif $p = 0,005$.

TABLEAU 10 : Nombre de nodules et risque de malignité

Nombre de nodules	Effectif total de cas / 172	Pourcentage total	Pourcentage de malignité
Unique	25	14,53%	44%
Multiple	147	85,46%	16,32%

Limites

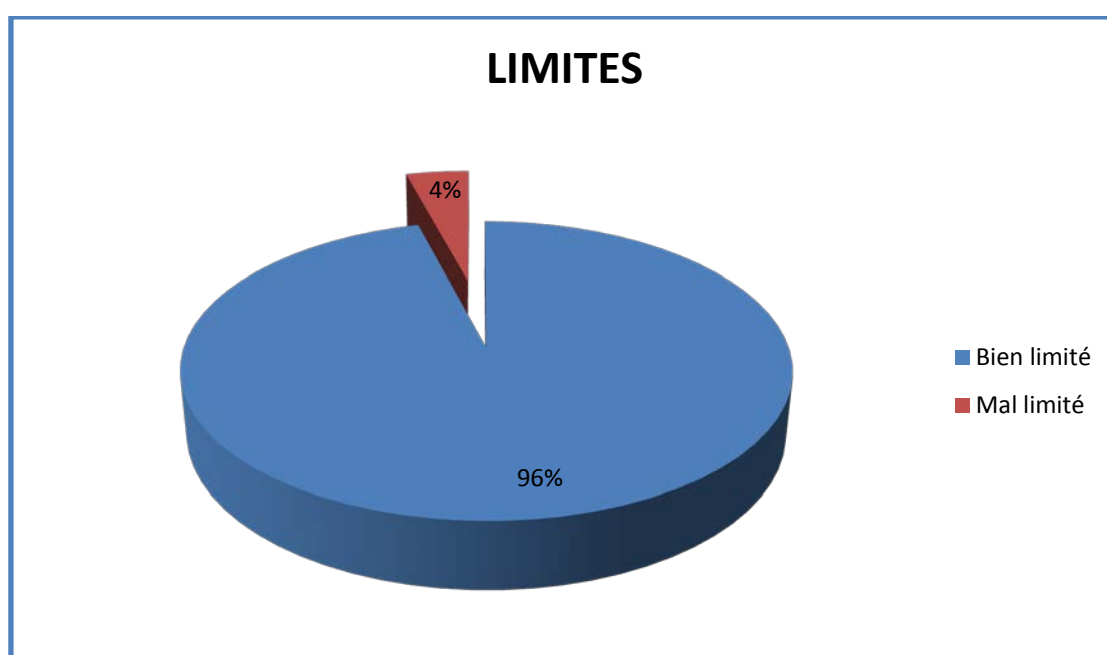


Figure 18 : Limites des nodules thyroïdiens à l'échographie

L'échographie a été réalisée chez tous les patients et avait montré que 95,90% des nodules étaient bien limités, seulement 4,1% avaient un caractère mal limité. Parmi les 7 patients porteurs de nodules mal limités, 6 avaient un cancer avec un pourcentage de malignité atteignant 85,71%. Cependant le caractère mal limité est un facteur prédictif de malignité avec un rapport très significatif $p= 0,000$.

TABLEAU 11 : Rapport caractère mal limité du nodule et malignité

Limites	Effectif total des cas / 172	Pourcentage total	Pourcentage de malignité
Bien limité	165	95,9%	17,57%
Mal limité	7	4,1%	85,71%

Contours

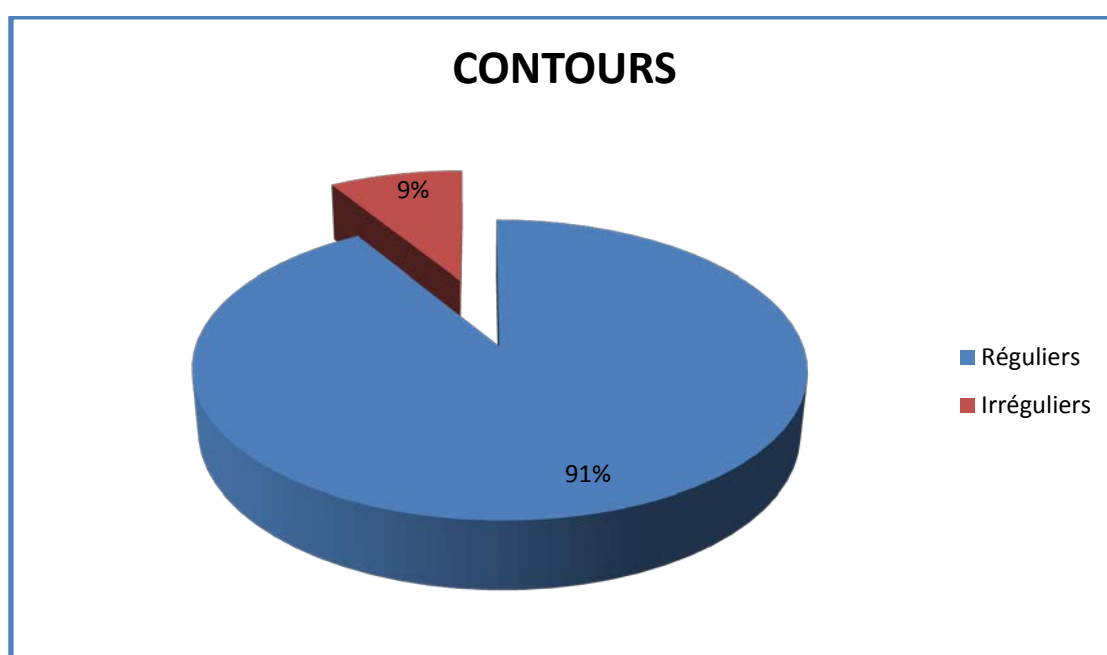


Figure 19 : Contours des nodules thyroïdiens

L'étude échographique avait montré que 91,27% des nodules détectés avaient des contours réguliers. Seulement 8,88% avaient des contours irréguliers avec un pourcentage de malignité atteignant 86,66%. Les contours irréguliers représentent un facteur prédictif de malignité, avec un rapport très significatif $p= 0,000$.

TABLEAU 12 : Rapport irrégularité des contours et malignité

Contours	Effectif total des cas /172	Pourcentage total	Pourcentage de malignité
Réguliers	157	91,27%	14,01%
Irréguliers	15	8,88%	86,66%

Échostructure et échogénéicité

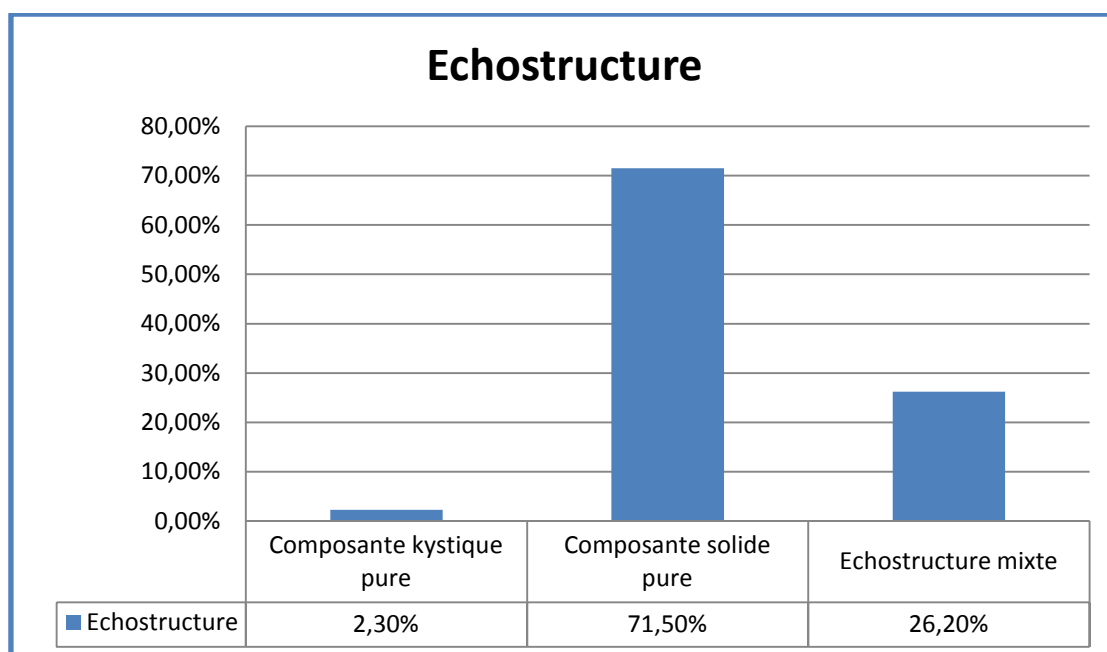


Figure 20 : Pourcentage des nodules en fonction de leur échostructure

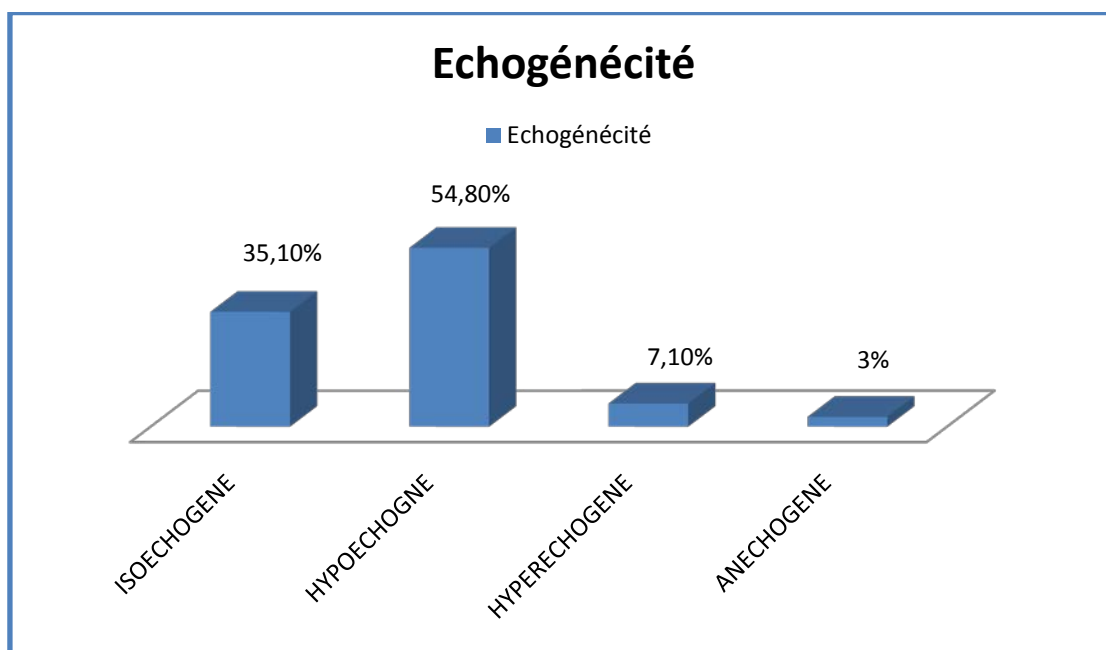


Figure 21 : Pourcentage des nodules en fonction de leur échogénéité

L'étude échographique avait mis en évidence :

- 2,3% nodules kystiques et anéchogènes
- 26,20% nodules mixtes : solido-kystiques
- 71,50% nodules solides, dont : 54,80% hypo-échogènes, 35,10% iso-échogènes et 7,55% hyper-échogènes.

Le rapport entre échostructure et malignité n'était significatif que pour le caractère hypo-échogène $p= 0,002$ avec un pourcentage de malignité de 82,9%.

TABEAU 13 : Rapport malignité et échostructure du nodule

Échostructure	Effectif total des cas / 172	Pourcentage total	Pourcentage de malignité
Iso-échogène	59	35,1%	11,4%
Hypo-échogène	92	54,8%	82,9%
Hyper-échogène	13	7,55%	5,7%
Anéchogène	4	2,32%	0%

Homogénéité

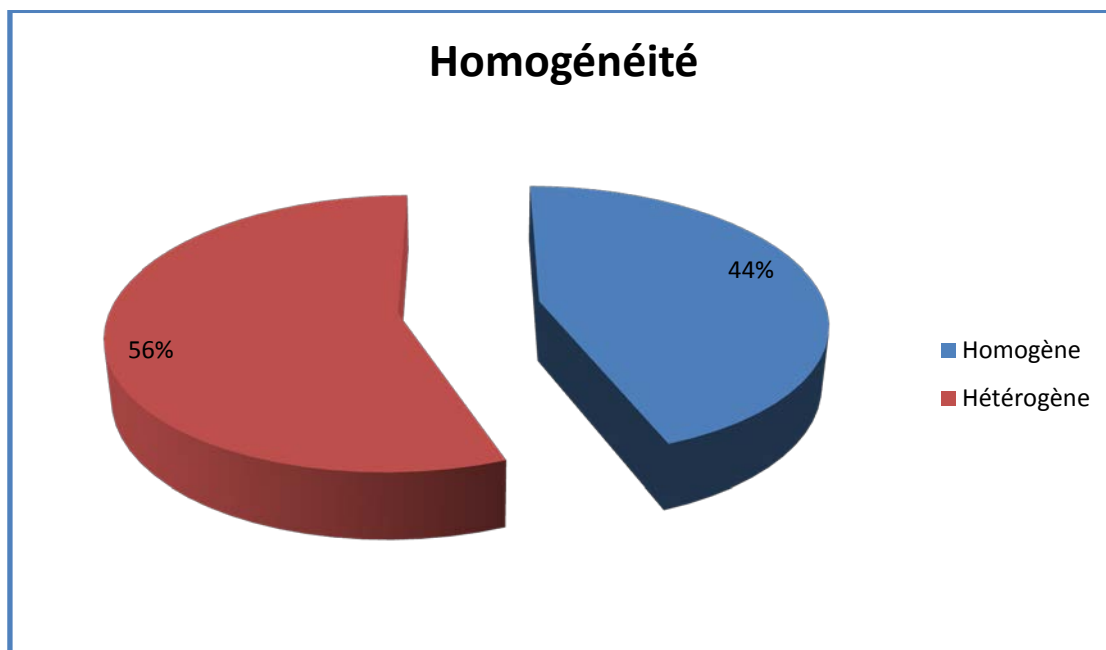


Figure 22 : Pourcentage des nodules en fonction de l'homogénéité

A l'échographie 55,8% des nodules étaient hétérogènes et 44,2% étaient homogènes. 85,70% des nodules hétérogènes étaient malins avec un rapport statistique très significatif $p= 0,000$.

TABLEAU 14 : Rapport malignité et caractère hétérogène

Homogénéité	Effectif total des cas /172	Pourcentage total	Pourcentage de malignité
Homogène	16	44,2%	14,30%
Hétérogène	96	55,8%	85,70%

Halo

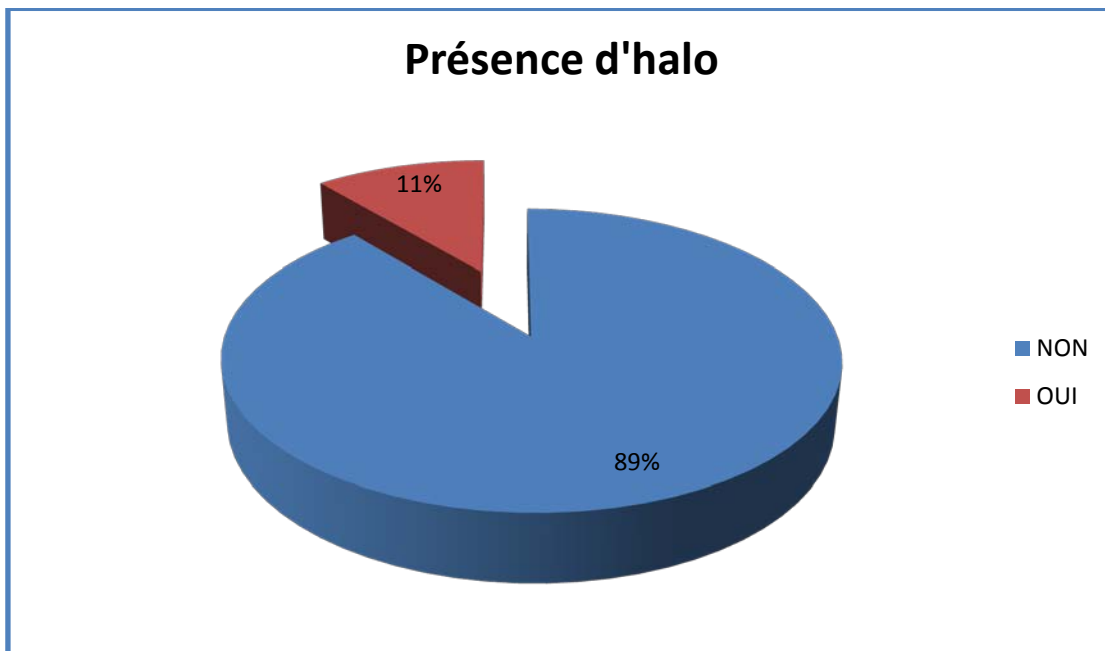


Figure 23 : Présence d'halo péri nodulaire

Le halo péri nodulaire a été retrouvé chez 19 patients, dont trois étaient incomplets et 16 étaient complets. La présence d'un halo péri nodulaire ou son absence n'a pas de rapport significatif avec le risque de malignité $p= 0,07$. La présence d'un halo complet est faveur de bénignité $p= 0,04$.

Les calcifications

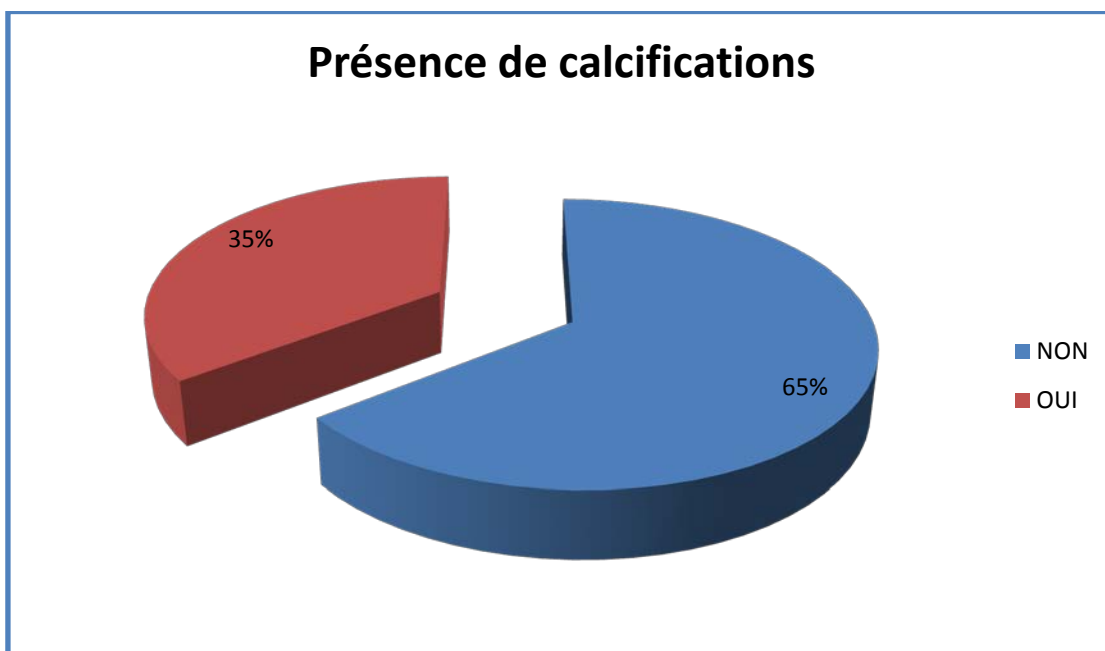


Figure 24 : Pourcentage des nodules en fonction de la présence ou absence de calcifications intra-nodulaires à l'échographie

L'étude échographique a montré que : 64,53% des nodules ne contenaient pas de calcifications, et 34,46% renfermaient des calcifications. Le pourcentage de malignité était plus élevé en présence de calcifications allant à 27,86%, mais sans rapport significatif $p= 0,07$.

TABLEAU 15 : Rapport entre la présence de calcifications intra nodulaires et risque de malignité

Présence de calcifications	Effectif total des cas / 172	Pourcentage total	Pourcentage de malignité
NON	111	64,53%	16,21%
OUI	61	34,46%	27,86%

Vascularisation

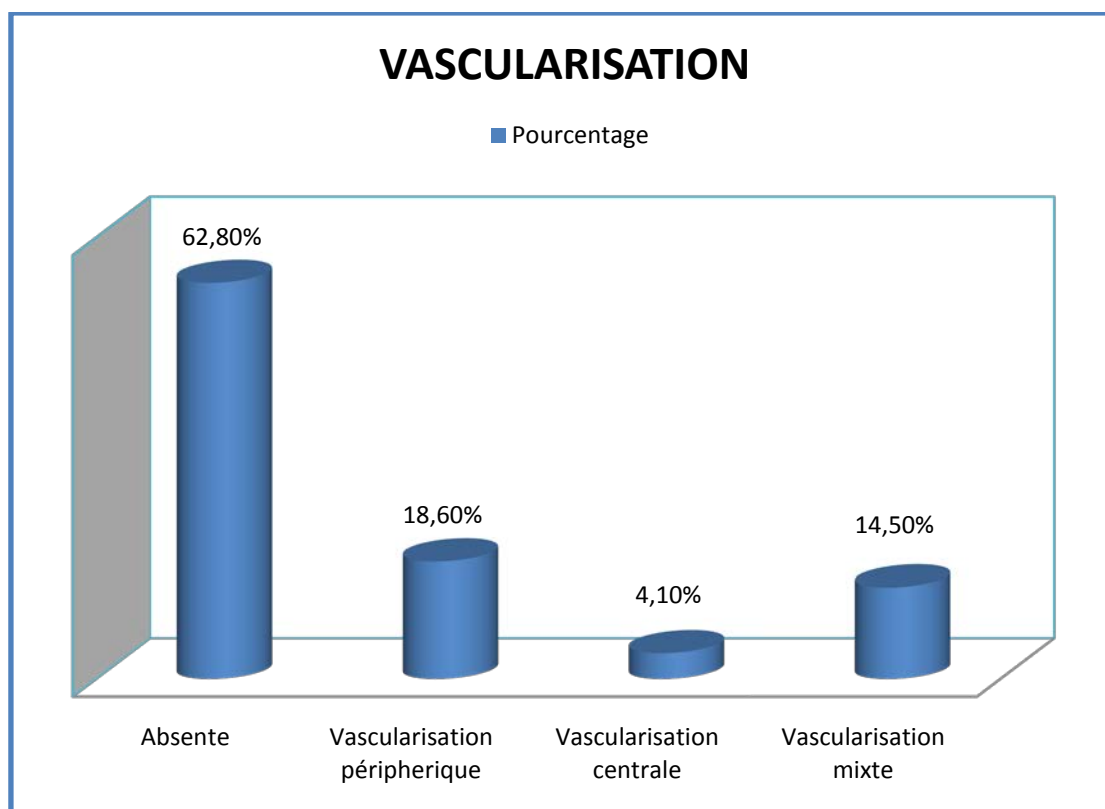


Figure 25 : Pourcentage des nodules en fonction de leur caractère vasculaire

L'étude de la vascularisation à l'écho-Doppler avait montré quatre types de vascularisations :

- Vascularisation absente pour 62,80% des cas
- Vascularisation périphérique pour 18,60% des cas
- Vascularisation centrale pour 4,06% des cas
- Vascularisation mixte pour 14,53% des cas

Le risque de malignité n'était significatif que pour la vascularisation centrale $p=0,000$ avec un pourcentage de malignité de 84,72%.

TABLEAU 16 : Rapport type de vascularisation et risque de malignité

Type de vascularisation	Effectif total des cas / 172	Pourcentage total	Pourcentage de malignité	Valeur significative 'P'
Périphérique	32	18,60%	25%	0,62
Centrale	7	4,06%	84,72%	0,000
Mixte	25	14,53%	36%	0,05
Absente	108	62,80%	18,57%	0,67

Adénopathies cervicales à l'échographie

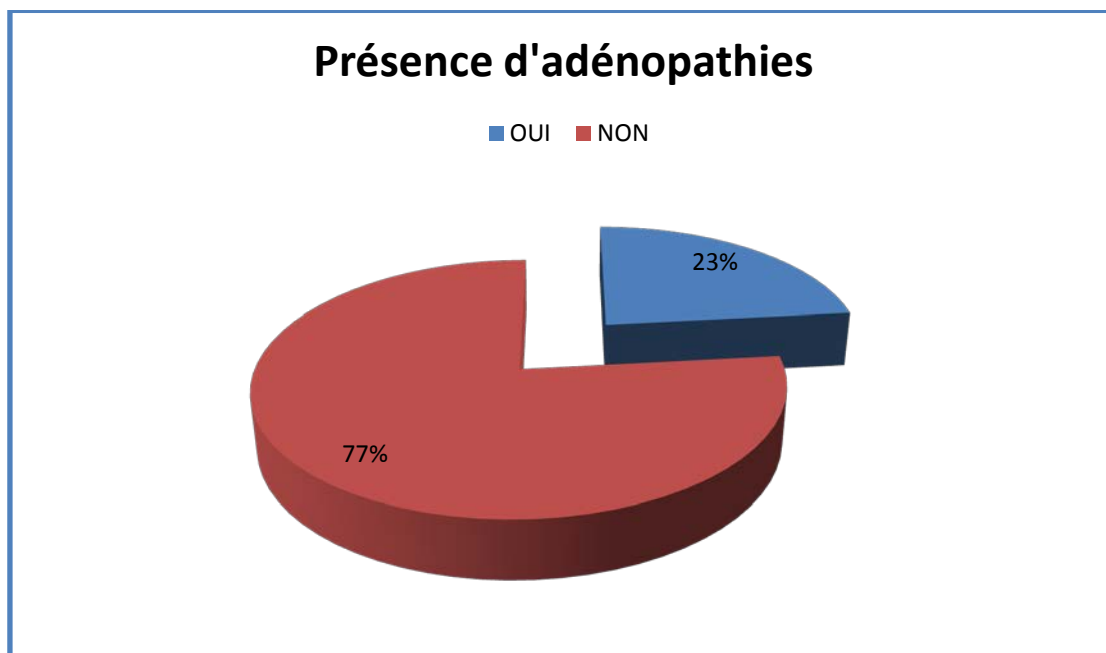


Figure 26 : Pourcentage en fonction de la présence ou absence d'adénopathies cervicales

A l'échographie a pu détecter en plus des 9% des adénopathies palpées cliniquement, 14,25% soit un total de 23,25%. Le risque de malignité était élevé en présence d'adénopathies cervicales $p= 0,01$.

TABLEAU 17: Rapport entre la présence d'adénopathies cervicales à l'échographie et le risque de malignité.

Adénopathies cervicale	Effectif total des cas / 172	Pourcentage total	Pourcentage de malignité
Présentes	40	23,25%	35%
Absentes	132	76,74%	15,9%

TIRADS

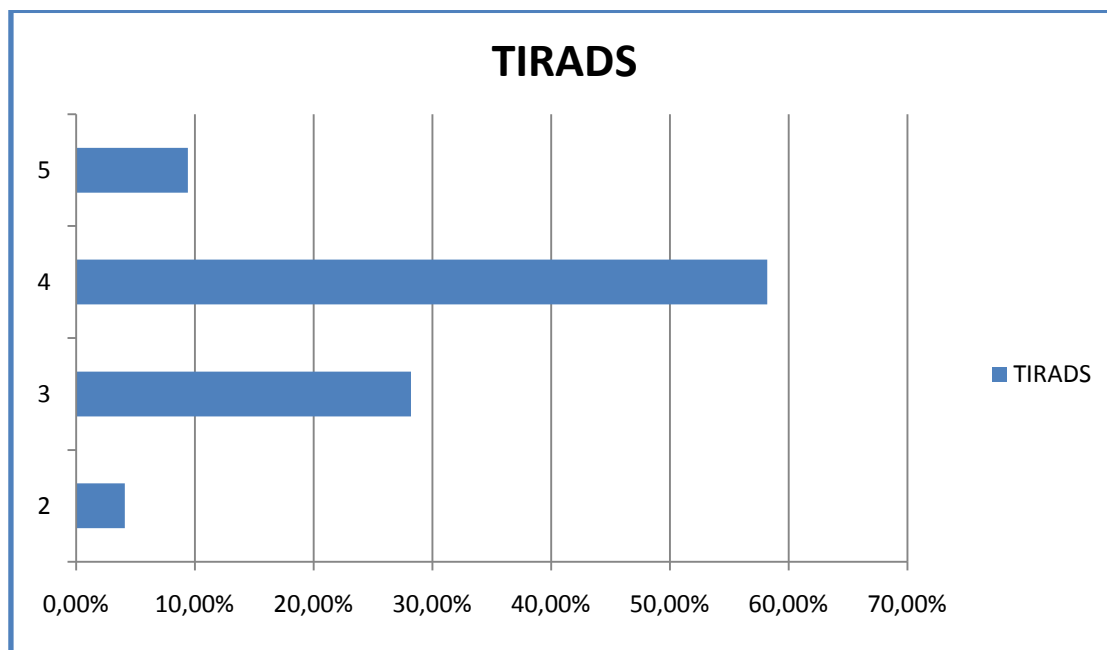


Figure 27 : Pourcentage des nodules répartis en fonction des stades EU-TIRADS

L'étude échographique a pu classer les nodules selon les stades EU-TIRADS :

- TIRADS 2 : 4,06%
- TIRADS 3 : 27,90%
- TIRADS 4 : 57,55%
- TIRADS 5 : 9,30%

Le risque de malignité était plus élevé pour les nodules classés TIRADS 5 avec un rapport statistique très significatif $p= 0,000$.

TABLEAU 18 : Classant le risque de malignité en fonction des stades EU-TIRADS

TIRADS	Effectif total des cas / 172	Pourcentage total	Pourcentage de malignité
2	7	4,06%	10,41%
3	48	27,90%	14,28%
4	99	57,55%	18,18%
5	16	9,30%	68,75%

C-CYTOLOGIE

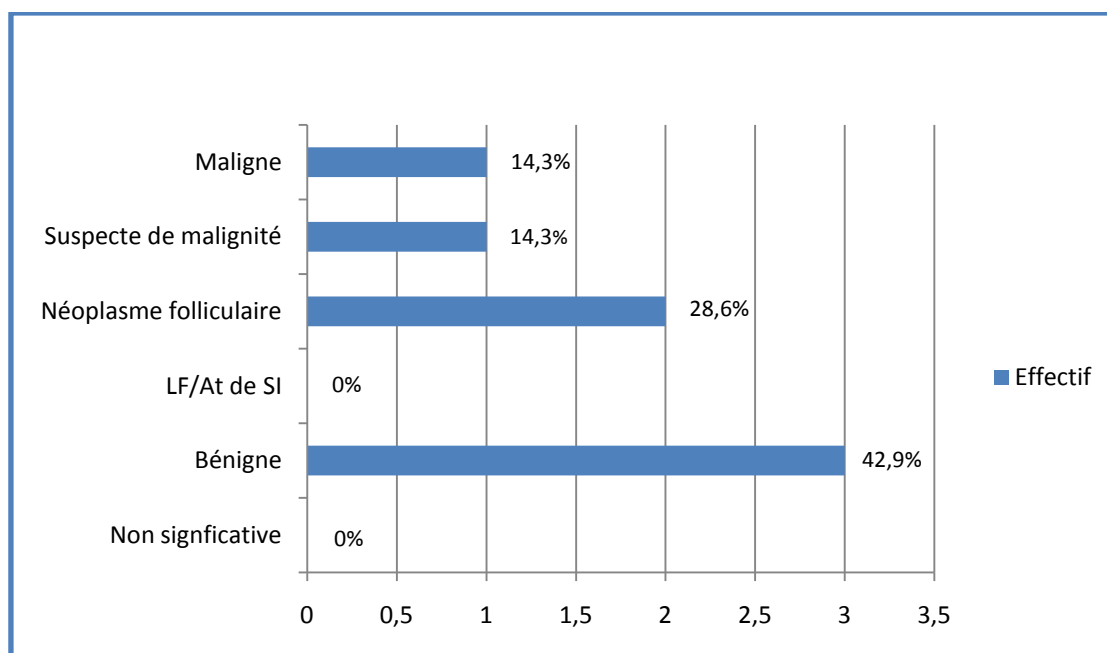


Figure 28 : Pourcentages de nodules classés en fonctions des stades BETHESDA 2010

La cytoponction a été réalisée chez seulement sept de nos patients.

- Catégorie non significative : aucun cas
- Catégorie Bénigne : trois cas
- Catégorie lésion ou atypie folliculaire de signification indéterminée : aucun cas
- Catégorie Néoplasme folliculaire : deux cas
- Catégorie Suspect de malignité : un cas
- Catégorie malin : un cas

TABLEAU 19 : Résultats de cytoponction réalisées sur sept nodules classés selon BETHESDA 2010

Cytologie : BETHESDA	Effectif total de patients ayant bénéficié de cytoponction / 7	Pourcentage total	Pourcentage de malignité
Non diagnostique	0	0%	–
Bénin	3	42,85%	0%
LSI/ At folliculaire	0	0%	–
Néoplasme folliculaire	2	28,57%	0%
Suspect de malignité	1	14,28%	50%
Malin	1	14,28%	100%

L'analyse statistique faite sur les 7 cas ayant bénéficié de la cytoponction a montré que la sensibilité était de 100% spécificité 90% et la valeur prédictive positive de 50% et la valeur prédictive négative de 100%.

D- ANATHOMOPATHOLOGIE

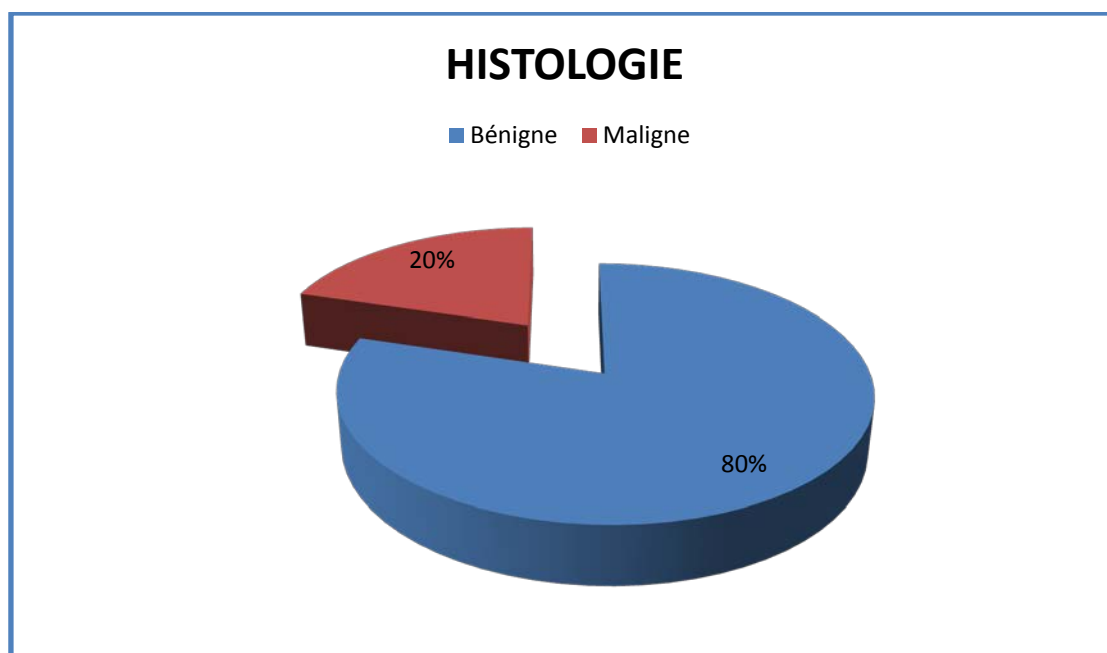


Figure 29 : Pourcentage de nodules classés selon leur nature bénigne ou maligne

A l'examen anatomopathologique des nodules thyroïdiens étudiés dans notre série 79,7% des nodules étaient bénins et 20,3% étaient malins.

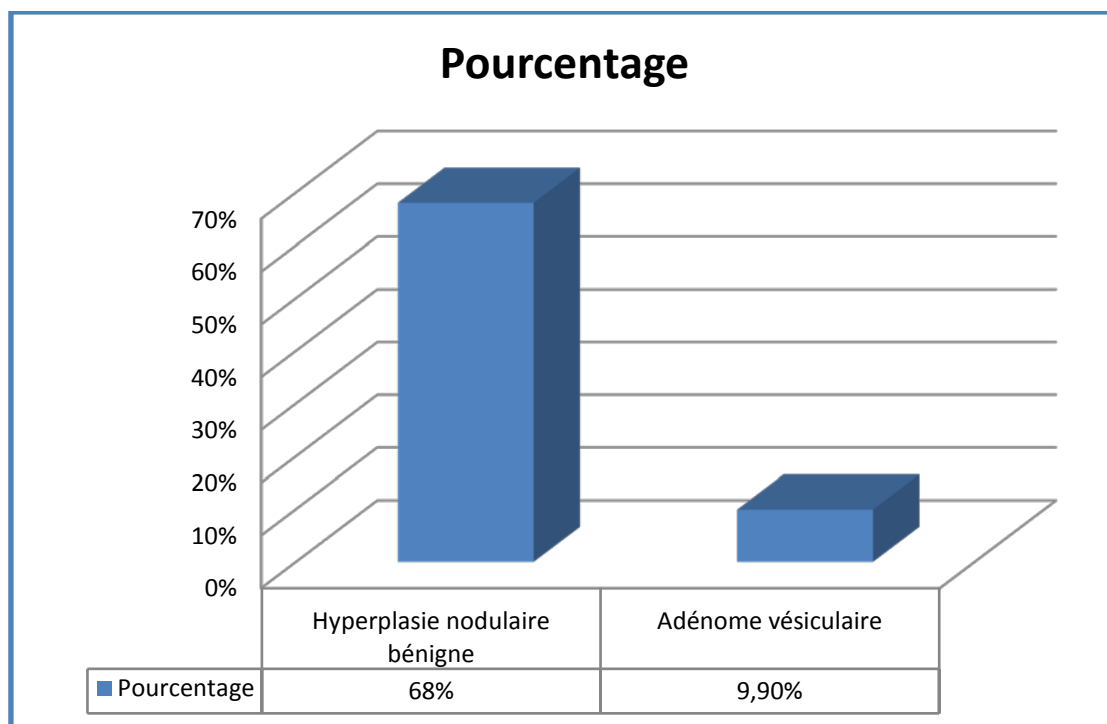


Figure 30 : Pourcentages des nodules classés en fonction des différents types histologiques bénins

La nature histologique des nodules bénins était répartie entre :

- Hyperplasie nodulaire bénigne : 117 cas, soit 68%
- Adénome vésiculaire : 17 cas soit, 9,90%

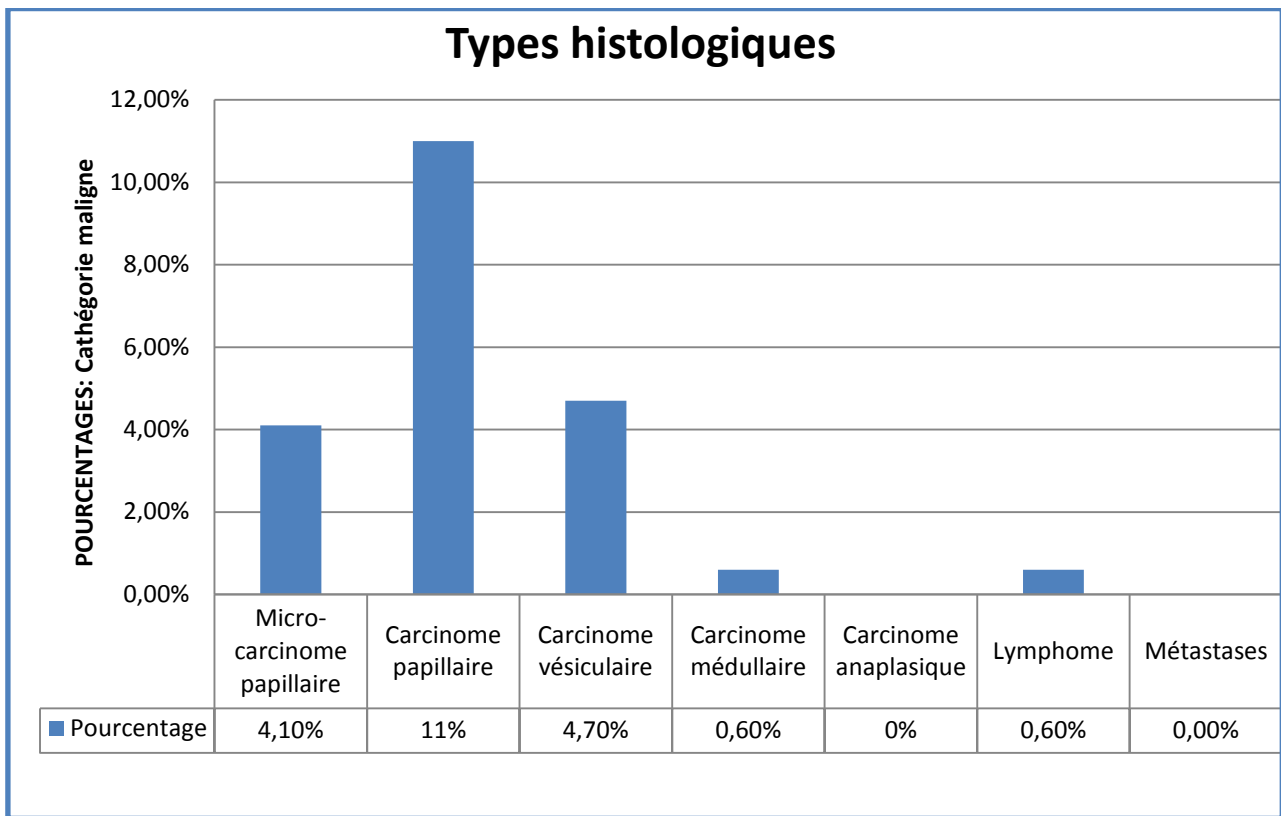


Figure 31: Pourcentages de nodules malins en fonction de leur type histologique

La nature histologique des nodules malins :

- Microcarcinome papillaire : sept ca, soit 4,10%
- Carcinome papillaire : dix-neuf cas, soit 11%
- Carcinome vésiculaire : huit cas, soit 4,70%
- Carcinome médullaire : un cas, soit 0,60%
- Lymphome : un cas, soit 0,60%
- Métastases : aucun cas, soit 0%

Le type histologique Non Invasive Follicular Thyroid neoplasms with Papillary-like nuclear Features: NIFPT était présent dans 1,20% soit 2 cas.

DISCUSSION

1 – Epidémiologie

A– Fréquence

Le nodule thyroïdien représente une pathologie assez fréquente.

La prévalence des nodules thyroïdiens dépend largement de la méthode d'identification selon qu'il s'agit de la palpation lors d'un examen clinique, échographie, chirurgie ou autopsie. [13]

La prévalence des nodules thyroïdiens détectés par la palpation atteint approximativement 4 à 7%. [14, 15] Tandis que celle décelée par échographie atteint 19 à 76% de la population sans signes en faveur d'une pathologie thyroïdienne. [16] La fréquence des nodules thyroïdiens rapportée par l'étude échographique est corrélée à celle rapportée après chirurgie ou autopsie qui atteint 50 à 65%. [17]

TABLEAUX 1 et 2 : Pourcentage de nodules détectés selon le moyen d'exploration

Russ et al.2016

Moyen de détection du nodule thyroïdien	Pourcentage de nodules
Palpation	24%
Echographie	37%

B– Age

La fréquence des nodules thyroïdiens s'accroît avec l'âge, dans l'enquête cumulative de Mazzaferi, la prévalence des nodules occultes avoisinait celle de la décennie de la population étudiée : de l'ordre de 20 % à 20ans, de 70 % à 70ans. [6]

Dans une étude échographique des sujets de moins de 20 ans la prévalence de nodules thyroïdiens était faible par rapport à celle de de20 ans plus tard, et est multipliée par 5 [18]. Selon une autre étude, l'âge moyen est de 39,26 ans avec des extrêmes de 16 à 80 ans [19].

Dans notre série, nos données étaient similaires à celles de la littérature avec un âge moyen de 50 ans +/- 11,11 ans avec des extrêmes de 24 ans et 85 ans. Une nette augmentation de la fréquence de survenue des nodules thyroïdiens a été notée.

C- Sexe

Les nodules thyroïdiens sont quatre fois plus fréquents au sein de la population féminine par rapport à la population masculine avec risque relatif entre 1.2 et 4.3, s'accroît avec la parité, la carence iodée et l'irradiation cervicale [6 et 20]. Cette prédominance peut être expliquée par la théorie hormonale notamment l'influence des œstrogènes et progestérone ainsi que la grossesse et la multiparité. [21, 22]

Dans notre série, la prédominance féminine était nette, avec un pourcentage de 78,5% de femmes par rapport à 21,5% d'hommes, ce qui était compatible avec les données de la littérature mondiale.

D- Fréquence de malignité

Le risque de malignité du nodule thyroïdien est diversement apprécié.

La proportion des micro-cancers découverts à l'examen systématique de la thyroïde a été estimée entre 2,5 et 37% des populations étudiées, ce qui dépend de plusieurs critères [20].

En pratique, la prévalence de malignité des nodules thyroïdiens étudiés par biopsie varie entre 4 et 6,5% indépendamment de la taille du nodule [23, 24].

Cette prévalence est très élevée si l'on inclut la composante papillaire et atteint 36%. [25, 26]

Le pourcentage de cancer thyroïdien est plus élevé chez les hommes que chez les femmes. La majorité des auteurs se sont mis d'accord sur le risque de malignité plus élevé chez l'homme.

Tableau 3 : Risque de malignité selon le sexe

Auteurs	% Hommes	% Femmes
MGHIRI [48]	50	13,3
CANNONI [1]	11	7
NOTRE SERIE	40,54%	14,81%

Le pourcentage de malignité augmente également aux deux âges extrêmes de la vie.

Dans notre série, les données étaient similaires à celles de la théorie mondiale avec une fréquence de cancer thyroïdien de 20,30%, qui est plus fréquent chez les hommes et aux âges extrêmes de la vie.

2- Clinique

A- Antécédents

L'irradiation cervicale

L'exposition aux rayonnements ionisants augmente le risque d'apparition des nodules thyroïdiens qu'ils soient bénins ou malins avec un risque allant jusqu'à 20 à 50% [27,28] : 33% selon FAVUS et 46% selon REFETOFF. Dans notre série, nous avons noté un seul cas d'irradiation cervicale et ce facteur ne représentait pas de rapport avec le risque de survenue de cancer thyroïdien.

Antécédents personnels de néoplasie

Devant un nodule thyroïdien le risque de malignité s'accroît en présence d'antécédent de cancer du sein, colon, syndrome de Cowden. Le syndrome de Cowden est le prototype des syndromes tumoraux hamartomateux caractérisés par des mutations germinales du gène suppresseur de tumeurs et peut associer un carcinome épithélial thyroïdien, cancer du sein et adénocarcinome endométrial. [29, 30]

Dans notre série, deux patientes étaient suivies pour cancer du sein mais chez qui l'étude anatomopathologique était bénigne. Nous n'avons pas noté de rapport entre les antécédents de néoplasie et le risque de développer un cancer thyroïdien.

Antécédents familiaux

L'enquête familiale occupe une place importante dans la prise en charge diagnostique des nodules thyroïdiens, essentiellement dans la pathologie tumorale en particulier dans les carcinomes médullaires à composante héréditaire.

L'influence de l'hérédité a été démontrée, aussi bien pour la pathologie bénigne que maligne.

Cependant, le risque de malignité devient plus important en présence d'histoire familiale de cancer thyroïdien.[31] Citons : les syndromes familiaux de cancers médullaires à cellules C s'inscrivant ou non dans les Néoplasies Endocriniennes Multiples (NEM) ou non médullaires d'origine folliculaire [32] tel le carcinome papillaire (PTC) dont le risque est multiplié par six en cas d'antécédents d'atteinte d'un apparenté de premier degré. [33, 34]

Dans notre série, les antécédents familiaux de cancer thyroïdien représentaient un facteur de risque de malignité.

Certains auteurs [35] rapportent un goitre familial maternel chez 13,12% des sujets porteurs de nodules thyroïdiens. D'autres ont prouvé que la présence de goitres bénins dans la famille était en faveur d'une bénignité. [31,36]

B- Circonstances de découverte et signes fonctionnels

La majorité des patients porteurs de nodule thyroïdien sont asymptomatiques ou rapportent des symptômes non spécifiques au nodule [37, 38]. Ces symptômes et leur caractère dépendent généralement de la pathologie causale.

Une tuméfaction cervicale douloureuse d'apparition brutale fait évoquer une hémorragie intra-kystique du nodule thyroïdien ou une thyroïdite si fièvre associée. Tandis qu'une augmentation progressive du volume thyroïdien peut évoquer un goitre multi-nodulaire, carcinome thyroïdien ou lymphome primaire. [37, 39]

Dans notre série, 91,9% de nos patients étaient symptomatiques. La tuméfaction cervicale antérieure a été le motif de consultation le plus fréquent.

Certains symptômes désignés comme compressifs, tel : Dysphagie, Dyspnée, Dysphonie et la douleur peuvent révéler un nodule sur goitre ou un cancer thyroïdien compressif ou infiltrant. [37, 38, 39, 40]

Dans notre série, les signes compressifs étaient présents dans 23,80% des cas, la dyspnée a été le signe compressif le plus fréquent et la dysphonie représentait un facteur de risque de malignité.

Les signes de dysthyroïdie devraient être systématiquement recherchés vu leur valeur dans l'orientation étiologique du nodule thyroïdien [13]; selon d'autres auteurs le rôle clinique des signes de dysthyroïdie en épidémiologie reste controversé et intervient partiellement dans la prise en charge thérapeutique des nodules thyroïdiens [41]. Un nodule thyroïdien avec signes de thyrotoxicose est en faveur d'un nodule toxique dit chaud à la scintigraphie [20] associé à un faible

risque de malignité [42] tandis qu'un nodule thyroïdien avec signes d'hypothyroïdie est plutôt en faveur d'une thyroïdite lymphocytaire [20]. Le nodule thyroïdien en euthyroidie dis froid à la scintigraphie est à haut risque de malignité. [43]

Dans notre série, les signes de dysthyroidie étaient présents chez 15,10% de nos patients sans rapport significatif entre l'euthyroidie et le risque de cancer.

C- Sémiologie clinique des nodules thyroïdiens et signes associés

Malgré sa faible valeur prédictive dans le diagnostique du nodule thyroïdien comparée à l'échographie, un examen clinique comportant une inspection et une palpation minutieuses de la loge thyroïdienne rapports et aires ganglionnaires cervicales est systématique. Il a pour but de distinguer un nodule unique du goitre multi-nodulaire, chercher les signes cliniques de malignité, complications et signes physiques de dysthyroidie.

La palpation de la région cervicale antérieure se fait en se plaçant devant, puis derrière le patient et à la déglutition. Un nodule thyroïdien est détecté lorsqu'il dépasse 0,8-1,5 cm [44].

Dans notre série, 56,4% de nos patients avaient des nodules sur goitre tandis que 43,6% avaient des nodules uniques ou multiples sans goitre.

Sémiologie clinique du nodule

Le nombre

Pour certains auteurs, un nodule solitaire est à haut risque de malignité par rapport à un goitre multi-nodulaire. [45] Pour d'autres, le risque est le même. [46] L'impact d'un nodule solitaire reste indéterminé, et peut s'associer à un faible risque, haut risque ou sans valeur significative. [47]

Dans notre série, caractère unique du nodule était un facteur de risque de malignité.

La taille

Certains auteurs comme Mazzaferi trouvent qu'il n'existe pas de rapport entre taille et risque de malignité. D'autres [47] trouvent qu'une taille supérieure à 4 cm est suspecte de malignité. Selon l'Association Américaine de la Thyroïde, la relation taille-malignité dépend du caractère isolé ou multi-nodulaire et des facteurs de risque de malignité associés à l'échographie. [13]

Dans notre série, le pourcentage de malignité augmentait au fur et à mesure que la taille augmentait, mais il n'y avait pas de rapport significatif entre la taille supérieure à 4cm et le risque de malignité.

Consistance

Le caractère dur d'un nodule est suspect de malignité avec un pourcentage allant de 21 à 64%. [11, 44]

TABLEAU 4 : Risque de malignité d'un nodule de consistance dure

Auteur	Risque de malignité
CANNONI [1]	36%
MGHIRI [48]	76,9%
NOTRE SERIE	95,65%

Mobilité

Un nodule fixe est fortement suspect de malignité [49].

Dans notre série, 69,23% des nodules fixes étaient malins, ce qui explique le rapport très significatif entre la consistance dure du nodule et le risque de malignité.

Limites

Un nodule mal limité est suspect de malignité avec un risque variable entre 64 et 76,9% [48, 50].

Dans notre série le pourcentage des nodules mal limités était de 75%.

Signes Physiques associés

Adénopathies cervicales

La palpation d'adénopathies cervicales est facteur prédictif de cancer thyroïdien.

TABLEAU 5 : Palpation clinique d'adénopathies et risque de malignité

Auteurs	Risque de malignité
CANNONI [1]	92,3%
MGHIRI [48]	71,4%
NOTRE SERIE	60%

La paralysie des cordes vocales

Elle est fortement liée à un cancer thyroïdien soit par compression ou par envahissement des cordes vocales.

TABLEAU 6 : Paralysie des cordes vocales et risque de cancer

Auteurs	Risque de malignité
MAZZAFERI [15]	83%
MGHIRI [48]	50%
NOTRE SERIE	100%

Dans notre série, un seul patient avait présenté une paralysie des cordes vocales chez qui un cancer thyroïdien a été diagnostiqué ultérieurement.

Signes physiques de dysthyroïdie

L'absence de signes cliniques de thyrotoxicose n'élimine pas une dysthyroïdie et devrait faire chercher une dysthyroïdie biologique.

La thyrotoxicose clinique est en faveur d'un nodule sécrétant et est associée à un faible risque de malignité. [42]

3- Paraclinique

3-1 Echographie

Historique

L'échographie est un examen non invasif, accessible et rapide constituant la première étape de l'exploration paraclinique d'un nodule thyroïdien. Grâce à la progression de la qualité de l'imagerie liée l'évolution de la technologie, l'échographie occupe de plus en plus une place importante dans le diagnostique positif, étiologique et dans l'orientation et l'optimisation de la prise en charge thérapeutique devant un nodule thyroïdien.

Elle intervient d'une part, dans le diagnostique positif du nodule thyroïdien par une étude morphologique bien précise avec une haute sensibilité de détection des lésions de plus petite taille de l'ordre de 2-3 mm [51] d'où la place majeure qu'elle occupe dans le diagnostique des nodules non palpables d'un pourcentage allant de 13 à 50% de la population générale [52,53]. D'autre part, l'échographie détermine et décrit un certain nombre de caractéristiques sémiologiques à travers lesquelles, elle permet au clinicien de distinguer entre un nodule bénin et un nodule malin. La connaissance de ces caractéristiques a également permis la réduction du recours aux techniques d'exploration invasives. [54,55]

Jusqu'aux années 1980, la détection des nodules thyroïdiens était basée essentiellement sur l'examen clinique, par l'inspection et la palpation.

La véritable épidémie de diagnostics de nodules de la thyroïde dont 5 à 6% étaient malins avait aboutit à l'avènement de l'échographie : Une étude qui a été menée en France avait mis en évidence 6672 nouveaux cas et un cancer de la thyroïde classé 5^{ème} chez la femme. [57]

À la fin des années 1990, les critères retenus comme suspects étaient : le caractère solide, hypo-échogène, les contours irréguliers et flous, les calcifications de très petite taille (microcalcifications) et éventuellement la vascularisation intranodulaire [57]. Cette sémiologie a été précisée à partir de l'année 2002 par Kim et al. [58] Cet auteur et son équipe ont pu définir quatre signes cardinaux visibles en échographie thyroïdienne pour détecter les cancers de la thyroïde: l'hypo-échogénicité marquée, les contours irréguliers, l'épaisseur plus importante que la largeur et la présence de microcalcifications. La valeur de ces éléments sémiologiques a été confirmée par plusieurs auteurs [59, 60] entre les années 2004-2008.

Les apports de l'échographie en matière de nodules thyroïdiens [30] :

- Décrire les caractéristiques du nodule : nombre, taille, échogénicité, homogénéité, contenu, régularité et limites, dureté, calcifications et vascularisation.
- Devant un GMHN, chercher et décrire le nodule le plus dominant.
- La recherche d'adénopathies cervicales suspectes et décrire leurs caractéristiques : nombre, taille, échogénicité, homogénéité, contenu, limites et vascularisation.
- Stadification du risque de malignité.
- Guider une éventuelle cytoponction.

Tous les auteurs, chercheurs et consensus autour du monde (précisément aux Etats Unis et en Europe) se sont mis d'accord sur l'importante nécessité de la mise en œuvre d'un contenu minimal commun et de standardiser les terminologies échographiques permettant de prédire le risque de malignité et donc d'éviter le recours excessif à la cytoponction, chirurgie, et d'améliorer la prise en charge thérapeutique. [61, 62, 63] Cette réflexion internationale avait aboutit à la mise en œuvre d'au moins quatre systèmes de stadification du risque de malignité des nodules thyroïdiens :

- TIRADS= Thyroid Imaging Report And Data System. [64]
- La classification échographique de la thyroïde proposée par KIM.
- BTA = British Thyroïde Association. [65, 66]
- Le système de classification de la Corée du Sud. [60,67]

Au terme de ces classifications, les critères échographiques étudiés et proposés ont permis de définir trois Grades classés selon le risque de malignité.

TABLEAUX 7, 8, 9 [30] : Classant les différents grades du nodule thyroïdien selon le risque de malignité

Grade 1 : Nodule bénin

Iso-échogène, spongiforme

Kyste simple a contours réguliers

Nodule mixte a prédominance kystique (composante kystique pus de 50%)

Anneau de calcifications périphériques bien limité

Grade 2 : Nodule à risque intermédiaire

Iso-échogène ou hyper-échogène avec halo hypo-échogène

Vascularisation périphérique

Macro calcifications intra nodulaires

Hypo-échogène à contours lisses

Grade 3 : Nodule à haut risque de malignité

Solide, hypo-échogène avec micro calcifications

Solide, hypo-échogène avec présence de vascularisation intra nodulaire et halo périphérique absent

Hypo-échogène a contours spéculés ou lobulés

Hypo-échogène avec calcification périphérique en anneau rompu et extension extra marginale

Iso-échogène ou partiellement hypo-échogène, homogène à halo complet et vascularisation intra nodulaire

Plus haut que large

L'objectif de ces stadifications était basé sur l'établissement d'un langage commun, simple et homogène facilitant la communication entre les différents acteurs médicaux. [68, 69, 70]

Actuellement, le système TIRADS représente une base lexicale internationale et constitue un outil d'assurance qualité original en matière d'échographie thyroïdienne permettant de préciser de manière simple et rapide le risque individuel de carcinome thyroïdien avec une sensibilité de 95%, une spécificité de 68% et un Odds-Ratio (OR) de 40% [68].

Principe et Technique

L'échographie se base sur l'émission d'ultrasons qui traversent des interfaces séparant des tissus caractérisés par une impédance acoustique différente. Les signaux captés par le transducteur seront par la suite convertis en images visualisées sur un écran. [71]

La réalisation de cette technique nécessite l'utilisation d'un appareillage répondant à un certain nombre de caractéristiques notamment un transducteur linéaire et de très haute fréquence [68] offrant une résolution indispensable à l'étude des lésions nodulaires. Pour les nodules situés en arrière du manubrium sternal, le transducteur utilisé est de faible à moyenne fréquence.

L'échographie reste un examen matériel et opérateur dépendant.

L'examen est réalisé chez un patient en décubitus, la tête en hyper extension afin d'obtenir une position cervicale de la glande thyroïde.

Il faut assurer un bon relâchement des muscles du cou afin d'éviter la contraction du muscle peaucier ou la saillie du muscle sterno-cléido-mastoïdien, pouvant perturber le bon contact du transducteur. [72]

D'autres modules tel le Doppler couleur et pulsé et idéalement l'élastographie sont rajoutés à l'étude échographique standard des nodules thyroïdiens permettant

une description plus détaillée de ces derniers et assurant ainsi avec précision une meilleure stadification du risque de malignité.

A–L'échographie en mode B : permet d'analyser :

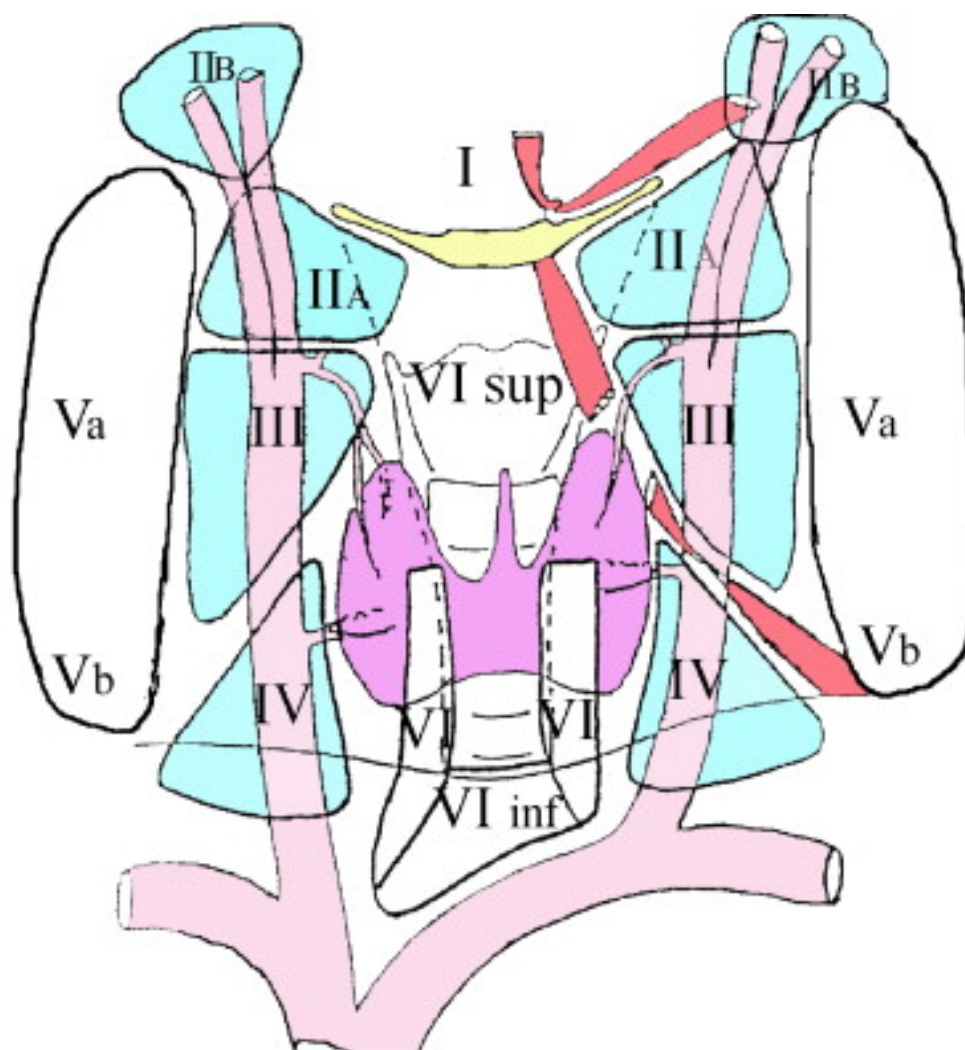
Biométrie : consiste en l'appréciation du volume glandulaire et ainsi l'évaluation de la taille de la glande à la recherche d'un GMNH.

L'aspect du parenchyme : un parenchyme normal est homogène, à structure fine et plus échogène que les muscles pré-thyroïdiens. Cependant toute modification de l'une de ces caractéristiques serait en faveur de pathologie thyroïdienne.

L'étude de la chaîne ganglionnaire cervicale :

Un ganglion normal est généralement d'aspect fusiforme, structuré, à hile central échogène et visible avec une vascularisation centrale hilare.

L'étude des aires ganglionnaires cervicales a pour but de chercher la présence d'adénopathies suspectes ayant un intérêt en pathologie tumorale. L'échographie permet également de localiser les ganglions cervicaux qui sont répartis en deux secteurs décrits en chiffres romains : central et latéral.



from J Tramalloni and H. Monpeyssen

Figure 9 : montrant le schéma de repérage ganglionnaire d'après Robbins

B- Le Doppler couleur et Doppler pulsé

La thyroïde normale est alimentée en sang artériel par deux paires d'artères thyroïdiennes qui sont accessibles au Doppler pulsé et au Doppler couleur. Le mode Doppler couleur permet leur repérage et le tracé des courbes de vitesse grâce au Doppler pulsé. Les artères thyroïdiennes étant mobiles avec la respiration et la déglutition, le mode triplex qui est un mode Doppler pulsé et couleur simultanés vient placer le volume d'échantillonnage au bon endroit, les artères thyroïdiennes étant mobiles avec la respiration et la déglutition.

Un tracé normal est celui d'une artère à destinée parenchymateuse avec répartition spectrale vers les hautes vitesses, un index de résistance aux alentours de 0,50 et des vitesses systoliques comprises entre 20 et 60 cm/s.

C- L'élastographie

Actuellement, elle fait partie de l'acte échographique conventionnel. Elle étudie l'élasticité des nodules thyroïdiens et fait partie des critères sémiologiques étudiés en matière de pathologie thyroïdienne nodulaire. [72]

Etude sémiologique des nodules thyroïdiens

Le nombre

56% des nodules qui échappent à l'examen clinique sont détectés par échographie. [73]

Le nombre de nodules thyroïdiens a peu d'impact sur le risque de malignité. [74, 75] Ce paramètre ne doit être inclus dans le rapport que lorsque les différents nodules peuvent être clairement évalués et contrôlés de manière fiable. [75] .

Dans notre série, les nodules uniques étaient à haut risque de malignité.

Le siège

L'échographie permet de déterminer avec précision le siège du ou des nodule(s). Le nombre de nodules et leurs sièges sont rapportés sur un schéma cartographique tridimensionnel établi par Tramalloni J et al [76], ce schéma est indispensable permettant une surveillance individuelle de chaque nodule et de guider la cytoponction si elle est indiquée. (Figure)

Les nodules sont repérés dans les trois dimensions de l'espace. Chaque nodule est reporté sur une vue de face et une autre de profil. Sur cette cartographie sont précisés : Siège, Nombre et échogénicité.

Chaque nodule porte un numéro, ce numéro ne doit être jamais changé.

Ce même numéro est repris lors des examens ultérieurs.

Si un nodule disparaît, son numéro n'est pas réattribué, ainsi chaque nouveau nodule reçoit un nouveau numéro.

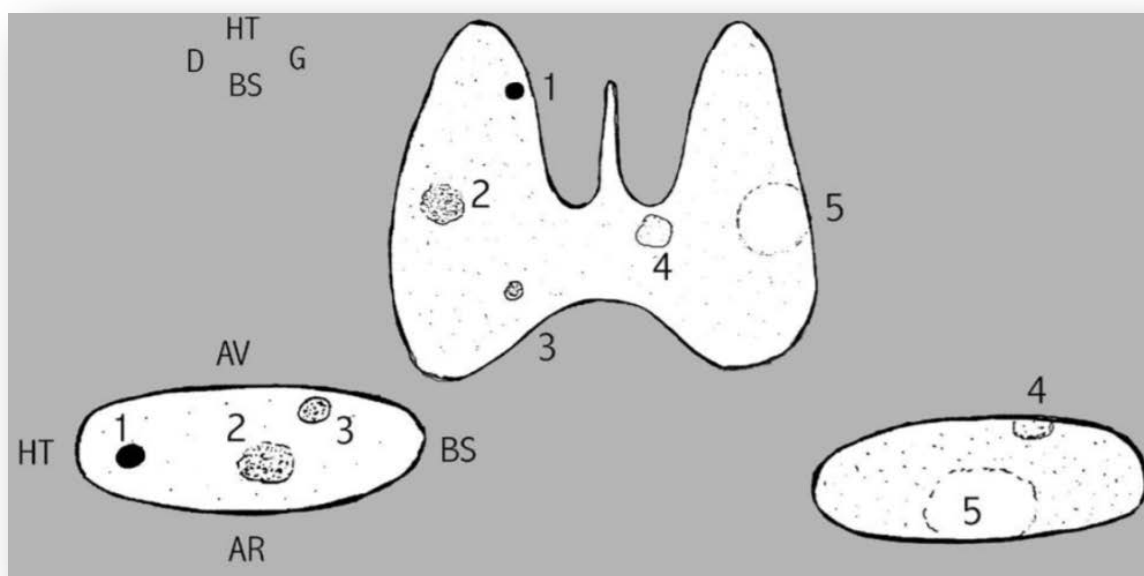


Figure 2 : Le nodule 1 est anéchogène, les nodules 2 et 3 sont hypo-échogènes, les nodules 4 et 5 sont iso-échogènes.

HT= Haut, BS= Bas, AV= Avant, AR= Arrière.

La taille du nodule

Actuellement, environ 50% des diagnostics cytologiques des tumeurs malignes de la thyroïde sont liés à des microcarcinomes papillaires ayant une taille inférieure à 10 mm. [77, 78] Cependant, malgré que la taille ne soit pas un vrai critère de malignité il faut tenir compte du fait que le risque de cancer est légèrement plus élevé dans les nodules de plus de 4 cm [79, 80]. Toutefois, une taille de plus de 4 cm est un facteur de mauvais pronostic dans les carcinomes différenciés de la thyroïde. [81, 82]

Dans notre série, plus la taille s'accroît, plus le risque de malignité augmente et atteint 32,35% lorsque la taille du nodule est >4cm mais sans rapport statistique significatif.

Échostructure et échogénicité

Le nodule peut avoir une échostructure solide pure, liquidienne pure ou mixte. [83]

L'échogénicité est étudiée en comparant l'aspect échographique du nodule à celui du parenchyme thyroïdien, on décrit ainsi trois aspects : Hypo-échogène, iso-échogène, hyper-échogène. [61]

1-Les nodules solides purs

L'aspect hypo-échogène

La plupart des cancers de la thyroïde se présentent sous forme de lésions solides hypo-échogènes, mais la moitié des nodules thyroïdiens bénins partagent le même aspect. Par conséquent, l'hypo-échogénicité dans un nodule thyroïdien solide est un facteur prédictif de malignité sensible (80-85%) mais peu spécifique (15-25%). [54, 84, 64, 60, 65]

Dans notre série, 54,80% des nodules étaient hypo-échogènes avec un pourcentage de malignité de 82,9%.

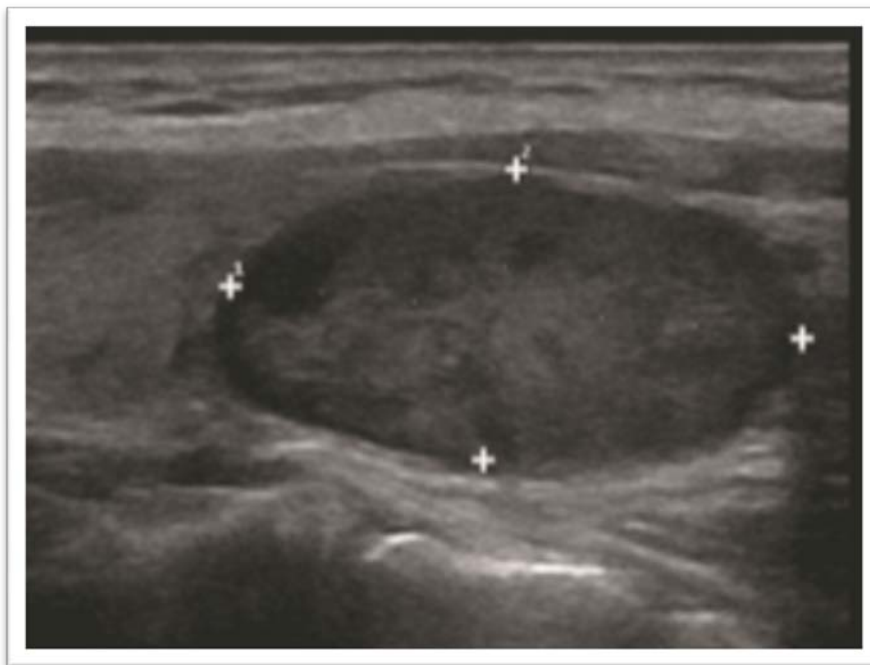


Illustration 1 [30] : cliché échographique montrant un nodule hypo-échogène

L'aspect hyper-échogène

Le caractère hyper-échogène est associé à un faible risque de malignité.

Selon une étude menée par Bruneton [85] sur 78 nodules hyper-échogènes, il existe 1 seul cancer soit 1,3%.

Dans notre série, 5,7% des nodules hyper-échogène étaient malins.



Illustration 2 [120] : cliché échographique montrant un nodule hyper-échogène

L'aspect Iso-échogène

Peu de données sont interprétables concernant ces aspects et ne permettent pas d'établir la valeur de ce signe. [86]

Dans notre série, 11,4% des nodules iso-échogènes étaient malins.

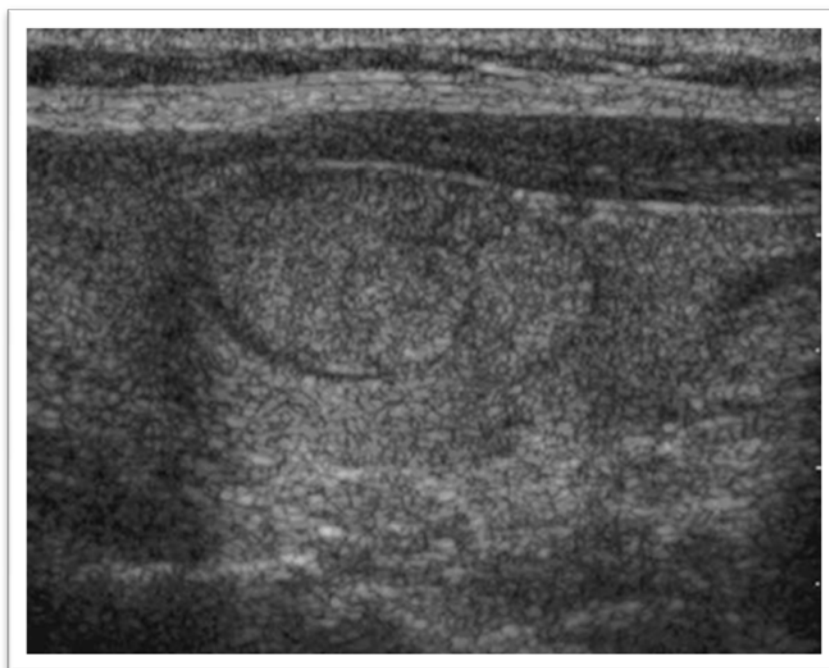


Illustration 3 [20] : Aspect échographique d'un nodule iso-échogène cerné par un halo hypo-échogène d'allure bénigne

2-Les nodules liquidiens purs

Se présentent comme une image à bords fins et à renforcement postérieur net, sont bénins dans 98% des cas. [83]

Dans notre série, 2,3% des nodules étaient kystiques purs et étaient tous bénins.

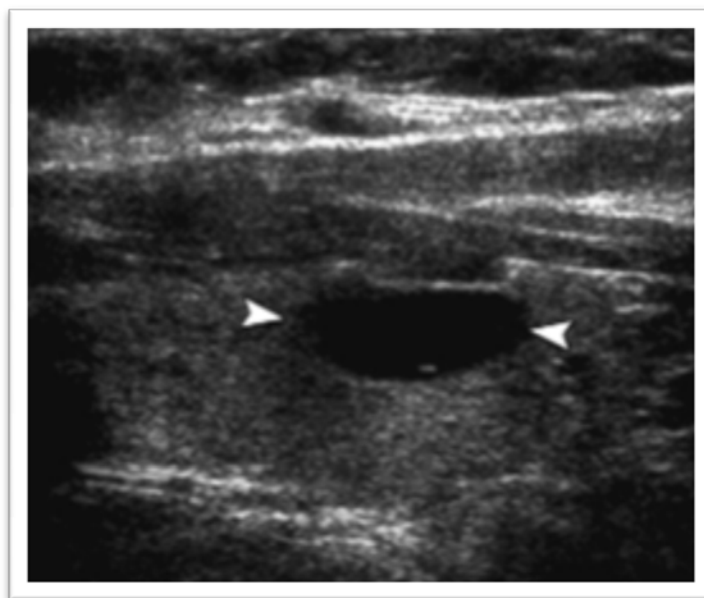


Illustration 4 [51] : Aspect échographique d'un nodule kystique

3-Les nodules mixtes

Sont des nodules pleins à remaniements constitués par une ou plusieurs formations kystiques, 10 à 20% de ces nodules seraient cancéreux. [86]

Les nodules à composante principalement kystique représentent un carcinome de la thyroïde. Cependant, un cancer de la thyroïde ne peut être complètement exclu. Dans une série de 392 nodules échogènes mixtes sur 1056 cas consécutifs subissant une ponction à l'aiguille fine, une prévalence de 5,4% de malignité thyroïdienne a été démontrée dans les nodules partiellement kystiques. [87]

Des taux similaires de prévalence des tumeurs kystiques de 4% et 6%, respectivement, ont été documentés dans deux séries de lésions thyroïdiennes, chacune comprenant 55 carcinomes papillaires. [88]

Comme le risque de malignité augment avec la quantité de composante solide, les nodules thyroïdiens partiellement kystiques avec plus de 50% de composante kystique localisés de manière excentrique et intensément vascularisés doivent être soigneusement évalués. [87, 88]

Dans notre série, 26,20% des nodules étaient solido-kystiques avec un pourcentage de malignité de 13,33%.

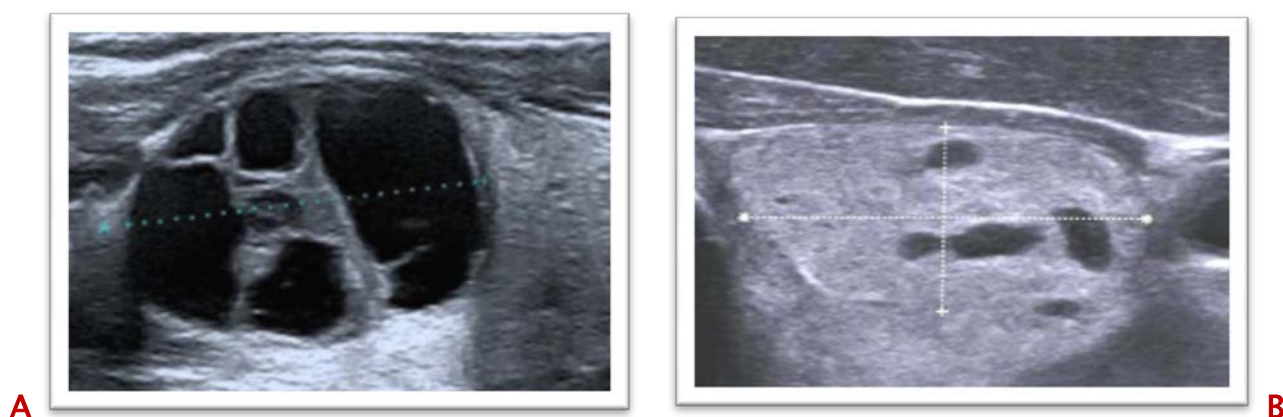


Illustration 5 [68,120]

A. Nodule mixte majoritairement kystique

B. Nodule mixte composante solide >50%

L'homogénéité

La structure de la plupart des nodules thyroïdiens est perçue comme étant inhomogène, car ils présentent un motif mixte fluide/solide ou une structure solide non uniforme due à une nécrose ou une inflammation. [87, 90]

La structure homogène peut s'observer dans les nodules kystiques complètement anéchogène et dans certains nodules solides iso-échogènes. [87]
Dans notre série, le caractère hétérogène était un facteur de risque de malignité.

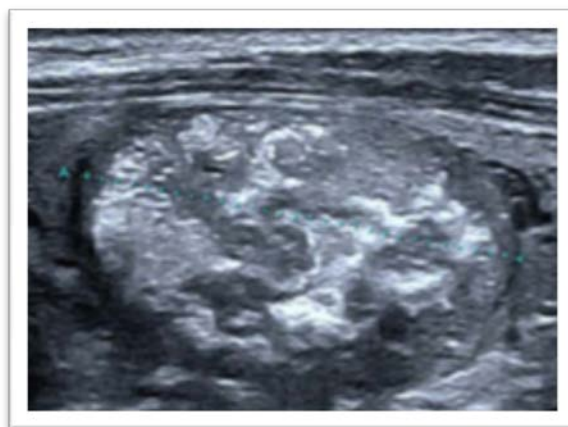


Illustration 6 [68] : Aspect échographique d'un nodule hétérogène

Formes et Contours

Indépendamment de leur contenu solide ou kystique, la plupart des nodules bénins présentent un profil rond ou ovale régulier. [54, 84, 64, 60]

La forme et les contours des nodules doivent être considérés comme des caractéristiques indépendantes, puisqu'un nodule régulier peut présenter des contours indéfinis et qu'un nodule de forme irrégulière peut avoir des contours bien limités.

La présence de contours mal limités est suspecte de malignité [91, 54, 84, 64, 60]

Devant un nodule deux questions doivent être posées : La première est, le nodule est-il clairement limité par le tissu thyroïdien extra nodulaire ? La deuxième est ce que sa bordure est régulière ?

Un nodule mal défini est un nodule qui n'est pas clairement délimité par le tissu péri nodulaire environnant pour la majorité de son périmètre. [Plus de 50%]

Il est à noter que des contours mal définis, mais arrondis, sont souvent observés dans les nodules bénins. [92]

Des contours spiculés même bien limités, sont très spécifiques de malignité. [91, 60]

Un halo hypo-échogène régulier est une constatation typique dans un nodule hyperplasique bénin présentant un profil lisse et régulier. Dans la plupart des cas, le halo périphérique correspond à un arrangement péri capsulaire de la vascularisation des nodules comme démontré par Doppler. [89]

Un nodule bien limité avec halo périphérique régulier est évocateur de bénignité, à l'inverse, un halo épais, hypo-échogène et irrégulier est en faveur de malignité. [88]

Dans notre série, nos données statistiques étaient cohérentes par rapport à celles de la littérature : le caractère mal limité et les contours irréguliers représentaient des facteurs de risque de malignité. La présence d'un halo complet était en faveur de bénignité.

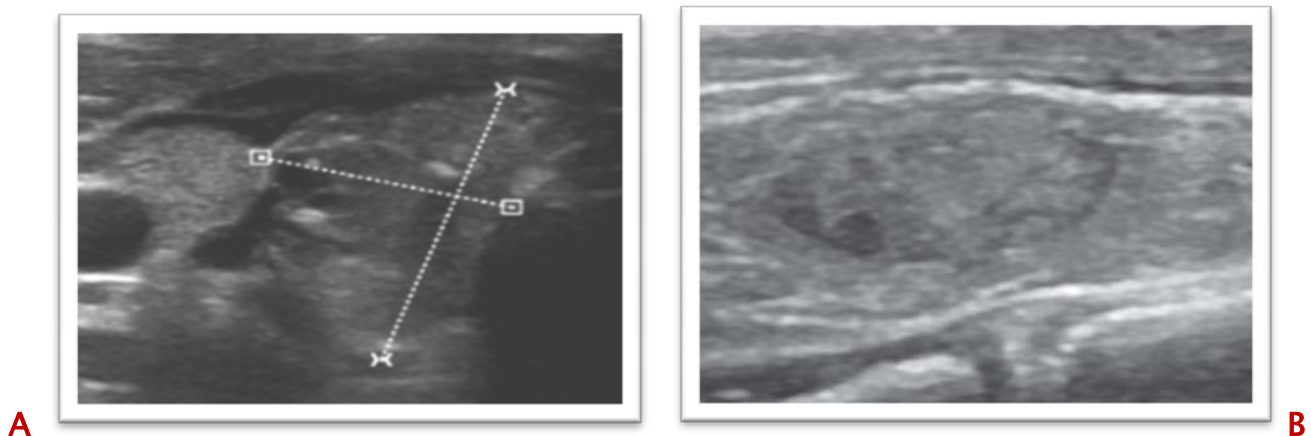


Illustration 7 [13,120]

A. Aspect échographique d'un nodule à contours irréguliers

B. Aspect échographique d'un nodule mal limité

Les calcifications

Trois aspects de calcifications peuvent être décrits : les microcalcifications, les macrocalcifications et les calcifications périphériques.

Les microcalcifications apparaissent sous forme de minuscules ponctuations hyper-échogènes dépourvues d'ombrage postérieur. [93] Les microcalcifications sont spécifiques de malignité dans 85 à 95% des cas, mais leur sensibilité est plus basse en particulier si le nodule présente un diamètre inférieur à 1 cm. [94] Les microcalcifications sont fréquemment rencontrées dans les carcinomes papillaires. [95]

Les macrocalcifications sont fréquemment dues à une régression ou nécrose nodulaires dans les GMNH, toutefois, elles peuvent avoir un haut potentiel de malignité lorsqu'elles surviennent sur un nodule solide et unique. [95, 96]

Les calcifications périphériques peuvent être présentes dans les nodules hyperplasiques bénins anciens ou dans un carcinome thyroïdien lorsqu'elles sont associées à un halo épais hypo-échogène ou d'autres signes de malignité. [97, 98]

Dans notre série, le pourcentage de malignité était plus élevé en présence de calcifications.

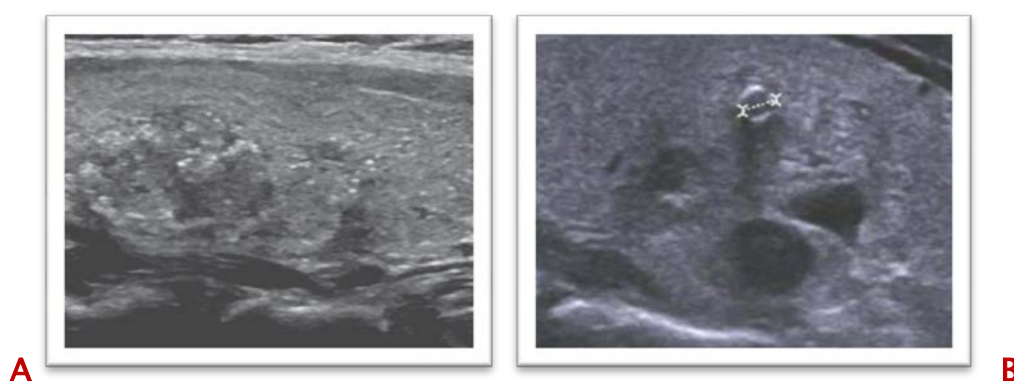


Illustration 8 [13]

A. Aspect échographique de microcalcifications

B. Aspect échographique de macrocalcification

La vascularisation

Le mode écho-doppler, permet une visualisation attentive de l'architecture vasculaire des nodules thyroïdiens. [89, 90]

On distingue quatre types de vascularisation :

- ❖ Absence de vascularisation
- ❖ Vascularisation périphérique : elle est visualisée à la bordure du nodule.
- ❖ Vascularisation centrale : visualisée au centre du nodule.
- ❖ Vascularisation mixte : à la périphérie et au centre du nodule.

La plupart des nodules malins présentent une vascularisation à prédominance centrale, mais cet aspect est non spécifique de malignité et peut être rencontré même dans les nodules bénins. [99, 100] Toutefois, 20% des cancers thyroïdiens présentent une vascularisation périphérique dite en bague. [88]

Bien qu'une vascularisation mince soit prédictive de bénignité, un microcarcinome papillaire peut apparaître comme lésion a-vasculaire. [67]

Dans notre série, le pourcentage de malignité était plus élevé en présence de vascularisation. La vascularisation à prédominance centrale était un facteur de risque de cancer thyroïdien.

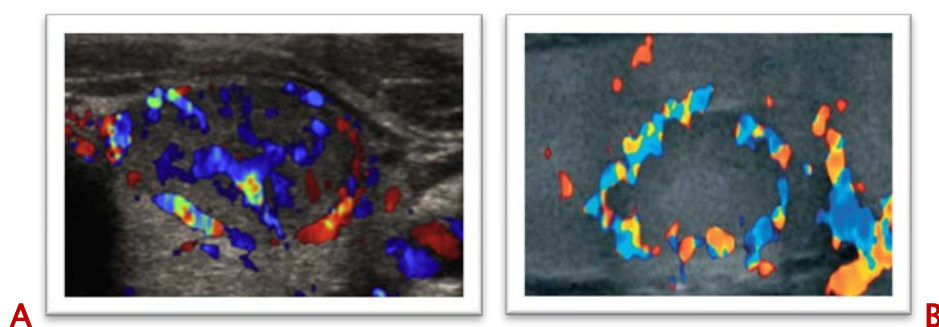


Illustration 9 [31,51]

A. Vascularisation mixte à prédominance centrale

B. Vascularisation mixte à prédominance périphérique

Vélocimétrie

Etudiée au Doppler pulsé, en décrivant deux paramètres :

La vitesse systolique intra nodulaire, mesurée au centre du nodule en la comparant à celle dans le tronc des artères thyroïdiennes. Elevée, elle oriente vers une possible présence d'un nodule autonome nécessitant la réalisation d'une scintigraphie avant la cytoponction. [101, 102]

L'index de résistance, qui est également mesuré au centre du nodule, et ayant un mauvais pronostic en cas de nodule folliculaire lorsqu'il est supérieur à 0,78. [101, 103]

L'élastographie

L'élastographie évalue la rigidité des tissus nodulaires palpables et non palpables avec l'évaluation en temps réel d'une zone d'intérêt lors de l'application d'une force externe, généralement délivrée par la sonde d'échographie. Un logiciel dédié évalue le potentiel de déplacement des tissus, et ce paramètre est affiché sur une échelle de couleurs en fonction de la densité nodulaire et extra nodulaire. [104]

Cette technique a démontré une haute sensibilité dans les carcinomes thyroïdiens avec une valeur prédictive élevée dans plusieurs séries. [105]

Dans une étude prospective qui a été menée, il a été démontré que le caractère dur du nodule est associé dans au moins 50% des cas à un risque de malignité semblable aux résultats de l'échographie conventionnelle. [106]

Dans une autre étude qui a été menée sur 142 cas de nodules thyroïdiens et dont les caractéristiques cytologiques étaient indéterminées, l'élastographie avait montré une sensibilité de 96,8% une spécificité de 91,8% et une valeur prédictive négative élevée. [107]

Dans notre série, aucun patient n'avait bénéficié de cette technique d'exploration.

Les aires ganglionnaires cervicales

Devant la présence d'adénopathies cervicales, les critères suivants sont prédictifs de malignité :

- ✓ L'index de Steinkamp = défini par le rapport entre le plus grand diamètre et le plus petit diamètre < 2 .
- ✓ La disparition du hile systématique.
- ✓ L'adénopathie perd le caractère central de sa vascularisation qui peut devenir périphérique, diffuse mixte ou anarchique.

D'autres signes sont très évocateurs de métastases de cancers thyroïdiens :

- ✓ Les microcalcifications
- ✓ La présence d'une zone kystique.
- ✓ Une adénopathie échogène rappelant le parenchyme thyroïdien.
- ✓ Le plus petit diamètre supérieur à 7 mm.

Les adénopathies d'allure bénigne se caractérisent par leur aspect fusiforme, bien limité à hile visible et contenu homogène, sans calcifications avec un index de Steinkamp > 2 . [108, 109, 110]

Toutefois, des adénopathies d'allure maligne sont volontiers sphériques, homogènes hypo-échogènes, sans hile et hyper vascularisées au centre et en périphérie. [111]

Dans notre série, la présence d'adénopathies était un facteur de risque de malignité.

Les caractéristiques échographiques dans les différents types de néoplasies thyroïdiennes

Le carcinome papillaire représente le type histologique le plus fréquent des tumeurs thyroïdiennes. [91] Ce type de tumeurs apparaît souvent sous forme de nodule hypo-échogène à contours lobulés contenant des microcalcifications avec métastases ganglionnaires fréquentes. [112] Dans certaines situations, le cancer papillaire peut ne pas présenter de caractères suspects en échographie et apparaître

sous forme de nodule ovale, bien limité, à contours réguliers avec absence de micro calcifications. [113, 114]



Illustration 10 [13] : Image échographique d'un carcinome papillaire nodulaire

Les carcinomes médullaires peuvent avoir des aspects différents en échographie. La majorité des cancers médullaires présentent des signes de malignité similaires à ceux des carcinomes papillaires avec un aspect ovale à arrondi prédominant dans les carcinomes médullaires. Seule une petite fraction de carcinomes médullaires peut avoir des aspects intermédiaires, rarement bénins en échographie. [115, 116]

Le système TIRADS

HISTORIQUE

- L'acronyme TIRADS pour Thyroid Imaging Reporting and Data System a été créé par Horvath en 2009. Cet auteur et son équipe développent un regroupement de signes échographiques en 10 aspects originaux liés à des catégories TIRADS de 1 à 6 de probabilité croissante de malignité d'où découle une attitude diagnostique et thérapeutique adaptées. [68]
- La même année la Corée du Sud a également validé un nouveau système de stratification du risque de malignité sous le nom de K-TIRADS en comparant les signes échographiques aux résultats cytologiques et histologiques. [60, 67]

- En 2011, en France, le même système a été adopté par Russ et al qui ont proposé une version simplifiée et un vocabulaire standardisé d'analyse et de compte rendu visant à harmoniser le langage de description en matière d'échographie thyroïdienne. [68] Seuls les groupes 2 à 5 sont utilisés en échographie.
- Ces auteurs ont réalisé un travail en 3 étapes [117]: la première étape avait consisté en l'élaboration d'un atlas illustré et commenté d'imagerie thyroïdienne. Les termes ont été inspirés de ceux employés en échographie mammaire dans le système BI-RADS.
- La deuxième avait pour but de définir une structure de compte rendu : le motif de l'examen, la technique, le corps du compte rendu et enfin une conclusion.
- La troisième étape s'est basé sur une étude rétrospective menée par la même équipe entre janvier 2008 et février 2010 et portant sur 500 cas de nodules thyroïdiens au cours de laquelle les signes échographiques ont été comparés aux résultats cytologiques et histologiques, avec un pourcentage de sensibilité à 95%, spécificité de 68% et OD de 40%.
- En 2015, l'American College of Radiology [ACR] a publié la première étape du projet de modification du score TIRADS nommée ACR TIRADS. Deux ans plus tard, le nouveau score ACR TIRADS a vu le jour. Ce dernier est constitué de 5 catégories à risque de malignité ascendant, basé sur 5 critères radiologiques : la composition, l'échogénicité, la forme, les contours et foyers échogènes. [118]
- Actuellement, la stratification du risque de malignité est basée sur un nouveau score TIRADS établi par l'Association Européenne de la Thyroïde en 2017, appelé EU-TIRADS. L'objectif consiste en la sélection des patients candidats à une cytoponction et donc de limiter le recours à cet examen considéré comme invasif.

TABLEAU 10 : Le système Français de score TIRADS [2013]

TIRADS	Signification	Pourcentage de malignité comparé à la cytologie	Pourcentage de malignité comparé à l'histologie
1	Examen normal		
2	Bénin	0%≈	0%≈
3	Très probablement bénin	0.25%	2%
4A	Faiblement suspect	6%	7%
4B	Fortement suspect	69%	37%
5	Malin	100%≈	100%≈

Russ et al. EJE 2013

Le nouveau score se résume en 5 catégories : les catégories 1, 2 et 3 sont inchangées, la catégorie 4A est remplacée par la catégorie 4, les catégories 4B et 5 fusionnées en 5, le nombre de signes de forte suspicion n'est plus pris en considération et la présence d'adénopathies n'influence pas le score. [119]

Résultats [119]

TABLEAU11 : Le système Européen: EU-TIRADS [2017]

Recommandations EU-TIRADS	TIRADS	Signification	Pourcentage de malignité comparé à l'histologie
	1	Examen normal	
R1	2	Bénin	0%≈
R2	3	Risque faible	2-4%
R3	4	Risque intermédiaire	6-17%
R4	5	Risque élevé	26-87%

Russ et al. ETJ 2017

EU-TIRADS définit ainsi 5 grades de risque croissant de malignité en fonction des critères échographique du nodule :

TIRADS 1 : échographie normal.

TIRADS 2 : Lésion bénigne.

- ✓ Kyste simple
- ✓ Nodule spongiforme
- ✓ Macro calcification isolée
- ✓ Granulations colloïdales
- ✓ Hyperplasie nodulaire

TIRADS 3 : lésion à faible risque.

- ✓ Forme ovale
- ✓ Entièrement iso ou hyper-échogène
- ✓ Contours : réguliers, halo fin et complet
- ✓ Absence de signe[s] de forte suspicion

TIRADS 4 : lésion à risque intermédiaire.

- ✓ Ovale
- ✓ Contours réguliers
- ✓ Modérément hypo-échogène
- ✓ Absence de signe[s] de forte suspicion

TIRADS 5 : haut risque de malignité, avec présence d'au moins un parmi les signes suivants:

- ✓ Forme irrégulière
- ✓ Contours irréguliers
- ✓ Hypo-échogénicité marquée et aspect solide
- ✓ Micro calcifications

Les signes cardinaux de malignité

Forme non ovale

Des contours irréguliers

Hypo-échogénicité

Présence de micro calcifications

Les signes qui augmentent le risque de malignité

Présence de macro calcifications périphériques discontinues

Forme arrondie

Orientation oblique

L'extension extra capsulaire

Les signes qui diminuent le risque de malignité

Présence de composante kystique

Présence de granulations colloïdales

Forme aplatie du nodule

Présence d'un halo fin et complet

Les signes échographiques de malignité dans notre série

Présence de la composante solide pure

Echostructure hypo-échogène

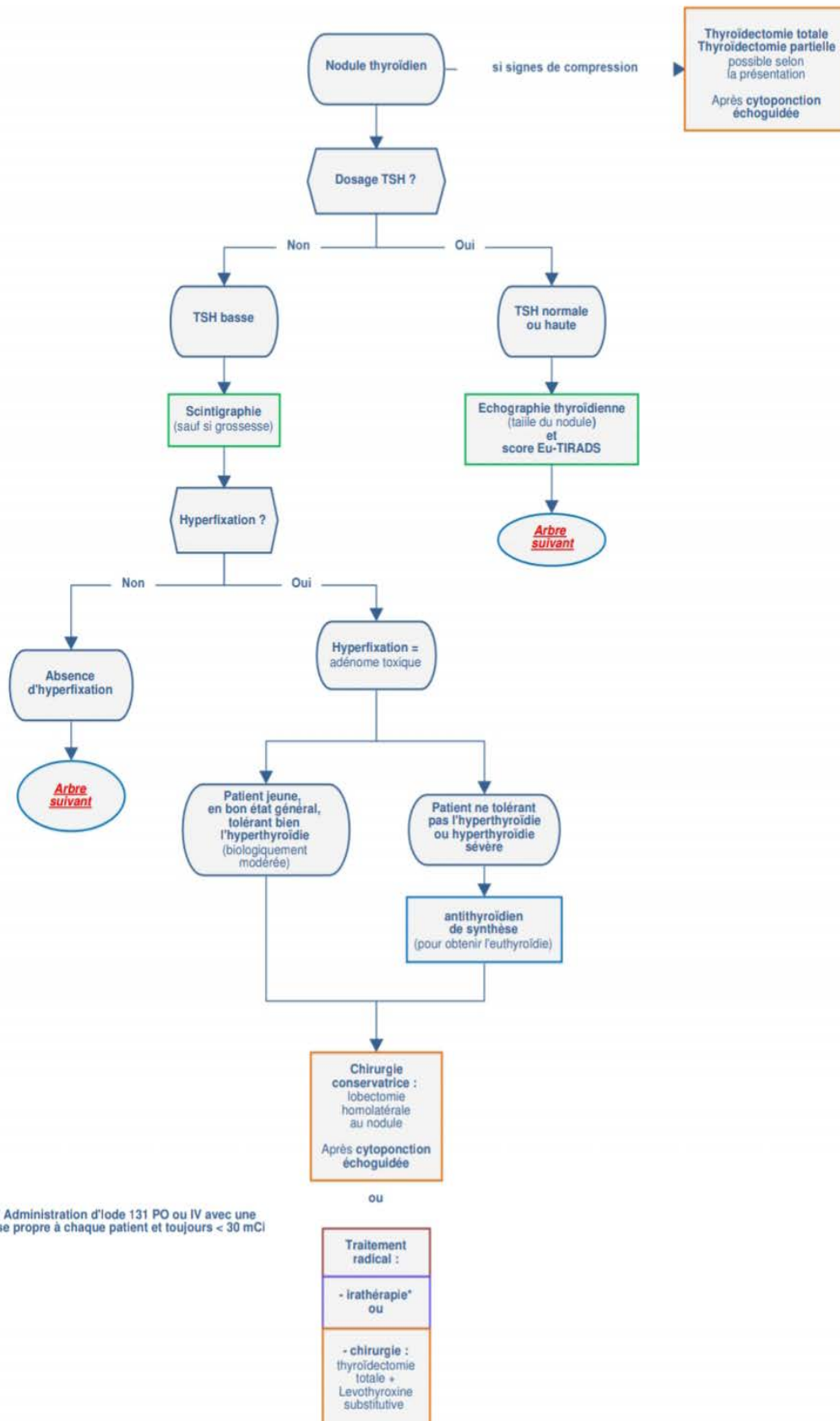
Contours irréguliers

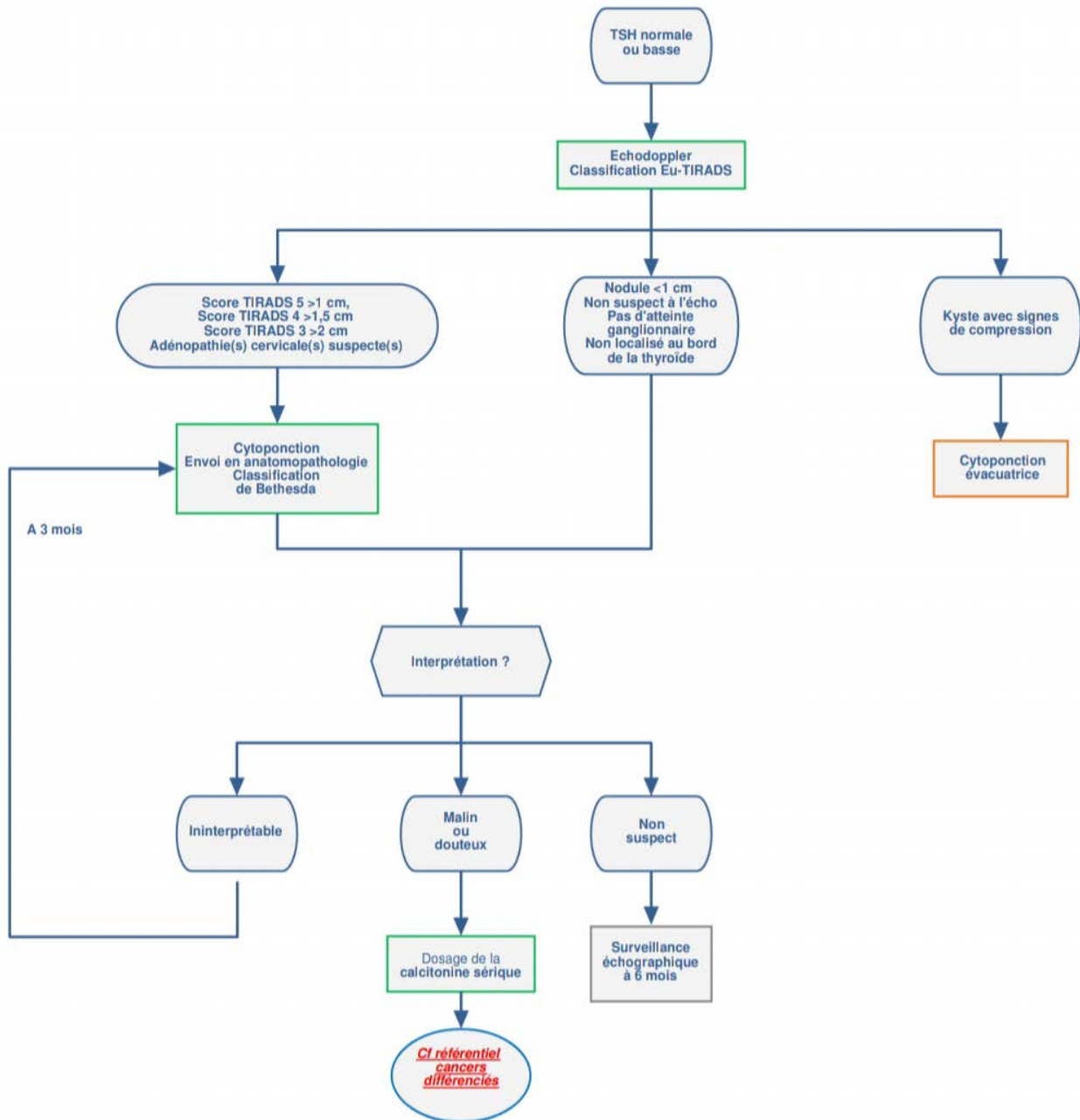
Un nodule mal limité

Vascularisation centrale

Présence d'adénopathies

Au total, [154, 155, 156]





3-2 Cytoponction

La cytoponction à l'aiguille fine, réalisée de préférence sous guidage échographique, est une technique simple, rapide, fiable et peu invasive. Elle est considérée comme étant la méthode la plus sensible et la plus rentable pour évaluer la nature des nodules thyroïdiens et la nécessité d'une intervention chirurgicale, réduisant ainsi le recours excessif aux excisions chirurgicales de nodule bénins. [54]

Avant le recours à la technique de cytoponction, seulement 14% des nodules réséqués chirurgicalement étaient malins à l'histologie. Tandis qu'après l'instauration de l'examen cytologique le pourcentage s'accroît et atteint jusqu'à 50%. [120, 121, 122]

En effet l'objectif de la cytoponction est de sélectionner parmi le grand nombre de sujets porteurs de nodules thyroïdiens ceux qui présentant des nodules malins candidats à la chirurgie. [123, 124, 125].

Technique et principe

La technique est réalisée chez un patient en décubitus dorsal en extension cervicale modérée par un praticien expérimenté.

Un bilan de coagulation est demandé et il est recommandé au patient de ne prendre aucun traitement anticoagulant ou antiagrégant y compris l'aspirine dans les dix jours qui précèdent le geste [35]

L'anesthésie locale étant non nécessaire vu le petit calibre de l'aiguille utilisée, une désinfection par solution antiseptique est réalisée, le praticien repère les nodules et les immobilise aux deux doigts puis les ponctionne à l'aide d'une aiguille fine d'un calibre allant de 4 à 10 mm ou de 23 à 27 gauges. Le nombre de ponctions recommandées est de deux à dix. Le repérage échographique est systématique en cas de nodules non palpables ou de nodules mixtes à composante kystique

dépassant 25%. Le produit prélevé est soit fixé dans l'alcool-éther ou par fixateur en spray puis coloré par la méthode Papanicolaou, ou alors étalé sur lames asséchées à l'air puis colorées au May Gruwald-Giemsa. En cas de nodule kystique purement liquidien, le liquide prélevé est adressé pour étude du culot cellulaire après centrifugation. [123, 125, 126, 127, 128]

Après ablation de l'aiguille une pression est effectuée au niveau du point de ponction afin d'éviter la survenue d'un hématome

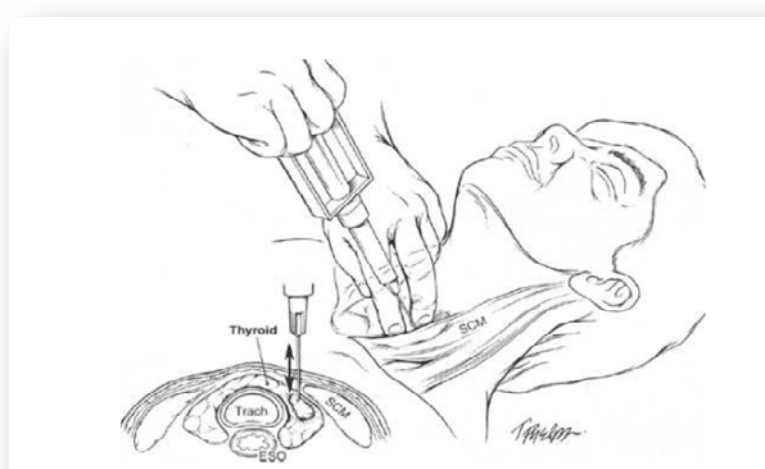


Schéma [129] : montrant la technique de cytoponction

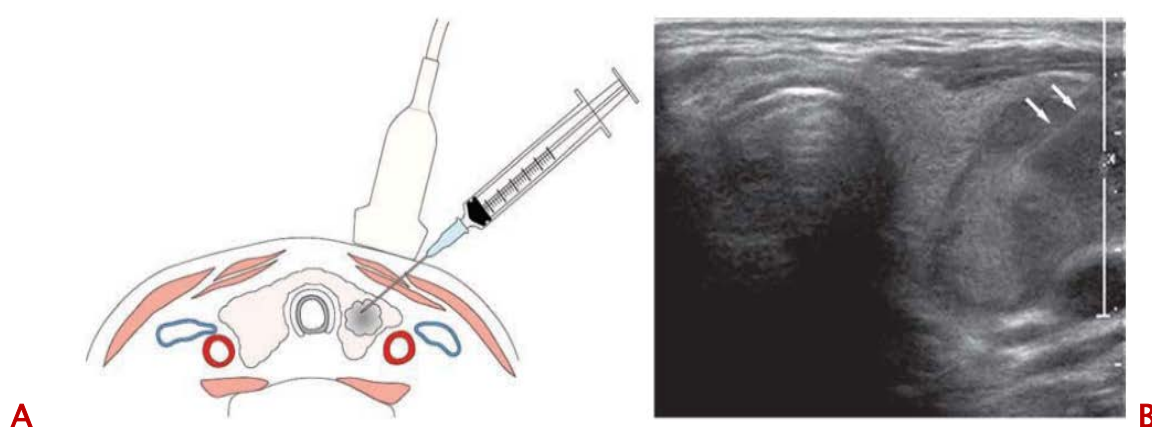
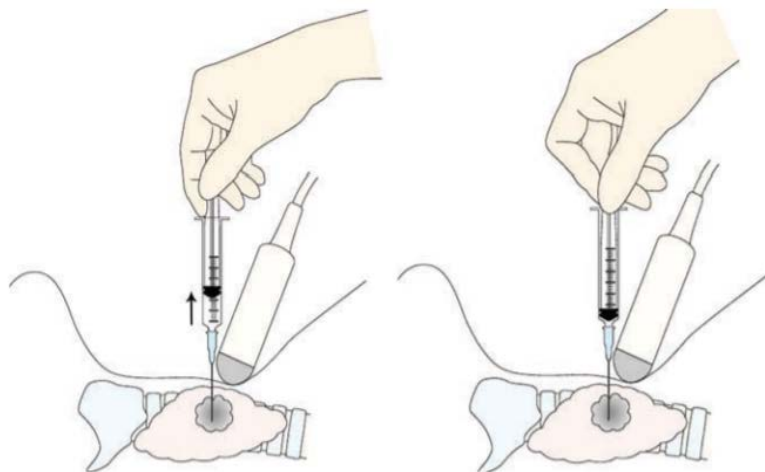


Figure 3 : montrant la technique de cytoponction écho-guidée [Kim et al 2008]

A : Introduction de l'aiguille en parallèle avec le plan de balayage.

B : Image ultra-sonographique mettant en évidence la longueur de l'aiguille dans le nodule.



Kim et al 2008

Figure 4 : Technique de ponction-aspiration écho-guidée

Indications

Dépendent généralement de l'échographie, mais il n'existe pas de consensus précis concernant les indications de la cytoponction. Cependant, plusieurs recommandations sont proposées dans ce sens :

- ❖ Selon le NCI en 2008 [130]: National Cancer Institute, la cytoponction est effectuée sur tout nodule dont le plus grand diamètre est d'au moins 10 à 15 mm sauf en cas de kystes purs ou cloisonnés sans composant solide. Elle est indiquée quelque soit la taille du nodule lorsque ce dernier présente des signes échographiques de malignité.
- ❖ Selon l'ATA 2015 [131]: American Thyroid Association, les indications de la cytoponction dépendent de la taille du nodule et du risque de malignité à l'échographie. La cytoponction est donc effectuée sur un nodule de 1 cm ou plus à haut risque de malignité ou à risque intermédiaire, un nodule de 1,5 cm ou plus à faible risque de malignité et sur un nodule de 2 cm ou plus à très faible risque de malignité. Dans les GMNH, les nodules de 1 cm ou plus

présentent un risque de cancer indépendant et dans ce cas les mêmes recommandations s'appliquent.

- ❖ Selon la Société Française d'Endocrinologie : la cytoponction est indiquée devant les situations suivantes :

Nodule à risque	Situation à risque
Nodule à caractéristiques cliniques de malignité	Antécédent de radiothérapie dans l'enfance
Nodule ayant augmenté de 20% en volume	Histoire familiale de CMT ou NEM2
Nodule ayant au moins deux critères échographiques de suspicion: solide, hypo-échogène, micro calcifications, mal limité, plus épais que large, vascularisation mixte	Antécédent personnel ou familial de polypose familiale ou syndrome de Cowden
Un nodule de signification indéterminée à la première cytoponction	Nodule associé a une adénopathie cervicale suspecte
GMNH avec nodule dominant de plus de 2 cm	Nodule découvert dans le cadre de métastases
Nodule repéré à l'occasion d'un 18FDG-TEP avec une zone d'hyper métabolisme focal	Taux de calcitonine basale élevé sur deux prélèvements successifs

- ❖ Quant aux recommandations les plus récentes, elles ont été proposées par RUSS et son équipe qui a posé des indications en fonction de système de stratification EU-TIRADS (précédemment décrits dans la partie résultats du système TIRADS) [119]

Stades EU-TIRADS	Taille du nodule
TIRADS 3	Supérieure à 20 mm
TIRADS 4	Supérieure à 15 mm
TIRADS 5	Supérieure à 10 mm

Tout nodule associé à des signes compressifs cliniques doit bénéficier d'une cytoponction quelque soit son stade EU-TIRADS.

Contre-indications

Il n'existe aucune contre-indication formelle à la cytoponction. Cette dernière doit être évitée en cas de troubles majeurs de l'hémostase.

Complications

Un hématome intra-thyroïdien et une douleur locale surviennent rarement. [122]

Les complications infectieuses notamment une thyroïdite aigue sont exceptionnelles lorsque les règles d'asepsie sont respectées.

Des cas de nécrose de nodulaire post-cytoponction ont été décrits.

Résultats [132, 133, 13, 134, 135, 136, 137, 138, 139]

Selon la Haute Autorité de Santé [HAS] et la Société française de cytologie clinique [SFCC], il est recommandé de classer les résultats de la cytoponction selon un système de stadification nommé Bethesda. Instauré en 1988 et actualisé en 2010, le système Bethesda se définit actuellement par six catégories cytologiques et propose pour chaque catégorie, des recommandations concernant la prise en charge : refaire la cytoponction, suivi clinique ou chirurgie thyroïdienne (lobectomie ou thyroïdectomie). [140, 122]

La représentativité des prélèvements cytologiques est essentielle pour établir un diagnostic.

Une interprétation cytologique bénigne, indique une faible probabilité de cancer et ne nécessite généralement pas de répéter la cytoponction sans que des caractéristiques suspectes soient notées lors de la surveillance. [131, 141] Cependant, des résultats cytologiques faux négatifs peuvent se produire dans environ 5 à 10% des cas dans l'ensemble, avec des taux plus élevés rapportés pour les gros nodules. [142, 143]

Les nodules dont les résultats cytologiques sont interprétés comme malins ou suspects de malignité ont respectivement 94% à 100% et 53% à 97% des chances d'être malins. [131, 142]

Lors d'une étude de 25445 de cytoponctions de nodules thyroïdiens à l'aiguille fine dont 25% ont été opérés, la sensibilité, spécificité et certitude diagnostique étaient respectivement : 97%, 50.5%, 68.8%. La VPP était de 55.9% et la VPN de 69.3%.

TABLEAU 12 : Classification Bethesda 2010

Catégorie	Risque de cancer	Sous-catégorie	Suivi clinique
Non diagnostique	?		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.
Bénin	0-3%	Adénome vésiculaire Nodule colloïde Nodule vésiculaire Nodule Hyperplasique Thyroïdites	Simple contrôle échographique à 6 - 18 mois d'intervalle pendant une période de 3 à 5 ans
Lésion folliculaire de signification indéterminée ou atypies de signification indéterminée	5-15%		2ème ponction dans un délai approprié de 3 à 6 mois sous contrôle échographique
Néoplasme folliculaire Néoplasme folliculaire à cellules oncocytaires	15-30%		Contrôle chirurgical par Lobectomie
Suspect de malignité	60-75%	Carcinome papillaire Carcinome médullaire Carcinome peu différencié Carcinome anaplasique Métastases Lymphomes	Contrôle chirurgical par thyroïdectomie totale ou lobectomie
Malin	97-99%	Carcinome papillaire Carcinome médullaire Carcinome peu différencié Carcinome anaplasique Métastases Lymphomes	Contrôle chirurgical par thyroïdectomie totale ou Traitement médical spécifique

La catégorie bénigne : comporte :

- ❖ Les nodules vésiculaires bénins : nodules colloïdes, hyperplasiques, goitreux ou au cours de la maladie de Basedow, adénomes macrovésiculaires.
- ❖ Les thyroïdites : lymphocytaires ou thyroïdite d'Hashimoto, granulomateuse ou thyroïdite de Quervain, de Riedel et thyroïdite aiguë.

Les cellules sont espacées et possèdent un noyau de petite taille et régulier.

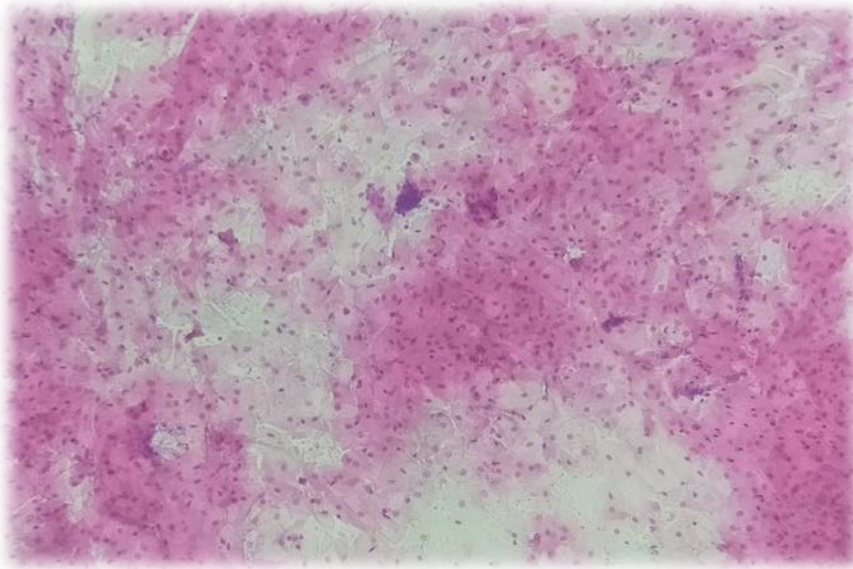


Illustration 11 [157] : aspect cytologique d'un adénome

La catégorie lésion folliculaire de signification indéterminée ou atypies de signification indéterminée :

Les critères cytologiques requis pour répondre à « suspects de malignité » ne sont pas évidents, mais quelques modifications cytonucléaires sont présentes et qui ne permettent pas d'assurer le caractère bénin du nodule.

Les cytoponctions comportent les critères diagnostiques suivants :

- ❖ Une cellularité trop importante.
- ❖ Quelques micro-follicules.

- ❖ Une majorité d'oncocytes mais en nombre insuffisant pour évoquer une tumeur oncocyttaire.
- ❖ Des modifications nucléaires focales faisant craindre un carcinome papillaire : modifications chromatiniennes, augmentation de taille des noyaux, noyaux rainurés.
- ❖ Un infiltrat lymphoïde discrètement atypique.

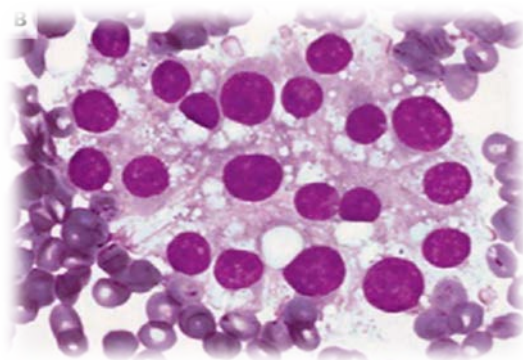


Illustration 12 [13]: Aspect cytologique de signification indéterminé

Catégorie néoplasme folliculaire et néoplasme folliculaire à cellules oncocytaires :

Cette catégorie a pour objectif d'identifier les nodules pouvant être des carcinomes vésiculaires ou oncocytaires pour poser l'indication d'une lobectomie, puisque le diagnostic de carcinome vésiculaire bien différencié ou de carcinome oncocyttaire n'est pas possible à la cytologie.

Les éléments cytologiques en faveur d'un néoplasme folliculaire :

- ❖ Une richesse cellulaire.
- ❖ La présence de nombreuses structures microvésiculaires, et de cellules isolées.
- ❖ Des noyaux relativement uniformes, arrondis et parfois augmentés de taille.
- ❖ Des nucléoles discrets ou bien visibles.
- ❖ Colloïde rare ou absent.

Si les modifications cytologiques sont évocatrices d'un carcinome papillaire, la lésion devra être classée dans l'une des deux catégories qui suivent : suspect de malignité ou malin.

Les éléments cytologiques en faveur d'un néoplasme folliculaire à cellules oncocytaires :

- ❖ Une richesse cellulaire modérée à marquée.
- ❖ Des oncocytes : cellules de taille variable avec un cytoplasme souvent abondant et finement granuleux.
- ❖ Des noyaux augmentés de taille, excentrés, avec un nucléole proéminent
- ❖ Des bi- ou multinucléations
- ❖ Des cellules peu cohésives
- ❖ Un colloïde absent ou peu abondant et dense

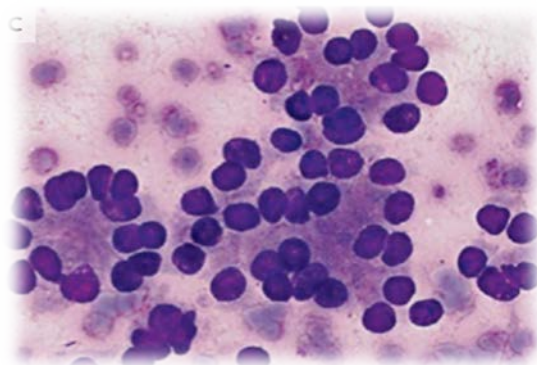


Illustration 13 [13]: Aspect cytologique de néoplasme folliculaire

Catégorie suspect de malignité :

Inclus tous les cas avec des critères cytologiques de malignité, mais qui ne peut être confirmée soit, parce qu'il manque un ou deux critères pour permettre un diagnostic certain, soit parce que le nombre de cellules est insuffisant. Il est nécessaire dans chaque cas de préciser le type du cancer suspecté :

- Carcinome papillaire

- Carcinome médullaire
- Carcinome peu différencié
- Lymphome
- Métastases

Les caractéristiques cytologiques sont celles de la catégorie « Malin ».

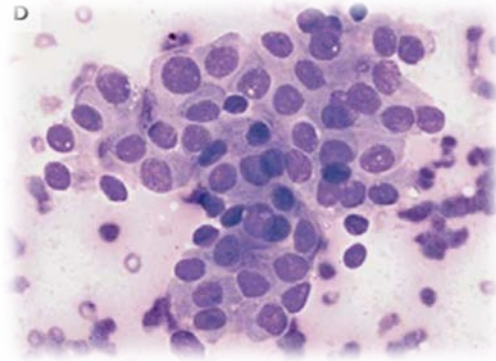
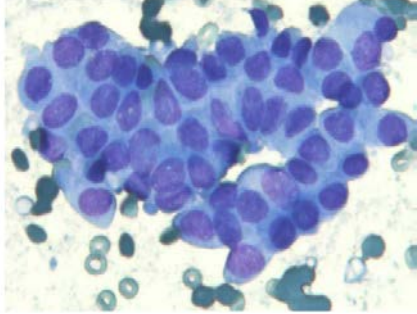
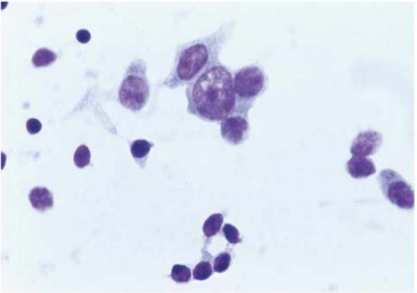
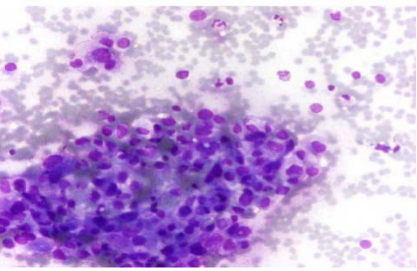


Illustration 14 [13]: Aspect cytologique suspect de malignité d'un carcinome papillaire

Catégorie malin : concerne toutes les tumeurs pouvant être diagnostiquées par étude cytologique.

Les critères cytologiques de malignité varient en fonction de la sous catégorie dont il s'agit.

Type de carcinome	Critères cytologiques	Aspect au microscope [133]
Carcinome papillaire	amas cellulaires , papilles, larges lambeaux en monocouches d'aspect syncytial, noyaux augmentés de taille, noyaux irréguliers et rainurés longitudinalement, chromatine granuleuse ou aspect en verre dépoli, inclusions cytoplasmiques intranucléaires, microcalcifications, cellules géantes histiocytaires, absence de colloïde ou colloïde peu abondant et épais ou métachromatique	
Carcinome médullaire	cellularité riche, les cellules sont isolées, cubiques ou polygonales, ou étirées d'aspect plasmocytoïde, binucléations fréquentes, chromatine en 'poivre et sel', granulations intracytoplasmiques	
Carcinome Anaplasique	cellules de taille variable épithélioïdes ou fusiformes, noyaux très volumineux et irréguliers, avec des nucléoles souvent proéminents, des amas cellulaires ou cellules isolées, parfois nécrose, mitoses ou inflammation à polynucléaires	
Carcinome peu différencié	richesse cellulaire, architecture microvésiculaire insulaire solide ou trabéculaire, rapport nucléocytoplasmique élevé avec des noyaux plus volumineux que les noyaux des cellules vésiculaires normales mais ronds, à réguliers, ou alors des noyaux plus petits	

Les lymphomes : reconnus par la cytologie ganglionnaire.

Les métastases

Leur diagnostic est difficile et nécessite une connaissance du contexte clinique. Le diagnostic est plus facile en présence d'anomalies cytonucléaires atypiques ne correspondant pas à celles des carcinomes primitifs associées à un cancer primitif connu et signalé.

Les carcinomes différenciés vésiculaires et oncocytaires ne peuvent être diagnostiqués cytologiquement.

Actualités : BETHESDA 2017 [159]

Modifications récentes

- Classification beaucoup plus détaillé
- Groupe bénin: nodules vésiculaires bénins
- Groupe malin: inclusion de variantes
- Groupe ASI ou LFSI modifiées : six catégories au lieu de neuf
 - Atypies nucléaires
 - Anomalies architecturales
 - Atypies nucléaires et anomalies architecturales (NIFPT)
 - Prédominance d'oncocytes dans un goitre ou une TL ou prédominance d'oncocytes dans une ponction peu cellulaire
 - Atypies nucléaires SAP
 - Cellules lymphoïdes atypiques
- Inclusion du Non Invasive Follicular Thyroid neoplasms with Papillary-like nuclear Features (NIFPT) dans la classification
- Modifications des risques de cancer
- Place de la cytopathologie moléculaire

TABLEAU 13 [159] : BETHESDA 2017

Catégorie Diagnostique	Risque de malignité si NIFPT est bénin	Risque de malignité si NIFPT est un cancer	Prise en charge
Non diagnostique	5–10%	5–10%	Deuxième ponction et échographie
Bénin	0–3%	0–3%	Suivi clinique et échographique
Atypies de signification indéterminée ou Lésion folliculaire de signification indéterminée	6–18%	10–30%	Deuxième ponction, test moléculaire ou lobectomie
Néoplasme folliculaire	10–40%	25–40%	Test moléculaire ou lobectomie
Suspect de malignité	45–60%	50–75%	Thyroïdectomie totale ou lobectomie
Malin	94–96%	97–99%	Thyroïdectomie totale ou lobectomie

3–3 Anatomopathologie

L'étude anatomopathologique a pour objectifs :

- Distinguer entre nodule thyroïdien isolé ou goitre multinodulaire : Une étude [144] avait démontrée que, 45 % des nodules uniques à l'examen clinique, 44 % des nodules uniques à l'échographie, 36 % des nodules uniques à la scintigraphie, et 63% des nodules uniques en per-opératoire sont multiples à l'examen anatomopathologique.
- Distinguer entre la nature bénigne ou maligne du nodule thyroïdien.

Les nodules bénins

La pathologie bénigne est largement plus fréquente que la pathologie maligne, et représente 80,6% [145]

A- Les Adénomes Thyroïdiens [146]

L'adénome vésiculaire est considéré comme étant la seule tumeur épithéliale primitive bénigne de la glande thyroïde.

Il se présente sous forme de nodule unique et bien limité. Il s'agit plutôt d'une lésion dystrophique que d'une lésion tumorale.

Sur le plan macroscopique : il se présente comme lésion arrondie ou ovalaire encapsulée.

Sur le plan microscopique : c'est une lésion d'une architecture homogène, encapsulée et bien séparée du parenchyme adjacent, avec absence de signes d'invasion. En fonction du type de vésicule et du stroma de soutien, l'adénome vésiculaire peut être soit :

- Simple et se présenter sous forme de cellules vésiculaires de taille proche de la normale
- Macrovésiculaire ou colloïde avec cellules vésiculaires de grande taille.
- Microvésiculaire ou fœtal avec cellules vésiculaires de petite taille.

B- Tumeur trabéculaire hyalinisante

Tumeur rare dont la souche est vésiculaire l'architecture est trabéculaire avec hyalinisation intra-trabéculaire.

Le NIFPT: Non Invasive Follicular Thyroid neoplasms with Papillary-like nuclear Features [OMS 2017]

C'est une tumeur encapsulée ou très bien limitée sans véritable capsule, d'architecture folliculaire avec les caractéristiques nucléaires d'un carcinome papillaire classique. Le diagnostic histologique se base uniquement sur l'aspect

des noyaux. Cette tumeur reste non classée du point de vue moléculaire, ce n'est pas un cancer mais ce n'est pas non plus une tumeur bénigne.

Les nodules malins

Ils représentent 5 à 10% des nodules. On cite :

- Les cancers différenciés au dépend des thyrocytes : les carcinomes papillaire et variantes, vésiculaire et oncocytaire.
- Les cancers à cellule C ou à calcitonine : carcinome médullaire
- Les cancers indifférenciés : anaplasiques
- Les lymphomes
- Les métastases

A- Carcinome papillaire [146, 147]

Le cancer papillaire constitue le type histologique le plus fréquent et représente 60 à 78% des cancers thyroïdiens et prédomine chez les femmes jeunes. Il est de bon pronostic. La fréquence des métastases ganglionnaires est de 40 à 50%. [148, 152]

Dans notre série, le carcinome papillaire a représenté le type histologique le plus fréquent.

Il s'agit d'un carcinome différencié à cellules vésiculaires avec anomalies nucléaires. Dans sa forme classique :

Sur le plan macroscopique : la tumeur est infiltrante, non encapsulée, mal limitée, dure de couleur blanc grisâtre sans nécrose.

Sur le plan microscopique : l'architecture est constituée de papilles et de vésicules de taille variable avec colloïde hétérogène, hyperchromatique à bords décollés de la paroi vésiculaire. Les cellules sont cubiques ou cylindriques à cytoplasme éosinophile et pâle. Les noyaux sont volumineux à contours anguleux et fripés.

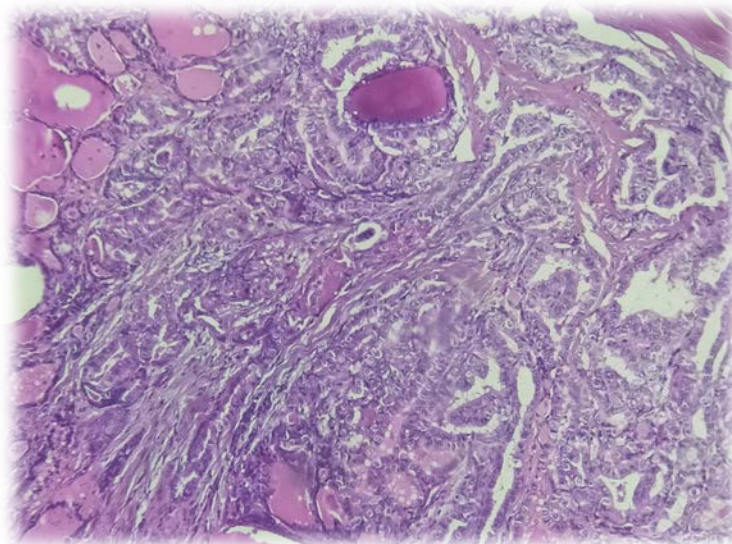


Illustration 15 [157] : Aspect microscopique d'un carcinome papillaire

Le diagnostic de carcinome papillaire repose essentiellement sur les anomalies nucléaires spécifiques, il n'est donc pas nécessaire de démontrer la présence de papilles pour parler de carcinome papillaire.

Variantes du carcinome papillaire [149, 160, OMS 2017] :

-Le microcarcinome

C'est un carcinome papillaire de moins de 1cm de diamètre d'aspect encapsulé ou étoilé qui est parfois subdivisé en carcinome minuscule, son diagnostic est histologique car il est le plus souvent découvert fortuitement au voisinage d'une autre lésion de plus grande taille, pour laquelle il y a eu indication chirurgicale. [OMS] Il est généralement de bon pronostic mais peut être révélé par des métastases ganglionnaires.

-La forme sclérosante nodulaire : elle est très pauvrement cellulaire et de diagnostic difficile.

-La forme macro folliculaire : beaucoup plus rare, difficile à diagnostiquer. Le diagnostic consiste à repérer les anomalies nucléaires pour reclasser les lésions dans le cadre des carcinomes papillaires.

- **Le carcinome papillaire sclérosant diffus** : fréquent chez les jeunes patients. Il se caractérise par la présence d'un foyer tumoral principal scléreux, avec une extension diffuse qui s'effectue sous forme de petits foyers de carcinomes papillaires disposés dans les travées conjonctives ou dans des lymphatiques dilatés. Les métastases ganglionnaires cervicales sont fréquentes.
- **Les formes solides** : fréquentes chez les enfants ayant reçus une irradiation cervicale.

B- Carcinome folliculaire en trois [OMS 2017]

Carcinome thyroïdien avec différenciation folliculaire mais sans caractéristiques nucléaires papillaires. Représente 5 à 15% de carcinomes thyroïdiens, augmentant à 25 à 40% dans les zones déficientes en iodures. Il peut être :

- Peu invasif, avec invasion capsulaire peu étendue ou invasion vasculaire minime.
- Largement envahissant, avec une invasion vasculaire étendue ou invasion capsulaire étendue ou absence de capsule.
- Tumeur folliculaire bien différenciée et encapsulée de pronostic indéterminé

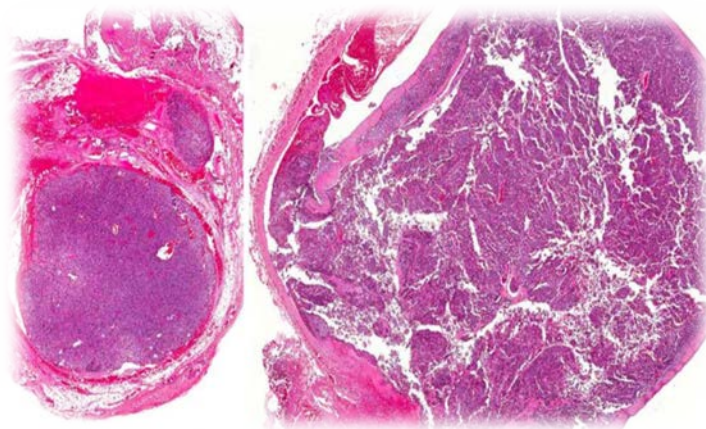


Illustration 16 [158] : Aspect de carcinome folliculaire avec invasion vasculaire

C- Le carcinome oncocytaire [OMS 2017]

Il était considéré par l'OMS 2004 comme une variante de carcinome folliculaire. En 2017 l'OMS l'a considéré comme une entité à part.

Tumeur d'architecture folliculaire avec plus de 75% de cellules tumorales oncocytaires. Ils sont plus agressifs que le carcinome folliculaire classique, avec un risque de mortalité élevé. Les métastases ganglionnaires sont fréquentes.

L'aspect oncocytaire correspond à l'accumulation de mitochondries dysfonctionnelles avec invasion capsulaire et/ou vasculaire. Contrairement aux autres types histologiques, la taille de la tumeur, le pléomorphisme, l'atypie nucléaire, la multinucléation, et les mitoses ne sont pas caractéristiques de malignité.

Ils sont plus agressifs que le carcinome folliculaire classique, avec un risque de mortalité élevé

D- Carcinome vésiculaire [150, 151]

Selon l'OMS, il s'agit d'une tumeur épithéliale d'origine vésiculaire sans anomalies nucléaires évocatrices de cancer papillaire.

Ces tumeurs représentent 10 à 15% des cancers thyroïdiens, prédominant chez la femme plus âgée et sont de moins bon pronostic. Les métastases les plus fréquentes sont osseuses et pulmonaires.

Macroscopiquement : la tumeur est ovoïde ou arrondie solitaire, encapsulée à paroi épaisse et à remaniements kystiques ou hémorragiques, de couleur brun clair ou beige grisâtre.

Microscopiquement : l'architecture est microvésiculaire et semblable à celle de l'adénome mais plus riche en cellules avec présente une paroi épaisse bien limitée formée de fibres conjonctives et de vaisseaux. Les cellules sont cubiques à

cytoplasme modérément abondant et faiblement éosinophile. Les noyaux sont petits, rond à contours réguliers.

Le diagnostique du cancer vésiculaire repose sur l'envahissement vasculaire non équivoque et / ou l'effraction complète de la capsule.

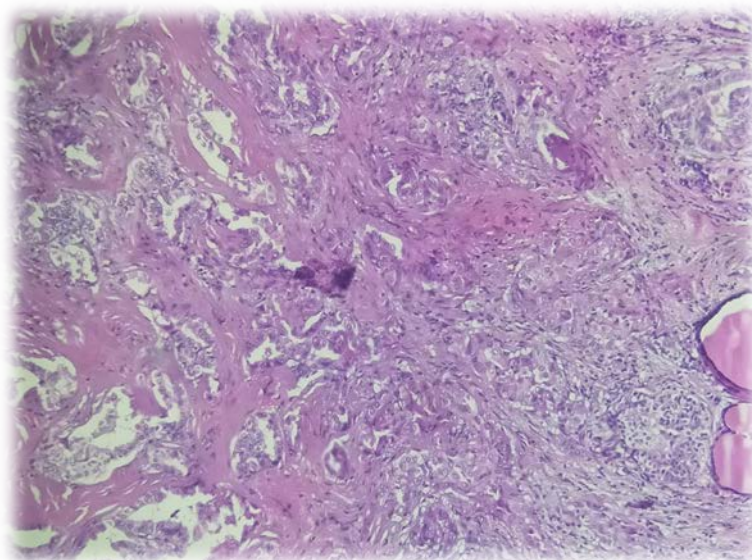


Illustration 17 [157] : microscopie d'un carcinome vésiculaire

E- Carcinome médullaire [147]

Représente 6% des cancers thyroïdiens. Il se développe au dépend des cellules C sécrétrices de la calcitonine qui est un marqueur de surveillance biologique.

Macroscopiquement : elles sont arrondies, de consistance ferme, bien limitées, non encapsulées renfermant de nombreuses calcifications son nécrose ni remaniements hémorragiques.

Macroscopiquement : les modifications architecturales et cytologiques sont variables avec un grand polymorphisme. Les noyaux sont arrondis ou ovalaires à chromatine fine et granulaires leur donnant un aspect en 'poivre et sel'.

F- Carcinome anaplasique [150, 151]

Rare, représente moins de 3% des cancers thyroïdiens. Il s'agit de tumeurs indifférenciées développées au dépend des cellules vésiculaires hautement agressives et prédominent chez les femmes âgées.

Sur le plan macroscopique : la tumeur est volumineuse, plus ou moins nécrosée et hémorragique avec envahissement extra capsulaire fréquent.

Sur le plan microscopique : Il existe un polymorphisme cellulaire, les cellules sont géantes à index mitotique élevé, fusiformes, épithélioïdes. L'infiltration tumorale est importante et constante, la nécrose est toujours présente, le fond est inflammatoire.

G- Les lymphomes

Les lymphomes primitifs sont rares et représentent 3 à 4 % des cancers thyroïdiens, les secondaires sont plus fréquents et représentent environ 8 % des lésions malignes thyroïdiennes et se développant souvent sur des lésions de thyroïdite lymphocytaire. Ces lymphomes sont souvent non hodgkiniens de phénotype B présentant parenté morphologique et immuno-histochimique avec des lymphomes du tissu lymphoïde associés aux muqueuses.

H- Les métastases

Elles sont rares et représentent 1 à 4 % des cancers thyroïdiens, secondaires à des primitifs localisés au niveau du sein, colon, bronches et le mélanome. Le diagnostic histologique est souvent facile.

3-4 Autres examens complémentaires [13, 41, 154, 155]

A- Biologie

Le dosage de la TSH, T4 et T3

La dysthyroïdie biologique devrait être systématiquement recherchée, car elle permet une orientation du diagnostic étiologique. Un nodule thyroïdien sécrétant est associé à un faible risque de malignité tandis qu'un nodule thyroïdien avec hypothyroïdie est plutôt en faveur d'une thyroïdite lymphocytaire. Les nodules thyroïdiens en euthyroidie sont à haut risque de malignité.

Le dosage des hormones thyroïdiennes a également un intérêt dans la prise en charge thérapeutique vu que tout nodule en dysthyroidie ne peut être opéré qu'après obtention de l'euthyroidie.

Dosage de la calcitonine

Le taux de calcitonine sérique est un marqueur sensible du diagnostic du cancer médullaire de la thyroïde, donc des NEM2. Il est proportionnel à la taille du CMT primitif et au stade TNM.

Il a un double intérêt :

- Le dépistage familial du cancer médullaire.
- La surveillance post-thérapeutique des cancers thyroïdiens.

B- La scintigraphie

La scintigraphie thyroïdienne n'a d'intérêt qu'en présence d'une hyperthyroïdie.

Un nodule dit chaud à la scintigraphie peut être : un nodule toxique et correspond à un nodule hyper fixant avec extinction totale du parenchyme thyroïdien restant ou un nodule pré-toxique : correspond à un nodule hyper fixant avec diminution de fixation du parenchyme thyroïdien restant.

Un nodule froid est non fixant à la scintigraphie et peut correspondre à un cancer thyroïdien, un kyste liquidien ou un adénome bénin.

C- Imagerie

TDM

Ses indications sont limitées à la phase du diagnostic positif des nodules thyroïdiens, sauf en présence de goitre plongeant où la TDM s'impose pour explorer son extension intra-thoracique.

Son intérêt se voit surtout dans la pathologie tumorale et permet la réalisation du bilan d'extension locale, locorégional et à distance des tumeurs malignes de la thyroïde.

IRM

Vient remplacer la TDM en cas de contre-indications.

CONCLUSION

Le nodule thyroïdien est une affection fréquente, le cancer reste rare. Devant tout nodule thyroïdien la première question que se pose le clinicien : est-il malin ou bénin ?

Cependant toutes les investigations sont orientées dans ce sens. La contrainte qui se pose découle du fait que seule l'étude anatomopathologique définitive permet de confirmer avec certitude la nature maligne ou bénigne du nodule. Mais la chirurgie systématique peut conduire à un nombre excessif d'opérations inutiles de nodules bénins et dans le cas contraire, la décision d'abstention chirurgicale peut conduire à ne pas opérer un cancer évolutif. D'où l'intérêt de l'échographie qui est actuellement l'examen de référence grâce à la création du système TIRADS permettant de mieux évaluer le risque de malignité des nodules thyroïdiens en analysant leurs différents paramètres à l'échographie. Actuellement, les recommandations du système EU-TIRADS classées en fonction du risque de malignité ont permis de rationaliser les indications de la cytoponction. Cet examen qui occupe de plus en plus une place importante en matière de prise en charge des nodules thyroïdiens permet de filtrer le nombre de nodules candidats à la chirurgie, réduisant ainsi le recours abusif à cette dernière. Quant à l'examen anatomopathologique, sa place reste irremplaçable jusqu'à présent et reste le moyen de certitude qui permet de confirmer ou éliminer la présence d'un cancer thyroïdien.

Au terme de notre étude et des données de la littérature, on peut conclure que l'évaluation préopératoire du risque de malignité des nodules thyroïdiens est basée sur un faisceau d'arguments cliniques et échographiques permettant une meilleure orientation thérapeutique. La cytoponction indiquée selon les résultats de l'échographie vient affiner de plus en plus la prise en charge et permet de réduire les chirurgies excessives.

Résumé

Résumé

INTRODUCTION: Le nodule thyroïdien est une pathologie fréquente, le cancer thyroïdien est rare. La difficulté de prise en charge de cette pathologie est liée au risque de passer à côté d'un cancer évolutif en cas d'abstention chirurgicale ou au contraire opérer par excès des nodules bénins. Objectifs : rassembler un faisceau d'arguments plus ou moins suffisants pour prédire le risque de malignité des nodules thyroïdiens avant d'avoir recours à la chirurgie pour étude histologique, cela nous permettra de réduire le recours excessif à des opérations inutiles de nodules bénins ainsi que l'exposition de nos malades aux complications liées à la chirurgie thyroïdienne. Nos résultats ont été comparés à ceux de la littérature mondiale.

MATERIELS ET METHODES : Nous avons mené une étude transversale rétrospective étalée de l'année 2017 à l'année 2018, concernant un échantillon de 172 patients. L'étude avait inclut tout patient présentant un nodule thyroïdien isolé ou au sein d'un goitre multinodulaire opéré au sein du service d'oto-rhino-laryngologie de l'Hôpital Militaire Moulay Ismail de Meknès. Notre étude a été basée sur l'évaluation du degré de corrélation entre les éléments échographiques d'une part et plus précisément le TIRADS et les résultats de l'anatomopathologie définitive d'autre part.

RESULTATS : L'âge moyen de nos patients était de 50 ans avec une nette prédominance féminine: sexe ratio = 0.27. Le pourcentage de cancer était de 20,30%, sa fréquence était plus élevée chez les hommes et les âges extrêmes.

A l'échographie : la taille moyenne des nodules était de 2,87cm, le pourcentage de malignité étaient plus élevé dans les nodules >4cm. Sur 172 cas, nous avons noté 25 nodules uniques, pour le reste des cas les nodules étaient multiples. Sept nodules étaient mal limités, 15 avaient des contours irréguliers et 96 avaient un caractère hétérogène, ces trois critères étaient en faveur de malignité. Les

nodules kystiques purs étaient tous bénins, la nature maligne a été retrouvée dans les nodules solides purs et solido-kystiques prédominant dans les nodules solide purs dont 92 étaient hypo-échogènes. Nous avons également trouvé 61 cas de nodules contenant des calcifications avec un pourcentage de malignité important mais sans rapport significatif prouvé, 64 étaient vascularisés : la vascularisation périphérique était la plus dominante, la malignité était plus fréquente dans les nodules à vascularisation centrale. Sur 172 cas, 40 patients présentaient des adénopathies cervicales à l'échographie. Concernant la stadification échographique EU-TIRADS, 4,04% des nodules étaient classés TIRADS 2, 27,90% TIRADS 3, 57,55% TIRADS 4 et 9,30% TIRADS 5. Les pourcentages de malignité étaient respectivement : 10,41%, 14,28%, 18,18% et 68,75%. Au total, les éléments échographiques prédictifs de malignité dans notre série étaient : Le caractère unique du nodule, Le nodule mal limité, Les contours irréguliers, La composante solide, L'échostructure hypo-échogène, L'aspect hétérogène, La présence de vascularisation centrale, La présence d'adénopathies, Le stade TIRADS 5.

A l'examen anatomopathologique des nodules thyroïdiens étudiés dans notre série, 79,7% des nodules étaient bénins et 20,3% étaient malins. Le carcinome papillaire était le type histologique le plus fréquent.

CONCLUSION : L'échographie avec le système TIRADS et recommandations ont permis d'améliorer les indices de validité et de réduire le recours excessif à la chirurgie. L'anatomopathologie reste le moyen le plus fiable pour retenir ou éliminer la nature maligne du nodule thyroïdien. La cytologie fait l'objet des recommandations actuelles et commence à occuper une place de plus en plus importante après l'échographie en matière de nodule thyroïdien.

ملخص

تعد العقيدة الدرقيّة مرضاً شائعاً، بينما يعد السرطان الدرقي نادراً. تتجلى صعوبة التدبير العلاجي لهذا المرض في

احتمالية كونه سرطاناً إذا لم يتم استئصاله، أو الإفراط في إجراء العمليات الاستئصالية للعقيدات الحميدة.

لهذا السبب، ركزت دراستنا على تقييم درجة التوافق بين معطيات الفحص بالصدى من جهة (بالأخص تصنيف تيغادس)

ونائج التشريح الدقيق من جهة أخرى، بهدف جمع عدد كاف من الأدلة للحكم على احتمال خباثة العقيدات الدرقيّة قبل إجراء

العملية الجراحية والدراسة التشريحية، الشيء الذي سيمكننا من تقليل نسبة استئصال العقيدات الحميدة وتفاذي وقوع المرضى في

مخاطر الجراحة الدرقيّة. كما قمنا بمقارنة نتائجنا بنتائج النشريات الطبيّة.

قمنا بإجراء دراسة معترضة استيعابية ممتدة من سنة 2017 إلى 2018 حول عينة من 172 مريضاً، وقد ضمت

الدراسة كل مريض حامل لعقيدة درقية وحيدة أو ضمن دراق متعدد العقيدات وخاضع للعملية الجراحية في مصلحة أمراض الأنف

والأذن والحنجرة في المستشفى العسكري مولاي إسماعيل بمكناس.

كان متوسط عمر المرضى هو 50 سنة مع رجحان أنثوي بمعدل 0.27، ووصلت نسبة السرطان إلى 20.30 بالمائة مع

رجحان ذكوري وفي الأعمار الطرفية.

في الفحص بالصدى، بلغ متوسط الطول 2.87 سم مع ارتفاع نسبة الخباثة في العقيدات التي تفوق 4 سم.

في 172 حالة، تم تسجيل 25 عقيدة وحيدة أما باقي الحالات فكلها متعددة العقيدات، 7 عقيدات مشوهة الحدية و 15 غير منتظمة

الحفاف و 96 غير متجانسة، هذه المعايير الثلاثة تشير إلى خباثة العقيدة.

كانت كل العقيدات الكيسية حميدة، وقد تم تسجيل الطبيعة الخبيثة في العقيدات الصلبة مطلقاً والصلبة الكيسية الغالبة على العقيدات

الصلبة مطلقاً حيث كانت 92 حالة منها قليلة الصدى.

كما لاحظنا 61 حالة من العقيدات التي تحتوي على تكلس مع نسبة خباثة مهمة لكن دون علاقة معنية مثبتة، و 64 حالة ذات

توع: كانت التوعية الطرفية مهيمنة بينما الخباثة منتشرة في العقيدات ذات توع مركزي.

في 172 حالة، أبدى 40 مريضاً عقداً لمفاوية عنقية في الفحص بالصدى.

وبخصوص تصنيف "تيغادس": تم تصنيف 4.04 بالمائة صنف 2 و 27.9 بالمائة صنف 3 و 57.55 بالمائة صنف 4 و

9.3 صنف 5، مع نسب خباثة على التوالي كالتالي: 10.41 بالمائة، 14.28 بالمائة، 18.18 بالمائة، 68.75 بالمائة.

وكخلاصة: معايير الخباثة في الفحص بالصدى في دراستنا هي: أحادية العقيدة وعدم انتظام الحفاف وتشوه الحدية والتشكل الصلب

وقلة الصدى والطبيعة غير المتجانسة والتوعي المركزي وظهور عقد لمفاوية والصنف الخامس من تصنيف تيغادس

أظهرت الدراسة التشريحية للعقيدات الدرقيّة المدروسة نتائج على النحو التالي: 79.7 بالمائة من العقيدات حميدة و 20.3 بالمائة

خبيثة مع هيمنة السرطانة الحليمية على باقي الأنواع.

مكن الفحص بالصدى وتصنيف تيغادس من تحسين مؤشرات المصدوقية وتقليل عدد العمليات الجراحية.

تبقى الدراسة التشريحية الوسيلة الناجعة لإثبات أو دحض الطبيعة الخبيثة للعقيدة الدرقية.

تركز التوصيات الحديثة على ضرورة الدراسة الخلوية التي ما فتئت تحتل دورا فعالا بعد الفحص بالصدى في تشخيص العقيدات الدرقية.

Abstract

INTRODUCTION: The thyroid nodule is a common pathology, thyroid cancer is rare. The difficulty in managing this pathology is linked to the risk of missing out on progressive cancer in the event of surgical abstention or, on the contrary, operating by excess of benign nodules. Objectives: gather a body of more or less sufficient arguments to predict the risk of malignancy of the thyroid nodules before resorting to surgery for histological study, this will allow us to reduce the excessive recourse to unnecessary operations of benign nodules as well as the exposure of our patients to complications related to thyroid surgery. Our results have been compared to those of the world literature.

MATERIALS AND METHODS: We conducted a retrospective cross-sectional study from 2017 to 2018, concerning a sample of 172 patients. The study included all patients with an isolated thyroid nodule or within a multinodular goiter operated in the otolaryngology department of Moulay Ismail Military Hospital in Meknes. Our study was based on the evaluation of the degree of correlation between the ultrasound elements on the one hand and more specifically the TIRADS and the results of the final pathology on the other hand.

RESULTS: The average age of our patients was 50 years with a clear female predominance: sex ratio = 0.27. The percentage of cancer was 20.30%, its frequency was higher in men and extreme ages.

On ultrasound: the average size of nodules was 2.87 cm, the percentage of malignancy was higher in nodules > 4 cm. Out of 172 cases, we noted 25 unique nodules, for the rest of the cases the nodules were multiple. Seven nodules were badly limited, 15 had irregular contours and 96 were heterogeneous, these three criteria were in favor of malignancy. The pure cystic nodules were all benign, the malignant nature was found in the pure solid and solidocystic nodules predominant

in the pure solid nodules of which 92 were hypoechoic. We also found 61 cases of nodules containing calcifications with a significant percentage of malignancy but with no proven significant relationship, 64 were vascularized: peripheral vascularization was the most dominant; malignancy was more frequent in nodules with central vascularization. In 172 cases, 40 patients had cervical lymphadenopathy on ultrasound. Regarding EU-TIRADS ultrasound staging, 4.04% of the nodules were classified as TIRADS 2, 27.90% TIRADS 3, 57.55% TIRADS 4 and 9.30% TIRADS 5. The percentages of malignancy were respectively: 10.41 %, 14.28%, 18.18% and 68.75%. In total, the predictive ultrasound elements of malignancy in our series were: The uniqueness of the nodule, The poorly limited nodule, The irregular contours, The solid component, The echo-resonant structure, The heterogeneous appearance, The presence of central vascularization, The presence of adenopathies, TIRADS stage 5.

On pathological examination of the thyroid nodules studied in our series, 79.7% of the nodules were benign and 20.3% were malignant. Papillary carcinoma was the most common histological type.

CONCLUSION: Ultrasound with the TIRADS system and recommendations made it possible to improve the validity indices and reduce the excessive recourse to surgery. Pathology remains the most reliable way to retain or eliminate the malignant nature of the thyroid nodule. Cytology is the subject of current recommendations and is beginning to occupy an increasingly important place after ultrasound in the area of thyroid nodule.

ANNEXES

Fiche d'exploitation

Fiche d'exploitation

❖ IDENTITE

Nom :

Prénom :

Sexe : M F

Age :

Origine :

ATCD :

➤ **Personnels :**

- Irradiation cervicale
- Pathologie thyroïdienne
- Chirurgie thyroïdienne
- Néoplasie
- Prise de médicaments goitrigènes

➤ **Familiaux :**

- Cancer thyroïdien
- Goitre

❖ CLINIQUE

➤ Circonstances de découverte :

- Fortuite
- Tuméfaction cervicale antérieure
- Signes de dysthyroïdie
- Signes compressifs

➤ Signes fonctionnels :

- Hypothyroïdie
- Hyperthyroïdie
- Dyspnée
- Dysphagie
- Dysphonie
- Douleur

➤ Signes physiques :

- Nodule :
 - Taille :
 - Siège :
 - Nombre :
 - Consistance : Molle Ferme Dure
 - Sensibilité : Dououreux Indolore
 - Limites : Bien limité Mal limité
 - Mobilité : Mobile Fixe

- ADENOPATHIES :
 - Présentes Aires ganglionnaires :.....
 - Absentes

- DYSTHYROIDIE PHYSIQUE :

- LID/Nasofibroscopie : Mobilité des cordes vocales
 - Mobiles : -OUI -NON
 - Paralysie : -Unilatérale -Bilatérale

❖ **PARACLINIQUE**

- Echographie :
 - Taille :.....
 - Siège :.....
 - Nombre :.....
 - Echo-structure :
 - Hypoéchogène : - Hyperéchogène :
 - Isoéchogène : - Anéchogène :
 - Homogeneité : - Homogène - Hétérogène
 - Limites : -Bien limité -Mal limité
 - Contours : -Réguliers -Irrégulier

- Halo : -Absent
 - Présent > Complet
 >Incomplet
- Calcifications : - Absentes -Présentes
- Vascularisation : -Absente
 -Présente >Périphérique
 > Centrale
 >Mixte
- Adénopathies : -Absentes
 -Présentes Aires ganglionnaires :.....
- TIRADS :
- Cytologie : BETHESDA

.....

❖ **ANATOMOPATHOLOGIE**

- Bénigne :
 Type histologique : Hyperplasie nodulaire :
 Adénome vésiculaire :
 Néoplasme folliculaire :
- Maligne :
 Type histologique : Microcarcinome papillaire
 Carcinome papillaire
 Carcinome vésiculaire
 Carcinome anaplasique
 Carcinome médullaire
 Lymphome
 Métastases

BIBLIOGRAPHIE

1. CANNONI M, DEMARD F. Les nodules thyroïdiens du diagnostic à la chirurgie. Rapport de la société Française d'oto-rhino-laryngologie et de pathologie cervico-faciale. Ed Arnette 1995
2. Wémeau JL. Nodule thyroïdien. In: Chanson P, Young J, editors. Traité d'endocrinologie. Paris: Médecin-Sciences Flammarion; 2007. p. 170-5
3. LECLERE J, WERYHA G, PASCAL V, DUQUENNE M, DURIEZ T. ALONSO .N, LUCAS . A, SALINAS .I, CASTELLA .E, SANMARTI. A. Epidémiologie. Annales d'endocrinologie (Paris) 1993, 54 : 213-217 Frozen section in a cytological diagnosis of thyroid
4. ANATOMIE DU CORPS THYROÏDE
Les cahiers d'anatomie d'ORL.
5. M. Lacombe : Abrégé d'anatomie et de physiologie humaine : 186-187
6. Y. Chapuis : Anatomie du corps thyroïde. EMC, endocrinologie-nutrition, 10-002-10.
7. Frank.H, Netter.MD : Atlas d'anatomie humaine 2009 : 68-9.
8. Philippe Chaffanjon : Anatomie et chirurgie thyroïdienne.2004.
9. OPEN ACCESS ATLAS OF OTOLARYNGOLOGY, HEAD & NECK OPERATIVE SURGERY- Eugenio Panieri et Johan Fagan- Traduction Franck Jegoux
10. Attie JN: The use of radioactive iodure in evolution of thyroid nodules. Surgery 1960; 47; 611
11. 5. Leclère L, Orgiazzi J, Rousset B , Schlienger J.L , Wémeau J.L . Histologie de la thyroïde. Elsevier. Paris: 2001,617p
12. ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE HUMAINE 8ème par ELAINE MARIEB et KATIA HOEN, 2010 édition du Renouveau Pédagogique Inc.
13. Kenneth D. Burman, M.D., and Leonard Wartofsky, M.D N Engl J Med 2015;373:2347-56

14. Singer PA, Cooper DS, Daniels GH, et al. Treatment guidelines for patients with thyroid nodules and well-differentiated thyroid cancer. American Thyroid Association. Arch Intern Med 1996; 156(19): 2165–72
15. Mazzaferri EL. Management of a solitary thyroid nodule. N Engl J Med 1993; 328(8): 553–9
16. 7. Tan GH, Gharib H. Thyroid incidentalomas: management approaches to nonpalpable nodules discovered incidentally on thyroid imaging. Ann Intern Med 1997; 126: 226–31
17. Mortensen JD, Woolner LB, Bennett WA. Gross and microscopic findings in clinically normal thyroid glands. J Clin Endocrinol Metab 1995; 15(10): 1270–80
18. RALLISON ML, et al. Thyroid nodularity in children JAMA 1975 ; 233 :1069–1072
19. ROGER. P, SEHMITT.B, MAUCIET.G, Les NFT isolés : Données cliniques, isotopiques et anatomiques des 100 derniers cas observés. Annales de chirurgie .1969, 89, 101–118
20. Wémeau JL. Stratégie de prise en charge et surveillance des nodules thyroïdiens. Med Clin Endocrinol Diabète 2004:35–42
21. Kung AW, Chau MT, Lao TT, et al. The effect of pregnancy on thyroid nodule formation. J Clin Endocrinol Metab 2002;87(3):1010–4
22. Struve CW, Haupt S, Ohlen S. Influence of frequency of previous pregnancies on the prevalence of thyroid nodules in women without clinical evidence of thyroid disease. Thyroid 1993;3(1):7–9
23. Hegedus L. Clinical practice. The thyroid nodule. N Engl J Med 2004;351(17):1764–71
24. Lin JD, Chao TC, Huang BY; et al. Thyroid cancer in the thyroid nodulars evaluated by ultrasonography and fine needle aspiration cytology. Thyroid 2005;15(7):708–17

25. de Matos PS, Ferreira AP, Ward LS. Prevalence of papillary microcarcinoma of the thyroid in Brazilian autopsy and surgical series. *Endocr Pathol* 2006;17(2):165–7
26. Kovas GL, Gonda G, Vdasz G et al. Epidemiology of thyroid microcarcinoma found in autopsy series conducted in areas of different iodine intake. *Thyroid* 2005;15(2):152–7
27. Refetoff S, Harrison J, Karanfilski BT et al. Continuing occurrence of thyroid carcinoma after irradiation to the neck in infancy and childhood. *N Engl J Med* 1975;292:171–175
28. Favus MJ, Schneider AB, Stachura ME et al. Thyroid cancer occurring as a late consequence of head-and-neck irradiation. Evaluation of 1056 patients. *N Engl J Med* 1976;294:1019–1025
29. Mester JL, Tilot AK, Rybicki LA, Frazier TW II, Eng C. Analysis of prevalence and degree of macrocephaly in patients with germline PTEN mutations and of brain weight in Pten knock-in murine model. *Eur J Hum Genet* 2011; 19: 763–8
30. American Association of Clinical Endocrinologists (AACE), American College of Endocrinology (ACE) and Associazione Medici Endocrinologi (AME) Medical Guidelines for Clinical Practice for the Diagnosis and Management of Thyroid Nodules. *ENDOCRINE PRACTICE* Vol 22 (Suppl 1) May 2016, pg 15
31. Damak H. Nodules thyroïdiens : facteurs prédictifs de malignité. Thèse de médecine. Sfax 2002
32. Capezzone M, Marchisotta S, Cantara S, Busonero G, Brilli L, Pazaitou-Panayiotou K. Familial non-medullary thyroid carcinoma displays the features of clinical anticipation suggestive of a distinct biological entity. *Endocr Relat Cancer*. 2008;15:1075–1081. (EL 3)
33. Hminki K, Eng C, Chen B. Familial risks for nonmedullary thyroid cancer. *J Clin Endocrinol Metab* 2005;90(10):5747–53

34. Campanella P, Ianni F, Rota CA, Corsello SM, Pontecorvi A. Quantification of cancer risk of each clinical and ultrasonographic suspicious feature of thyroid nodules: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Endocrinol.* 2014;170:R203–R211. (EL 2)
35. BALDET.L, J.M ANDIEU, C.ESPITALIER –RIVIERE, C .JAFFIOL, Prise en charge par l'endocrinologie du nodule thyroïdien unique ou du goitre multinodulaire Les cahiers d'ORL, Tome XXXIII, n°3, 1997, 121–127
36. CALENDER A, GIRAUD S, LENOIR GM, et al. Les multiendocrinopathies héréditaires. *Presse Med* 1995;24:542–6
37. Gharib H, Papini E. Thyroid nodules: clinical importance, assessment, and treatment. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 2007;36:707–735, vi. (EL 4–review)
38. Hegedüs L. Clinical practice. The thyroid nodule. *N Engl J Med.* 2004;351:1764–1771. (EL 4–review)
39. Jarlöv AE, Nygaard B, Hegedüs L, Hartling SG, Hansen JM. Observer variation in the clinical and laboratory evaluation of patients with thyroid dysfunction and goiter. *Thyroid.* 1998;8:393–398. (EL 3)
40. MAKEIEFF M, MARLIER F, KHUDJADZE M et al. Les goitres plongeants à propos de 212 cas. *Annales de Chirurgie* 2000 ; 125 : 18 25
41. Fiore E, Vitti P. Serum TSH and risk of papillary thyroid cancer in nodular thyroid disease. *J Clin Endocrinol Metab.* 2012;97:1134–1145. (EL 2)
42. 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.* 2006;91:4295–4301. (EL 3)
43. Gerschpacher M, Gobl C, Anderwald C, Gessl A, Krebs M. Thyrotropin serum concentrations in patients with papillary thyroid microcancers. *Thyroid.* 2010;20:389392. (EL 3)

44. TOURNAIRE.J, Prise en charge du NTI, évaluation clinique. Ann. Endocrinol.1993, 54,226–229
45. Christensen SB, Bondeson L, Ericsson UB, Lindholm K. Prediction of malignancy in the solitary thyroid nodule by physical examination, thyroid scan, fine-needle biopsy and serum thyroglobulin: a prospective study of 100 surgically treated patients. Acta Chir Scand. 1984;150:433-439. (EL 3)
46. HEGEDUS L, BONNEMA .SJ, BENNEDBAEK.F.N. Management of simple nodular goiter: current status and future perspectives. Endocrine Reviews2003; 24(1):102–132
47. Pablo Valderrabano, MD, PhD1 and Bryan McIver, MD, PhD1
Evaluation and Management of Indeterminate Thyroid Nodules: The Revolution of Risk Stratification Beyond Cytological Diagnosis
Cancer Control 2017, Vol. 24(5) 1–14
48. K. MIGHRI et coll Facteurs prédictifs de malignité d'un nodule thyroïdien SERVICE ORL, MAHDIA SERVICE DE MÉDECINE NUCLÉAIRE, SOUSSE SERVICE DE RADIOLOGIE MÉDICALE, MAHDIA
49. BELFIORE.A, LAROSA.J.L, LA PORTA.G.A, et al. Cancer Risk in patients with cold thyroid nodules: relevance of iodine intake, sexe, age, and multinodularity.The American Journal of Medicine 1992; 93 : 363–369
50. HENRY J.F. Commentaires sur l'évaluation clinique du nodule thyroïdien isolé. Annales d'endocrinologie (Paris) 1993 ; 54 ; 230–231
51. Geanina Popoveniuc, MD, Jacqueline Jonklaas, MD, PhDa
Med Clin N Am 96 (2012) 329–349
52. Tan GH & Gharib H. Thyroid incidentalomas: management approaches to non palpable nodules discovered incidentally on thyroid imaging. Annals of Internal Medicine 1997; 126: 226–231

53. Ross DS. Nonpalpable thyroid nodules—managing an epidemic. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 2002; 87: 1938–1940.
54. Frates MC, Benson CB, Charboneau JW, et al. Management of thyroid nodules detected at US: Society of Radiologists in Ultrasound consensus conference statement. *Radiology* 2005;237(3):794–800
55. Rago T, Vitti P, Chiovato L, et al. Role of conventional ultrasonography and color flow–Doppler sonography in predicting malignancy in ‘cold’ thyroid nodules. *Eur J Endocrinol* 1998;138(1):41–6
56. Belot A, Velten M, Grosclaude P, Bossard N, Launoy G, Remontet L, et al. Estimation nationale de l’incidence et de la mortalité par cancer en France entre 1980 et 2005: 92–5
57. Tramalloni J, Léger A, Correas JM, Monpeyssen H, Szwagier Uzzan C, Hélénon O, et al. Imagerie du nodule thyroïdien. *J Radiol* 1999;80:271–327
58. Kim EK, Park CS, Chung WY, Oh KK, Kim DI, Lee JT, et al. New sonographic criteria for recommending fine needle aspiration biopsy of non palpable solid nodules of the thyroid. *AJR* 2002;178:687–91.
59. Alexander EK, Marqusee E, Orcutt J, Benson CB, Frates MC, Doubilet PM, et al. Thyroid nodule shape and prediction of malignancy. *Thyroid* 2004;14(11):953–8
60. Moon WJ, Jung SL, Lee JH, Na DG, Baek JH, Lee YH, et al. Benign an malignant thyroid nodules: US differentiation– Multicenter retrospective study. *Radiology* 2008;247(3):762–770
61. J TRAMALLONI , JL Wémeau. Consensus français sur la prise en charge du nodule thyroïdien: ce que le radiologue doit connaitre ? EMC 32. 705 .A–10
62. Mandel SJ. Diagnostic use of ultrasonography in patients with nodular thyroid disease. *Endocr Pract.* 2004;10:246–252. (EL 4–review)

63. D'Orsi CJ, Sickles EA, Mendelson EB, Morris EA, et al. ACR BI-RADS® Atlas, Breast Imaging Reporting and Data System. 4th ed. Reston, VA: American College of Radiology; 2003. (EL 4)
64. Horvath E, Majlis S, Rossi R, et al. An ultrasonogram reporting system for thyroid nodules stratifying cancer risk for clinical management. *J Clin Endocrinol Metab.* 2009;94:1748–1751. (EL 2)
65. Kim EK, Park CS, Chung WY, et al. New sonographic criteria for recommending fine-needle aspiration biopsy of nonpalpable solid nodules of the thyroid. *AJR Am J Roentgenol.* 2002;178:687–691. (EL 2)
66. Perros P, Boelaert K, Colley S, et al. Guidelines for the management of thyroid cancer. *Clin Endocrinol (Oxf).* 2014;81 Suppl 1:1–122. (EL 4)
67. Moon WJ, Baek JH, Jung SL, et al. Ultrasonography and the ultrasound-based management of thyroid nodules: consensus statement and recommendations. *Korean J Radiol.* 2011;12:1–14. (EL 4)
68. Russ G, Bigorgne C, Royer B, Rouxel A, Bienvenu-Perrard M Le système TI-RADS en échographie thyroïdienne. *J Radiol* 2011 ; 92 : 701–13
69. Lee YH, Kim DW, In HS, et al. Differentiation between benign and malignant solid thyroid nodules using an US classification system. *Korean J Radiol.* 2011;12:559–567. (EL 2)
70. Kwak JY, Han KH, Yoon JH, et al. Thyroid imaging reporting and data system for US features of nodules: a step in establishing better stratification of cancer risk. *Radiology.* 2011;260:892–899. (EL 2)
71. HERMANS.J, Les techniques d'imagerie thyroïdienne. *Ann.Endo (Paris)*, 1995, 56,495–506
72. Tramalloni Jean. Technique d'imagerie thyroïdienne. *Imagerie de la thyroïde et la parathyroïde.* Paris 2012 ; 263p

73. Brander A, Viikinkoski P, Nickels J, Kivisaari L. Thyroid gland: US screening in a random adult population. *Radiology*. 1991 Dec;181(3):683–7
74. Campanella P, Ianni F, Rota CA, Corsello SM, Pontecorvi A. Quantification of cancer risk of each clinical and ultrasonographic suspicious feature of thyroid nodules: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Endocrinol*. 2014;170:R203–R211. (EL 2)
75. Frates MC, Benson CB, Doubilet PM, et al. Prevalence and distribution of carcinoma in patients with solitary and multiple thyroid nodules on sonography. *J Clin Endocrinol Metab*. 2006;91:3411–3417. (EL 3)
76. TRAMALLOUNI J, MONPEYSSEN H Echographie de la thyroïde *ENCYCLOPEDIE MEDICO-CHIRURGICALE* 32. 700 - A20
77. Leenhardt L, Grosclaude P, Cherie-Challine L; Thyroid Cancer Committee. Increased incidence of thyroid carcinoma in France: a true epidemic or thyroid nodule management effects? Report from the French Thyroid Cancer Committee. *Thyroid*. 2004;14:1056–1060. (EL 4)
78. Zevallos JP, Hartman CM, Kramer JR, Sturgis EM, Chiao EY. Increased thyroid cancer incidence corresponds to increased use of thyroid ultrasound and fineneedle aspiration: a study of the Veterans Affairs health care system. *Cancer*. 2015;121:741–746. (EL 3)
79. Puñales MK, da Rocha AP, Meotti C, Gross JL, Maia AL. Clinical and oncological features of children and young adults with multiple endocrine neoplasia type 2A. *Thyroid*. 2008;18:1261–1268. (EL 2)
80. fine-needle aspiration biopsy in evaluation of nonpalpable thyroid nodules. *Thyroid*. 1998;8:989–995. (EL 3)
81. Verburg FA, Mader U, Luster M, Reiners C. Primary tumour diameter as a risk factor for advanced disease features of differentiated thyroid carcinoma. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2009;71:291–297. (EL 3)

82. McHenry CR, Huh ES, Machekano RN. Is nodule size an independent predictor of thyroid malignancy? *Surgery*. 2008;144:1062–1068; discussion 1068–1069.
(EL 3)
83. M. Mathonnet Role of preoperative ultrasonography in the management of thyroid nodules *Annales de chirurgie* 131 (2006) 577–582
84. Mandel SJ. Diagnostic use of ultrasonography in patients with nodular thyroid disease. *Endocr Pract*. 2004;10:246–252. (EL 4–review)
85. BRUNETON JN, Editorial concernant l'article "Imagerie d'un nodule thyroïdien " *J Radiol* 1999 ; 80 :267–269. (radiol)
86. SOLBIATI L et al, The thyroid gland with low uptake lesions. Evaluation by ultrasound – radiology, 1985,155, 187–191
87. Lee MJ, Kim EK, Kwak JY, Kim MJ. Partially cystic thyroid nodules on ultrasound: probability of malignancy and sonographic differentiation. *Thyroid*. 2009;19:341–346. (EL 3)
88. Chan BK, Desser TS, McDougall IR, Weigel RJ, Jeffrey RB Jr. Common and uncommon sonographic features of papillary thyroid carcinoma. *J Ultrasound Med*. 2003;22:1083–1090. (EL 2)
89. Baskin HJ. Ultrasound of thyroid nodules. In: Baskin HJ, ed. *Thyroid Ultrasound and Ultrasound–Guided FNA Biopsy*. Boston, MA: Springer U.S.; 2000: 71–86.
(EL 4–review)
90. Solbiati L, Osti V, Cova L, Tonolini M. Ultrasound of thyroid, parathyroid glands and neck lymph nodes. *Eur Radiol*. 2001;11:2411–2424. (EL 4–review)
91. Papini E, Guglielmi R, Bianchini A, et al. Risk of malignancy in nonpalpable thyroid nodules: predictive value of ultrasound and color–Doppler features. *J Clin Endocrinol Metab*. 2002;87:1941–1946. (EL 3)
92. Reading CC, Charboneau JW, Hay ID, Sebo TJ. Sonography of thyroid nodules: a “classic pattern” diagnostic approach. *Ultrasound Q*. 2005;21:157–165. (EL 4)

93. Kim MJ, Kim EK, Park SI, et al. US-guided fine-needle aspiration of thyroid nodules: indications, techniques, results. *Radiographics*. 2008;28:1869–1886; discussion 1887. (EL 4)
94. Chammas MC, de Araujo Filho VJ, Moysés RA, et al. Predictive value for malignancy in the finding of microcalcifications on ultrasonography of thyroid nodules. *Head Neck*. 2008;30:1206–1210. (EL 2)
95. Hong YJ, Son EJ, Kim EK, Kwak JY, Hong SW, Chang HS. Positive predictive values of sonographic features of solid thyroid nodule. *Clin Imaging*. 2010;34:127–33. (EL 2)
96. Wu CW, Dionigi G, Lee KW, et al. Calcifications in thyroid nodules identified on preoperative computed tomography: patterns and clinical significance. *Surgery*. 2012;151:464–470. (EL 3)
97. Yoon DY, Lee JW, Chang SK, et al. Peripheral calcification in thyroid nodules: ultrasonographic features and prediction of malignancy. *J Ultrasound Med*. 2007;26:1349-1355; quiz 1356–1357. (EL 2)
98. Kim BM, Kim MJ, Kim EK, et al. Sonographic differentiation of thyroid nodules with eggshell calcifications. *J Ultrasound Med*. 2008;27:1425–1430. (EL 2)
99. Tamsel S, Demirpolat G, Erdogan M, et al. Power Doppler US patterns of vascularity and spectral Doppler US parameters in predicting malignancy in thyroid nodules. *Clin Radiol*. 2007;62:245–251. (EL 2)
100. Moon HJ, Kwak JY, Kim MJ, Son EJ, Kim EK. Can vascularity at power Doppler US help predict thyroid malignancy? *Radiology*. 2010;255:260–269. (EL 2)
101. Miyakawa M, et al. Diagnosis of thyroid follicular carcinoma by the vascular pattern and velocimetric parameters using high resolution pulsed and power Dippler ultrasonography. *Endocr J* 2005;52:207–12

102. Boi f, et al. The usefulness of conventional and echo colour Doppler sonography in the differential diagnosis of toxic multinodular goiters. *Eur J Endocrinol* 2000;143:339–46
103. De Nicola H, et al. Flow pattern and vascular resistive index as predictors of malignancy risk in thyroid follicular neoplasms. *J Ultrasound Med* 2005;24:897–904
104. Rago T, Santini F, Scutari M, Pinchera A, Vitti P. Elastography: new developments in ultrasound for predicting malignancy in thyroid nodules. *J Clin Endocrinol Metab.* 2007;92:2917–2922. (EL 3)
105. Azizi G, Keller J, Lewis M, Puett D, Rivenbark K, Malchoff C. Performance of elastography for the evaluation of thyroid nodules: a prospective study. *Thyroid.* 2013;23:734–740. (EL 3)
106. Trimboli P, Guglielmi R, Monti S, et al. Ultrasound sensitivity for thyroid malignancy is increased by realtime elastography: a prospective multicenter study. *J Clin Endocrinol Metab.* 2012;97:4524–4530. (EL 2)
107. Rago T, Scutari M, Santini F, et al. Real-time elastosonography: useful tool for refining the presurgical diagnosis in thyroid nodules with indeterminate or nondiagnostic cytology. *J Clin Endocrinol Metab.* 2010;95:5274–5280. (EL 2)
108. Antonelli A, Miccoli P, Ferdeghini M, Di Coscio G, Alberti B, Jacconi P, et al. Role of neck ultrasonography in follow-up of patients operated on for differentiated thyroid cancer. *Thyroid* 1995;5:25–9
109. Antonelli A, Miccoli P, Fallahi P, Grosso M, Nesti C, Spenelli C, et al. Role of neck ultrasonography in the follow-up of children operated on for thyroid papillary cancer. *Thyroid* 2003;13:479–84
110. Horvath E, Majlis S. An ultrasonogram reporting system for thyroid nodules stratifying cancer risk for clinical management. *J Clin Endocrinol Metab.* 2009 May;94(5):1748 – 5

111. H. Monpeyssen, J. Tramalloni. L'élastographie de la thyroïde. Journal de Radiologie Diagnostique et Interventionnelle. May 2013. Volume 94, Pages 550-559
112. Choi YJ, Shin JH, Kim JH, Jung SL, Son EJ, Oh YL. Tall cell variant of papillary thyroid carcinoma: sonographic and clinical findings. J Ultrasound Med. 2011;30: 853–858. (EL 2)
113. Yoon JH, Kim EK, Hong SW, Kwak JY, Kim MJ. Sonographic features of the follicular variant of papillary thyroid carcinoma. J Ultrasound Med. 2008;27:1431-1437. (EL 2)
114. Kim DS, Kim JH, Na DG, et al. Sonographic features of follicular variant papillary thyroid carcinomas in comparison with conventional papillary thyroid carcinomas. J Ultrasound Med. 2009;28:1685–1692. (EL 2)
115. Kim SH, Kim BS, Jung SL, et al. Ultrasonographic findings of medullary thyroid carcinoma: a comparison with papillary thyroid carcinoma. Korean J Radiol. 2009;10:101–105. (EL 3)
116. Trimboli P, Giovanella L, Crescenzi A, et al. Medullary thyroid cancer diagnosis: an appraisal. Head Neck. 2014;36:1216–1223. (EL 4)
117. Russ. Risk stratification of thyroid nodules on ultrasonography with the French TI-RADS: description and reflections. Ultrasonography. 2015. 35(1): 25 – 38
118. REFETTOFFS, HANISON J et al, Continuing occurrence of thyroid carcinoma after irradiation of the neck in infancy and childhood. Nengl.J.Med 1975, 292, 171–175
119. Gilles Russ, Steen J. European Thyroid Association Guidelines for Ultrasound Malignancy Risk Stratification of Thyroid Nodules in Adults : The EU-TIRADS. Eur Thyroid J August 8, 2017

120. Marie Garelli Delgrange. Interet de l'elastographie ShearWave pour la prise en charge des nodules thyroïdiens : etude Swethy : analyse interm_ediaire Submitted on 18 Oct 2011 Journées Françaises de Radiologie. Paris, 2010
121. Polyzos SA, Anastasilakis AD. Clinical complications following thyroid fine-needle biopsy: a systematic review. Clin Endocrinol (Oxf) 2009; 71:157 – 165
122. Cibas ES, Ali SZ. The Bethesda System For Reporting Thyroid Cytopathology. Am J Clin Pathol 2009; 132:658 – 665
123. BECOUARN, SAINT-ANDREJBIGORGNE J.C ARNAUD .JP, RONCERAY.J. Intérêt de la cytoponction et de l'examen histologique extemporané en chirurgie thyroïdienne. J.Chir (Paris), 1996, 133,5 : 214–221
124. LABAT-MOLLEUR.F HOUCKE-LECOMTE, FRANC.B La cytoponction thyroïdienne à l'aiguille fine. Arch.Anat Cytol.Path.1998, 16,128–140
125. LABAT.F, MOLLEUR, SEIGNEURIN, BREYTON.M, BACHELOT.R Place et limites de la cytologie à l'aiguille fine de la thyroïde. Lyon Chir, 1995, 91, 2,117–119
126. Baloch ZW, Cibas ES, Clark DP, et al. The National Cancer Institute thyroid fine needle aspiration state of the science conference: a summation. Cytojournal 2008; 5: 6
127. J. Tramalloni, J.L. Wémeau. ce que le radiologue doit connaître Consensus franc ,ais sur la prise en charge du nodule
128. Kim et al. US-guided Fine-Needle Aspiration of Thyroid Nodules: Indications, Techniques, Resultat radiographique 2008; 28:1869 – 1889 Published online 10.1148/rg.287085033
129. Clarck DP, Faquin WC. Thyroid Cytopathology. 2eme ed. New York Dordrecht Heidelberg London:Springer ;2010
130. Cibas ES et al Indications for thyroid FNA and pre-FNA requirements: a synopsis of the National Cancer Institue Thyroid Fine-Needle Aspiration State of the Science Conference. Diagn Cytopathol 2008;36:390–9

131. Haugen BR, Alexander EK, Bible KC, et al. 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. *Thyroid* 2015 October 15 (Epub ahead of print)
132. B. Cochand-Priollet. Cytopathologie thyroïdienne : le système de Bethesda 2010. *Annales de pathologie* (2012) 32, 177 — 183
133. B Cochand-Priollet , M. Wassef, H. Dahan, M. Polivka, P.-J. Guillausseau Thyroid tumors: cytological and histological diagnosis; new technologies approach *EMC-Oto-rhino-laryngologie 1* (2004) 113-125
134. Ali SZ, Cibas ES, eds. *The Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology: Definitions, Criteria and Explanatory Notes*. New York, NY: Springer; 2010. (EL 4)
135. Guidance on the reporting of thyroid cytology specimens [Internet]. London, UK: The Royal College of Pathologists; 2009. Available at: <http://www.rcpath.org/Resources/RCPPath/Migrated%20Resources/Documents/G/g089guidanceonthereportingofthyroidcytologyfinal.pdf>. Accessed April 29, 2015. (EL 4)
136. Baloch ZW, LiVolsi VA, Asa SL, et al. Diagnostic terminology and morphologic criteria for cytologic diagnosis of thyroid lesions: a synopsis of the National Cancer Institute thyroid fine-needle aspiration state of the science conference. *Diagn Cytopathol*. 2008;36:425-437. (EL 4-consensus)
137. Nardi F, Basolo F, Crescenzi A, et al. Italian consensus for the classification and reporting of thyroid cytology. *J Endocrinol Invest*. 2014;37:593-599. (EL 4)
138. DeMay RM. Thyroid. In: *The Art and Science of Cytopathology*. Vol II. Chicago, IL: American Society of Clinical Pathologists; 1996: Chapter 17. (EL 4)
139. Piana S, Frasoldati A, Ferrari M, et al. Is a five-category reporting scheme for thyroid fine needle aspiration cytology accurate? Experience of over 18,000

- FNAs reported at the same institution during 1998–2007. *Cytopathology*. 2011;22:164–173. (EL 3)
140. D. Soloman. The 1988 Bethesda system for reporting cervical/vaginal cytologic diagnoses: Developed and approved at the national cancer institute workshop in Bethesda, MD, December 12–13, 1988 *Diagnostic cytopathology, Volume 5, Issue 3, July 1989, Pages 331 – 334*
141. Oertel YC, Miyahara–Felipe L, Mendoza MG, Yu K. Value of repeated fine needle aspirations of the thyroid: an analysis of over ten thousand FNAs. *Thyroid* 2007; 17: 1061–6
142. Bongiovanni M, Spitale A, Faquin WC, Mazzucchelli L, Baloch ZW. The Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology: a meta–analysis. *Acta Cytol* 2012; 56: 333–9
143. Giles WH, Maclellan RA, Gawande AA, et al. False negative cytology in large thyroid nodules. *Ann Surg Oncol* 2015; 22: 152–7
144. VISSET J, et al CAT devant un NT, association française de chirurgie. 101ème congrès français de chirurgie, Paris, 7–9 OCT 1999
145. WEMEAU J L, CARON P, HELAL N, BALRAC L ,LEENHARDT Y, MALTHIERY M, MISRAHI P, NICCOLI –SIRE J ,ORGIAZZI B, ROUSSET J L, SADOUL M . Thyroïde et Tchernobyl. *Annales d'endocrinologie* 2001, 62 : 5,4
146. Berger, N.B., A., *Patologie thyroïdienne, parathyroïdienne et surénalienne*. 2010 , p 366
147. L. Leenhardt, P. Grosclaude . Épidémiologie des cancers thyroïdiens dans le monde. *Annales d'Endocrinologie* 72. 2011 ; 136 – 148
148. ROGER. P, SEHMITT.B, MAUCIET.G, Les NFT isolés : Données cliniques, isotopiques et anatomiques des 100 derniers cas observés. *Annales de chirurgie* .1969, 89, 101–118

149. B Cochand–Priollet , M. Wassef, H. Dahan, M. Polivka, P.–J. Guillausseau Thyroid tumors: cytological and histological diagnosis; new technologies approach EMC–Oto–rhino–laryngologie 1 (2004) 113–125
 150. GATTA.G.CAPOCACCIA. DE ANGELIS .R.STILLER. C.COEBERGH. J.W.AND THE EUROCARE WORKING GROUP. Cancer survival in European adolescents and young adults. European Journal of Cancer 2003; 39:2600–2610
 151. Shirzad M, Larigini B, Hedayat A, et al. Diagnostic value of frozen section examination in thyroid nodules. Endocr Pathol 2003;14:263–8.
 152. MORTENSEN J.D, WOOLNER L. B, BENNET W.A, Gross and microscopic findings in clinically normal thyroid glands. J.Clin Endocrinol.Metab 1955, 15, 1270–1280
 153. Pierre Bonfils et Jean–Marc Chevallier : Anatomie ORL 3^{ème} édition 2011
 154. Haymart MR, Esfandiari NH, Stang MT et al. Endocr Rev. 2017 ;38:351–378
Controversies in the Management of Low–Risk Differentiated Thyroid Cancer
 155. Lam AK Update on Adrenal Tumours in 2017 World Health Organization (WHO) of Endocrine Tumours. Endocr Pathol. 2017 ;28:213–227
 156. Russ G, Bonnema SJ, Erdogan MF et al. European Thyroid Association Guidelines for Ultrasound Malignancy Risk Stratification of Thyroid Nodules in Adults: The EU–TIRADS Eur Thyroid J 2017;6:225–237
 157. Photos prises par Professeur Sinaa.
- Service d'anatomopathologie de l'HMMI
158. S.LAMECHE CHU BENI–MESSOUS NOUVELLE CLASSIFICATION OMS DES TUMEURS THYROIDIENNES 2017 QUOI DE NEUF?
 159. Syed Z Ali Etmund S. Gibas The Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathologie
 160. Bernard GUERRIER, Michel ZANARET, Guy LE CLECH, José SANTINI Chirurgie de la thyroïde et de la parathyroïde.



ترابط الفحص بالصدى والتشريح الدقيق في العقيدات الدرقيّة (بصدد 172 حالة)

الأطروحة

قدمت و نوقشت علانية يوم 2019/12/19

من طرف

الآنسة القادري مريم

المزداة في 1994/04/09 بفاس

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية

العقيدات الدرقيّة - السرطان الدرقي - TIRADS - التشريح الدقيق

اللجنة

الرئيس السيد عبد اللطيف أوديدي

أستاذ في علم أمراض الأذن والأنف والحنجرة

المشرف السيد كريم نظور

أستاذ مبرز في علم أمراض الأذن والأنف والحنجرة

الأعضاء { السيد علي البوخاري

أستاذ مبرز في علم أمراض الأذن والأنف والحنجرة

..... السيد محمد سيّاء

أستاذ مبرز في علم التشريح المرضي

..... السيد هشام عاطفي

أستاذ مبرز في علم أمراض الأذن والأنف والحنجرة

عضو مشارك السيد هشام عاطفي

أستاذ مساعد في علم أمراض الأذن والأنف والحنجرة