

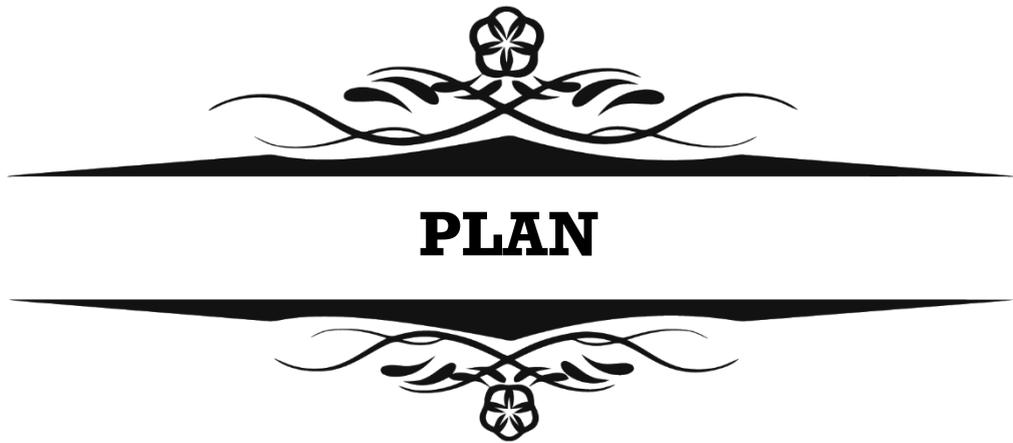


ABBREVIATIONS



Liste des abréviations

TI-RADS	:	Thyroid Imaging Report and Data System
BI-RADS	:	Breast Imaging Reporting and Data System
EU-TIRADS	:	Acronyme de European – Thyroid Imaging and Reporting Data System
CHU	:	Centre Hospitalier Universitaire
Se	:	sensibilité
Sp	:	spécificité
VPP	:	Valeur Prédicatif positif
VPN	:	Valeur Prédicatif négatif
FP	:	Faux positif
FN	:	Faux négatif
VP	:	Vrai positif
VN	:	Vrai négatif
P	:	Prévalance
ATCDS	:	Antécédents
CDD	:	Circonstances de découverte
ASI	:	Atypies de signification indéterminée
AUS	:	Atypia of undetermined significance
TSH	:	Thyroid-stimulating hormone
ATA	:	American Thyroid Association
AACE	:	American Association of Clinical Endocrinologists
SRU	:	Society of Radiologists in Ultrasound
NCI	:	National Cancer Institut
HAS	:	Haut Autorité sanitaire
SFE	:	Société Française d'Endocrinologie
PAF	:	La cytoponction à l'aiguille fine
US	:	Ultrasonographie



INTRODUCTION	01
PATIENTS ET METHODES	03
RESULTATS	07
I. Données épidémiologique	08
1. Fréquence	08
2. L'âge	08
3. Le sexe	08
II. Les données cliniques	09
1. Les antécédents	09
2. Les circonstances de découverte	10
3. Les signes fonctionnels	11
4. Les signes physiques	12
III. Données paracliniques	16
1. L'échographie cervicale	16
2. Le score TIRADS	23
3. La cytoponction à l'aiguille fine	28
4. L'étude anatomopathologique	32
DISCUSSION	37
I. Épidémiologie	38
1. Fréquence	38
2. L'âge	39
3. Le sexe	39
II. Clinique	40
1. Antécédents	40

2. Les circonstances de découverte	42
3. Les signes compressifs	42
4. Les signes physiques	42
III. Paraclinique	46
1. L'échographie cervicale	46
2. Le score TIRADS	63
3. La cytoponction à l'aiguille fine	82
CONCLUSION	91
ANNEXES	93
RESUMES	121
BIBLIOGRAPHIE	128



INTRODUCTION



*O*n désigne sous le nom de nodule toute hypertrophie localisée de la glande thyroïde qu'il soit palpable et ou identifié à l'échographie. Les nodules thyroïdiens posent un problème de diagnostic. Si la majorité de ces nodules sont bénins, la malignité est retrouvée dans environ 5% des cas indépendamment de leur taille. [46]

*L'*échographie est devenue l'imagerie de référence du nodule thyroïdien, tant pour la détection, le diagnostic, la recherche de signes de malignité et la surveillance. [30 ,46]

Les échographies thyroïdiennes sont très logiquement réalisées par les radiologues. Il est indispensable que le médecin qui réalise ces examens soit bien conscient que ses conclusions contribuent au schéma décisionnel. Le clinicien attend de l'échographie des informations qui doivent impérativement figurer dans le compte-rendu.

Tous les consensus parus aux États-Unis, en Europe et en France sont en accord sur la nécessité d'un contenu minimum et d'une standardisation des examens échographiques. L'aboutissement logique de cette réflexion internationale est la mise en œuvre du système TI-RADS (Thyroid Imaging Report And Data System), développé initialement par E. Horvath [72] par comparaison avec le système BI-RADS pour le sein et perfectionné en France par G. Russ [56]

Au cours de ce travail, notre objectif primaire est l'évaluation de la performance diagnostique du score TI-RADS en évaluant ses résultats par rapport aux résultats de l'examen anatomopathologique des nodules thyroïdiens et de comparer nos résultats à ceux de la littérature mondiale et ce à travers une revue de la littérature afin d'optimiser la prise en charge.



PATIENTS & METHODES



I. Type de l'étude:

C'est une étude rétrospective réalisée sur une période de 2 ans et 7 mois, étalée de novembre 2014 à mai 2016 réalisée au service d'ORL et de chirurgie cervico-faciale de CHU Mohammed VI de Marrakech, Maroc

II. Patients:

Cette étude a concerné des dossiers de 200 patients opérés pour nodules thyroïdiens isolés ou goitre multinodulaire au service d'ORL et de chirurgie cervico-faciale de CHU Mohammed VI de Marrakech entre l'année 2014 et 2016.

Les critères d'inclusion:

- Patients opérés pour nodules thyroïdiens
- Dossier complet avec une observation médicale, un bilan minimal, une échographie cervicale (avec le score TIRADS), un compte rendu opératoire, un compte rendu de la cytoponction et de l'examen anatomopathologique définitif
- En cas de goitre multinodulaire, un seul nodule a été inclus dans l'étude (le nodule le plus dominant c'est à dire qui a plus des critères de malignité).

Les critères d'exclusion:

- Les patients sans preuve histologique
- Les dossiers incomplets. (le score TIRADS ne figure pas dans le compte rendu de l'échographie)

III. Méthodes:

Les différentes données épidémiologiques, cliniques et paracliniques, ont été recueillies au niveau du service d'otorhinolaryngologie et de chirurgie cervico-faciale du CHU Med VI de Marrakech à partir des dossiers des malades et ils ont été notés sur la fiche d'exploitation (Annexe I).

Les nodules thyroïdiens sont analysés et classés à l'échographie selon le système TIRADS français version 2013 (thyroid imaging-reporting and data system) qui comporte un atlas lexical, un compte-rendu standardisé et des catégories d'évaluation des nodules (1 : normal, 2 : bénin, 3 : très probablement bénin, 4A et 4B : risque faible et élevé, 5 : carcinome) permettant de manière simple de préciser le risque individuel de carcinome et de la conduite à tenir.

L'interprétation des prélèvements cytologiques à l'aiguille fine a reposé sur les principes de terminologie de Bethesda 2010 qui possède six catégories diagnostiques, chacune reliée à un risque de malignité et à des recommandations de prise en charge clinique.

Après la comparaison avec les résultats de l'histologie définitive une analyse statistique a été effectuée pour préciser les indices de validité du score TIRADS en considérant le score 2 et 3 en faveur de la bénignité et le score 4 et 5 en faveur de la malignité et ceux de la cytoponction en considérant les catégories 1 à 4 en faveur de la bénignité et les catégories 5 et 6 en faveur de la malignité.

Les indices de validité calculés (annexe II) sont la sensibilité, la spécificité, la valeur prédictive positive, la valeur prédictive négative, la précision et l'Indice de Youden.

IV. Analyse statistique:

Ces données ont été traitées au service d'épidémiologie de la faculté de médecine et de pharmacie avec le logiciel SPSS 10.0 pour Windows. Nous avons utilisé le test statistique Chi-Square .Ce tests tant significatif si p est inférieur à 0,05.



RESULTATS



I. Données épidémiologiques :

1. La fréquence :

Sur les 200 dossiers étudiés nous avons retrouvé 56 cas de cancer thyroïdien soit (28%)

2. Age :

- L'âge moyen de nos patients était de 45 ans avec des extrême : 16 _ 80 ans.
- L'âge moyen des patients ayant un nodule bénin était de 40(\pm 14,12 ans), par contre celui des patients ayant un nodule malin de 56,5(\pm 13,9 ans).
- L'âge inférieur à 15 ans représente 0% de l'ensemble de l'effectif
- L'âge plus de 60 ans représente 17,5% de l'ensemble de l'effectif avec un risque de malignité de 57,1% et un test statistique significatif ($p = 0,0001$).

3. Répartition selon le sexe :

- Une prédominance féminine était évidente. Le sex-ratio était de 5,25.
- Le risque de malignité était plus important chez les hommes (69,8%) que chez les femmes (20,2%) avec une relation statistique très significative ($p = 0,0001$).

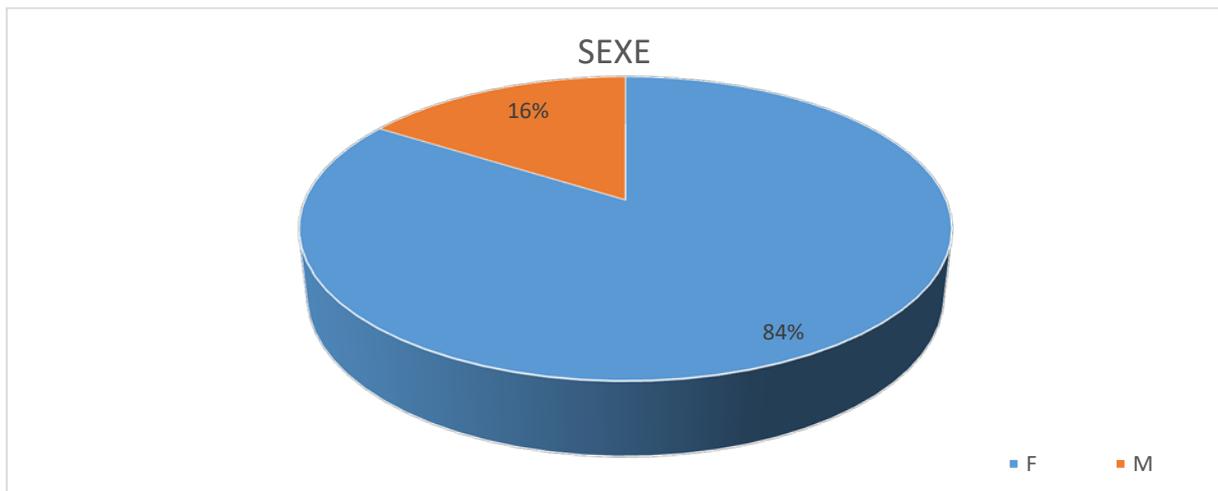


Figure 1: Répartition des patients selon le sexe

II. Données cliniques :

1. Antécédents :

Les ATCDs relevés dans notre étude :

- ATCD de chirurgie thyroïdienne : 10 cas et seuls 3 d'entre eux ont présenté un nodule malin. Ces derniers correspondent à une récurrence locale. (la relation statistique avec le risque de la malignité n'était pas significative)
- Notion familiale de goitre: 6 cas dont un seul présentait un nodule malin. (la relation statistique avec le risque de la malignité n'était pas significative)
- Notion familiale de néoplasie thyroïdienne: 0 cas
- Notion d'irradiation cervicale antérieure : 0 cas

2. Circonstances de découverte :

Les nodules thyroïdiens ont été découverts fortuitement dans 3,5% des cas alors que dans 96,5% des cas une tuméfaction cervicale antérieure était le symptôme révélateur.

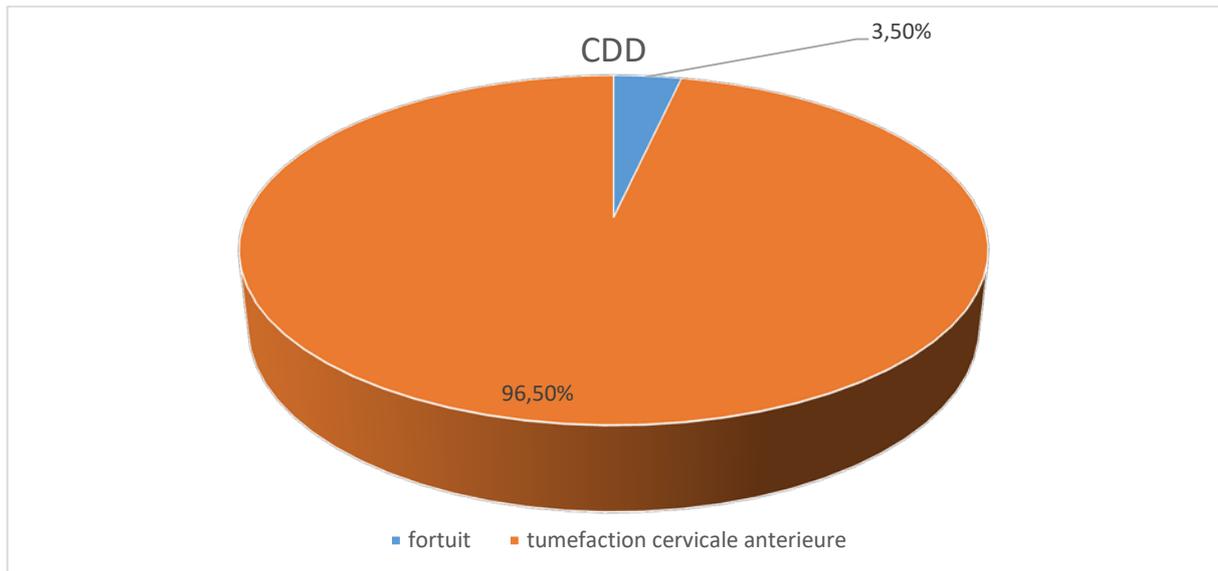


Figure 2 : Les circonstances de découverte



Figure 3 : Nodule thyroïdien isolé



Figure 4: Goitre multinodulaire

(Les figures 3 et 4 correspondent des iconographies du service)

3. Signes fonctionnels :

3.1. Signes cliniques de dysthyroïdie

- 96,5% des nodules bénins étaient en euthyroïdie
- 87,5% des nodules malins étaient en euthyroïdie

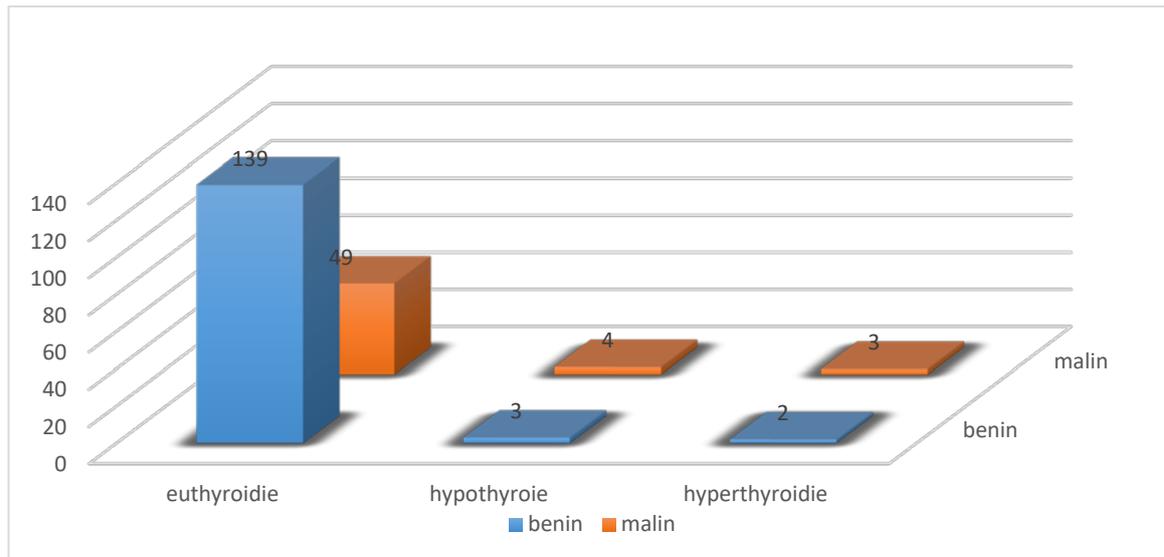


Figure 5 : Corrélation entre le statut hormonal et la nature histologie

3.2. Signes de compression locorégionale:

61% des patients avaient des signes de compression locorégionale dont 28,2% à type de dysphonie, 25,6% à type dysphagie et 46,2% à type dyspnée. Les trois signes de compressions avaient une relation statistique significative avec le risque de malignité.

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

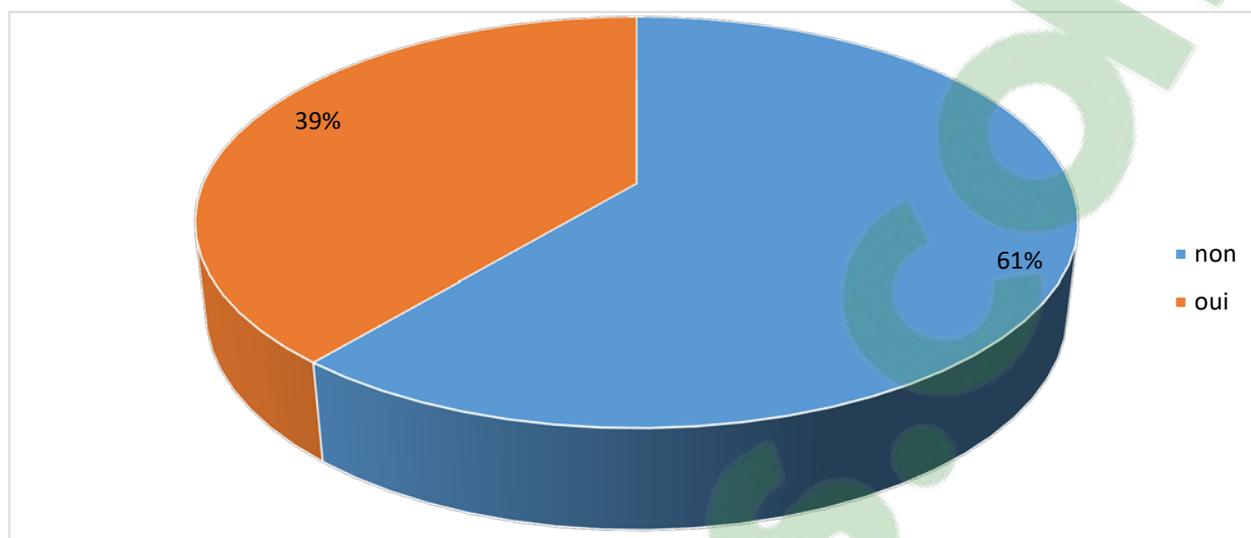


Figure 6: Présence des signes de compression locorégionale

Tableau I : Corrélation entre les signes de compression et la nature histologique

	Lésions bénignes		Lésions malignes		totale	
	Effectifs	Pourcentage	Effectifs	Pourcentage (p)	Effectifs	Pourcentage
Dysphagie	7	35%	13	65% (0,0001)	20	100%
Dyspnée	17	47,2%	19	52,8% (0,001)	36	100%
Dysphonie	6	27,3%	16	72,7% (0 ,0001)	22	100%

4. Signes physiques:

4.1. Consistance :

La consistance des nodules était ferme dans 86% (172) des cas, molle dans 3,5% (7) des cas et dure dans 10,5% (21) des cas. Le risque de malignité des nodules dure était de 90,5% avec une relation statistique très significative ($p=0,0001$).

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

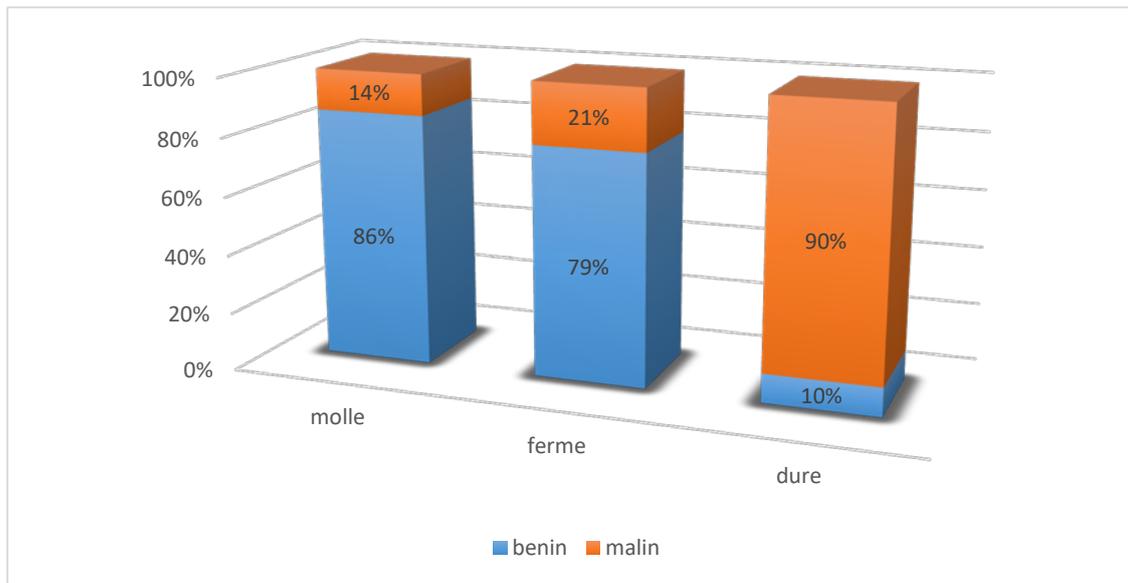


Figure 7 : Corrélation entre la nature histologique et la consistance des nodules

4.2. Caractère douloureux :

- 89% (178) des nodules étaient indolores à la palpation et ils étaient malins dans 24,15% (43) des cas
- 11% (22) des nodules étaient douloureux à la palpation et ils étaient malins dans 59% (13) des cas sans relation statistique significative avec le risque de malignité.

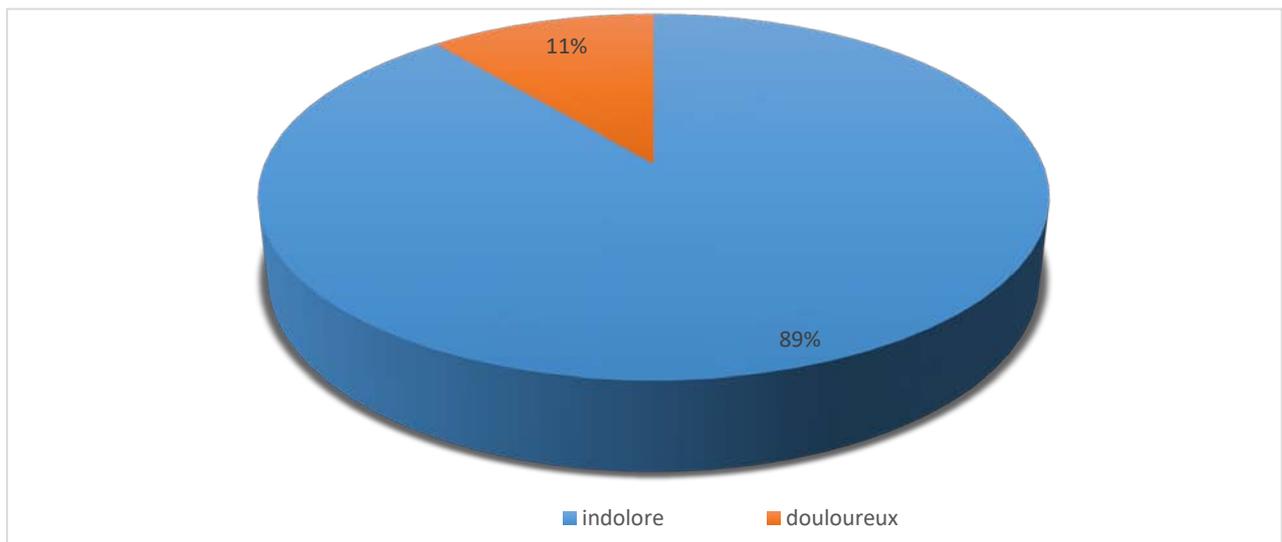


Figure 8: Caractère douloureux des nodules

4.3. Mobilité des nodules

On note que 9,5% (19) de nodules étaient fixes par rapport au plan profond et ils étaient dans 89,5% malins. La relation entre le caractère fixe des nodules et la malignité était très significatif ($p=0,0001$)

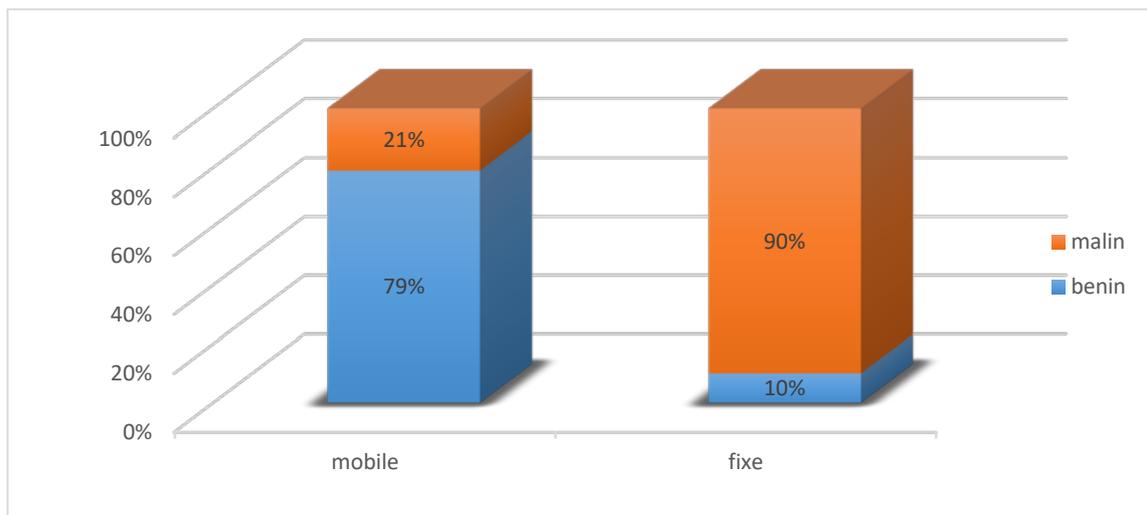


Figure 9 : Corrélation entre la mobilité et la nature histologique

4.4. Limite des nodules:

82% (164) des nodules étaient bien limités à l'examen clinique et 18% (36) étaient mal limités. Parmi ces derniers 72% (26) correspondaient à des cancers. La relation entre le caractère mal limité des nodules et la malignité était très significative ($p= 0,0001$)

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

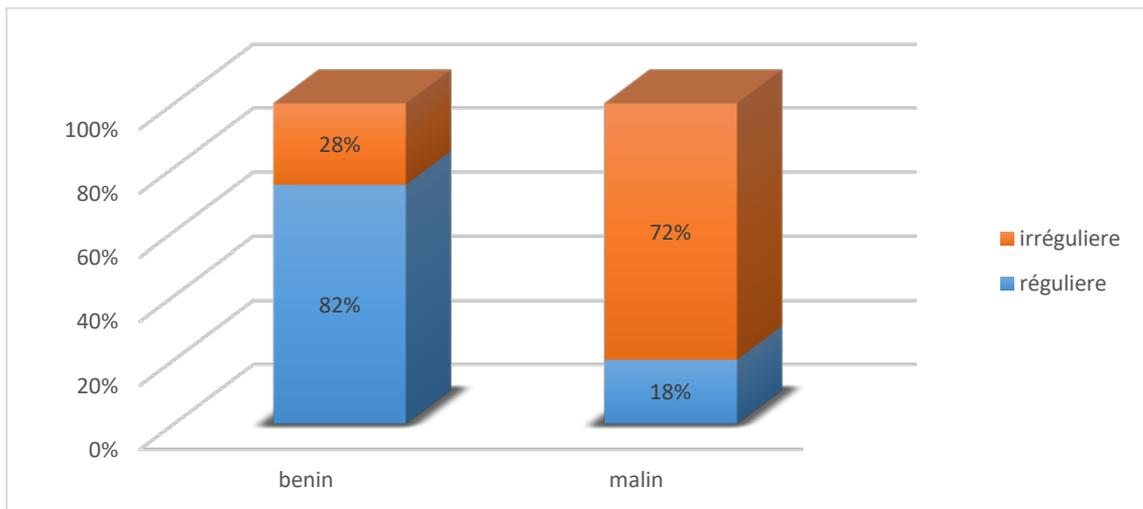


Figure 10: Corrélation entre la nature histologique et les limites des nodules

4.5. Présence des adénopathies cervicales à l'examen clinique:

On ne note que 6,5% (13) des patients avaient des adénopathies palpables et ils étaient dans 84,6% malins. La relation statistique était très significative ($p=0,0001$)

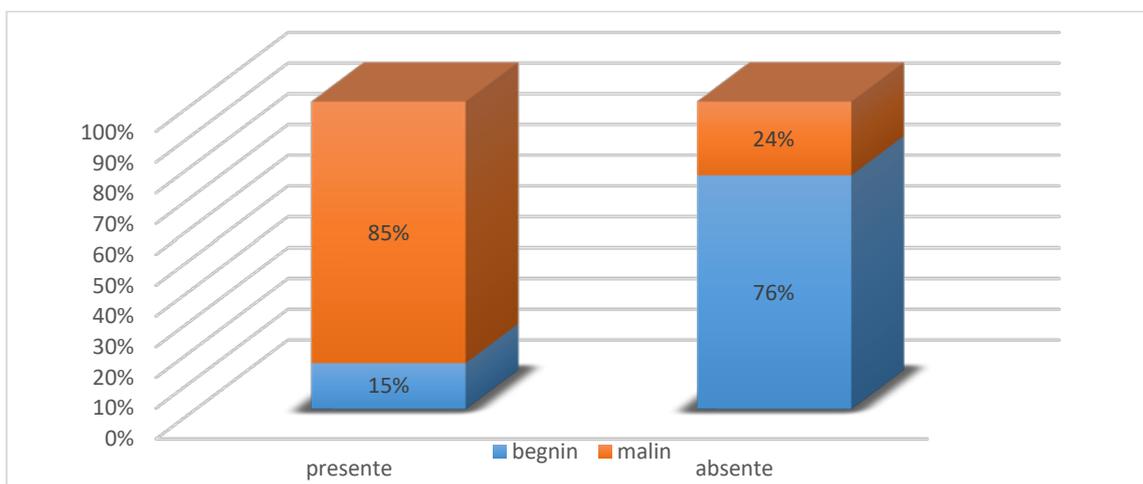


Figure 11: Corrélation entre la présence des adénopathies cliniques et la nature histologique

4.6. Mobilité des cordes vocales:

Une paralysie des cordes vocales a été notée chez 6,5% patients (13). Le risque du cancer était à 100% ($p=0,0001$).

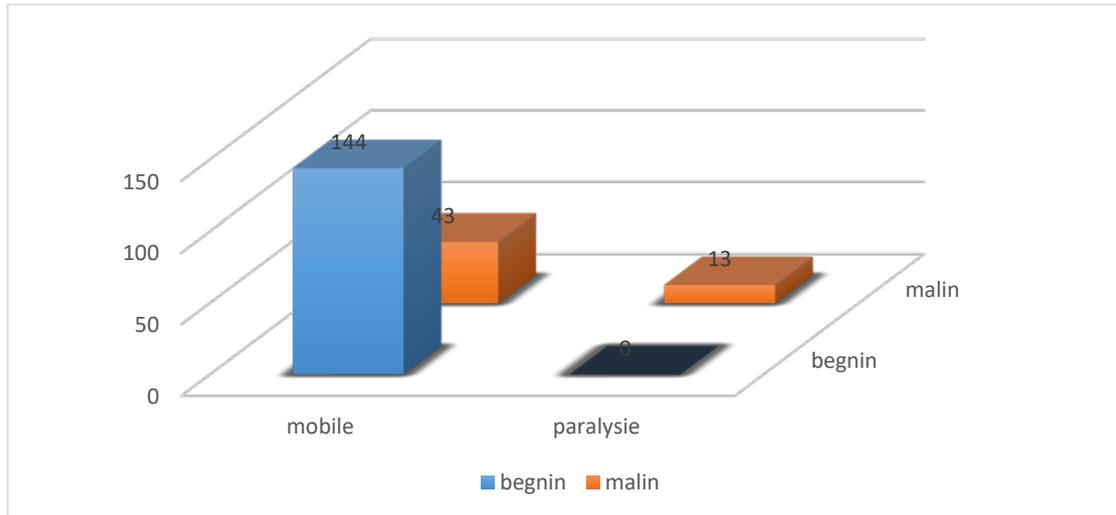


Figure 12 : Corrélation entre la mobilité des cordes vocales et la nature histologique

III. Données paracliniques:

1. Echographie cervicale :

1.1. Taille

- La taille moyenne des nodules était de 2,40cm ($\pm 1,30$ cm). La taille moyenne des nodules bénins était de 2,43cm (± 26 cm), par contre celle des nodules malins était de 2,25cm ($\pm 1,4$ cm).
- 87% des patients ayant des nodules < 4 cm avec un pourcentage de malignité de 28,2%
- 13% des patients ayant des nodules > 4 cm avec un pourcentage de malignité de 26,9%
- Il n'y avait pas de relation statistiquement significative entre la taille des nodules et la malignité ($p= 1$)

Tableau II : Corrélation entre le type histologique et la taille du nodule

Taille	Lésions bénignes		Lésions malignes		Total	
	Effectifs	Pourcentage	Effectifs	Pourcentage	Effectifs	Pourcentage
4 cm ou moins	125	71,8%	49	28,2%	174	100%
>4cm	19	73,1%	7	26,9%	26	100%

1.2. Contours des nodules:

- Nets dans 82% des cas dont 83,5% bénins et 16,5% malins
- Flous chez 18% des malades dont 80,6% malins et 19,4% bénins
- Le caractère mal limité du nodule à l'échographie était prédictif de malignité (P=0,0001).

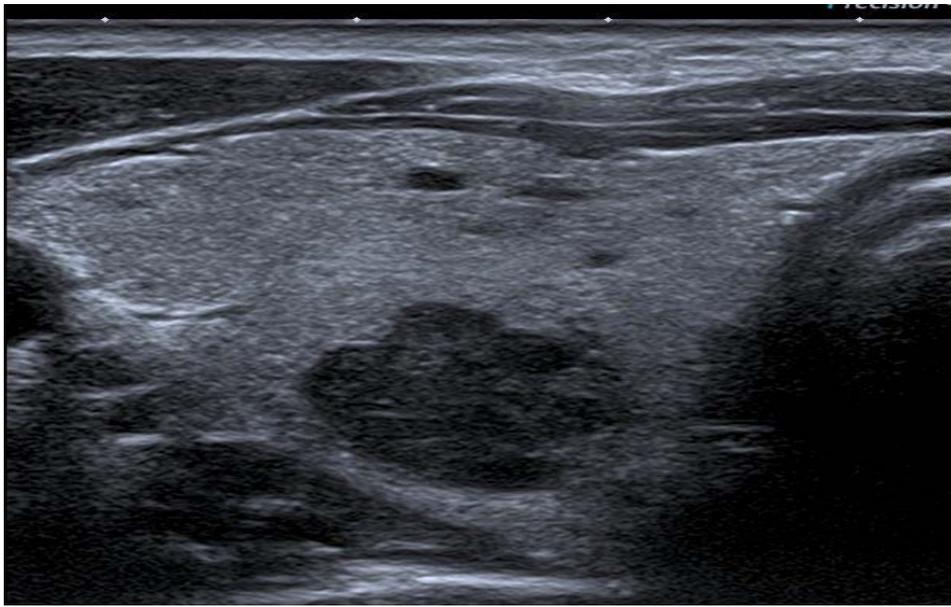


Figure 13 : Contours irréguliers [74]

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

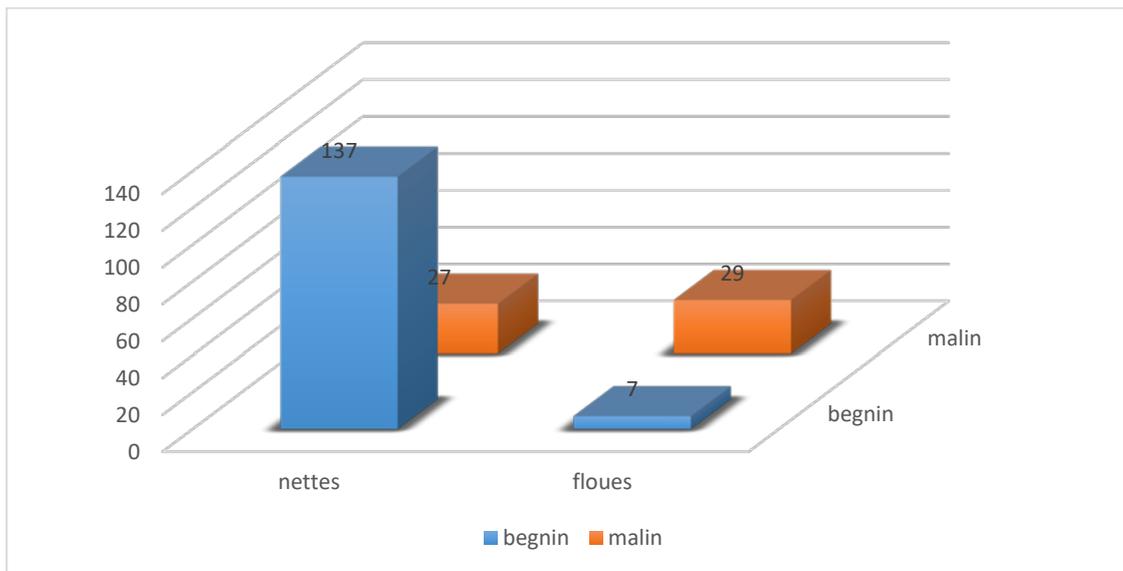


Figure 14 : Corrélation entre type histologique et contours des nodules

1.3. Echostructure:

L'échographie cervicale faite chez tous les patients a montré que :

- 3% des nodules étaient de nature kystique anéchogène
- 89,5% des nodules étaient de nature solide : dont 11% des nodules étaient hyperéchogènes, 38,5% isoéchogènes et 40% hypoéchogènes. Ces derniers étaient dans 52,5% des cas malins.
- 7,5% des nodules étaient solidokystiques.

Seul le caractère hypoéchogène avait une relation statistiquement significative dans la prédiction du cancer ($p=0,0001$).

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

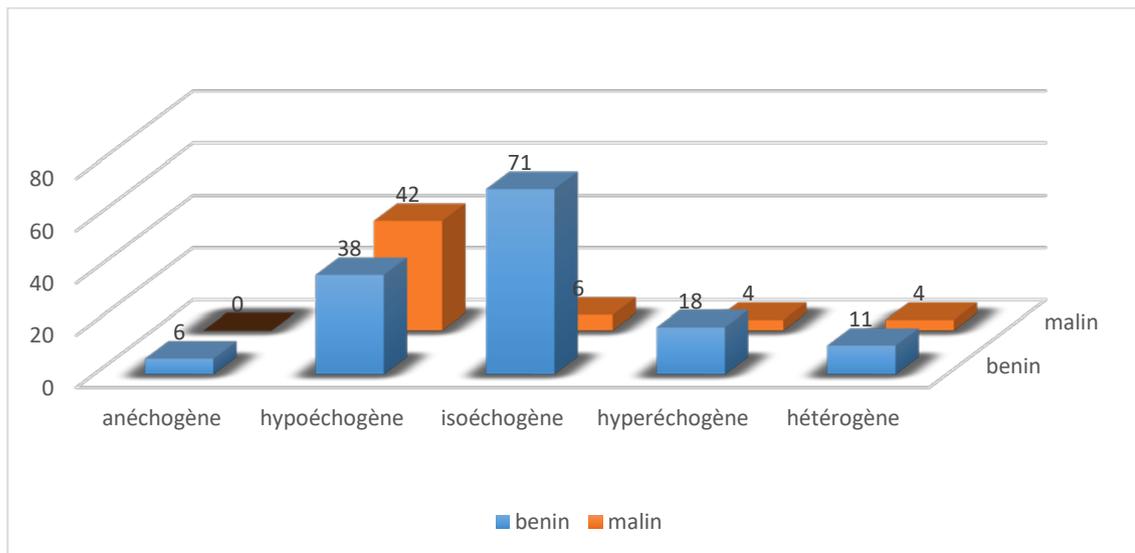


Figure 15: Corrélation entre la nature histologique et l'échogénicité des nodules

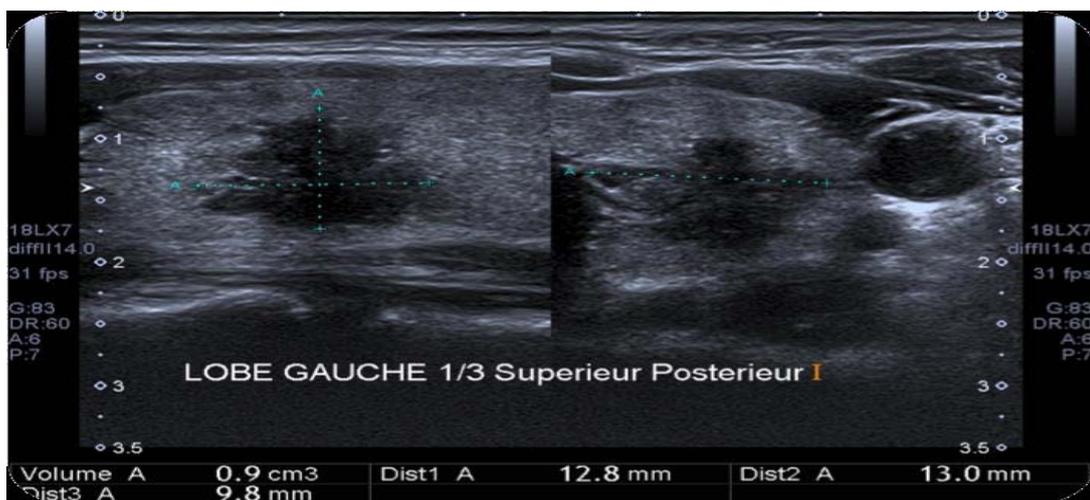


Figure 16: Nodule fortement hypoéchogène [76]

1.4. La présence des microcalcifications

75,6% (34) des nodules avec microcalcifications étaient malins avec une relation statistique très significative ($p=0,0001$).

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

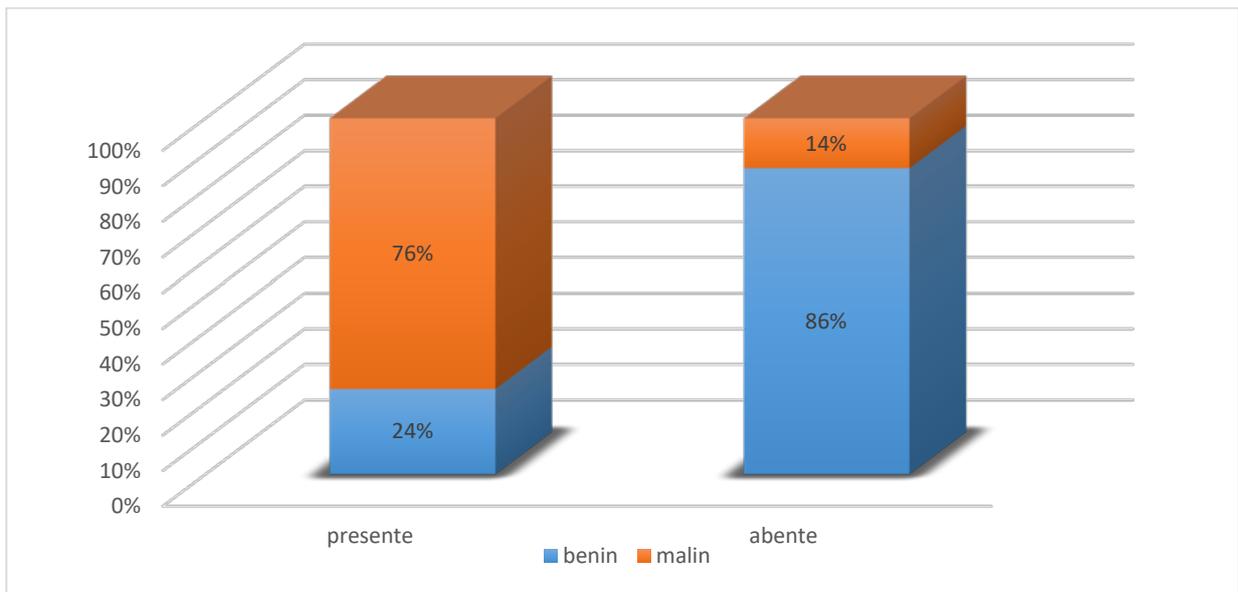


Figure 17 : Corrélation entre la présence des microcalcifications et la nature histologique

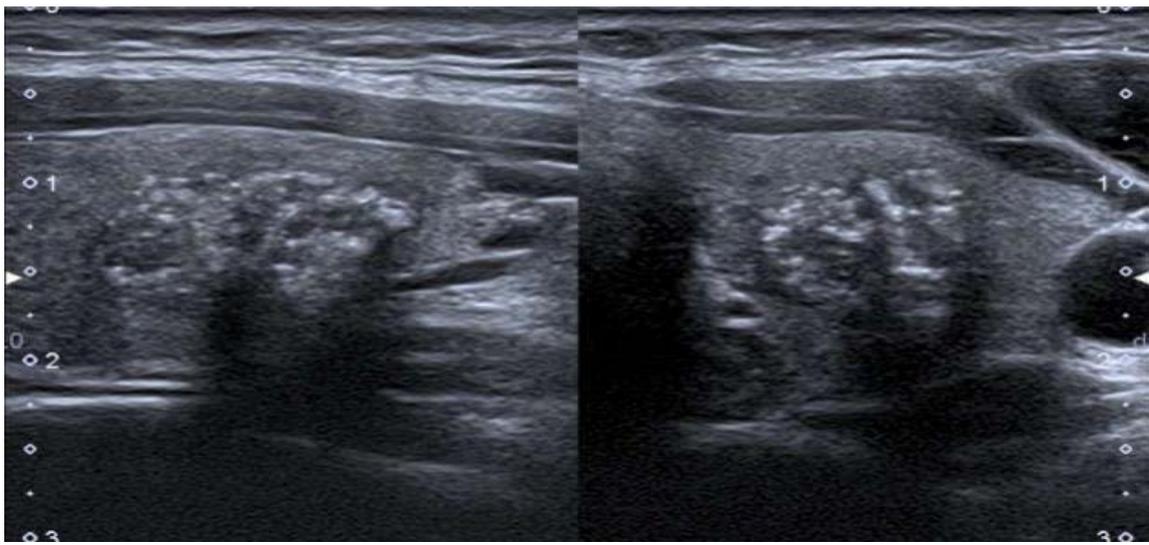


Figure 18 : Microcalcifications diffuses dans un nodule hypoéchogène [74]

1.5. Type de vascularisation:

L'étude de la vascularisation des nodules thyroïdiens au Doppler dans notre série a été classé en 4 groupes et dont les résultats sont les suivantes :

Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens : étude rétrospective et revue de la littérature

- Absence de vascularisation dans 5,5% (11) des cas
- Vascularisation périphérique prédominante dans 68,5% (137)
- Vascularisation centrale prédominante dans 12% (24) des cas et ils étaient malins dans 83,3%
- Vascularisation mixte dans 14% (28) des cas et ils étaient malins dans 71,4%

La vascularisation centrale et mixte avaient une relation statistiquement significative ($p=0,0001$) avec le risque de cancer thyroïdien.

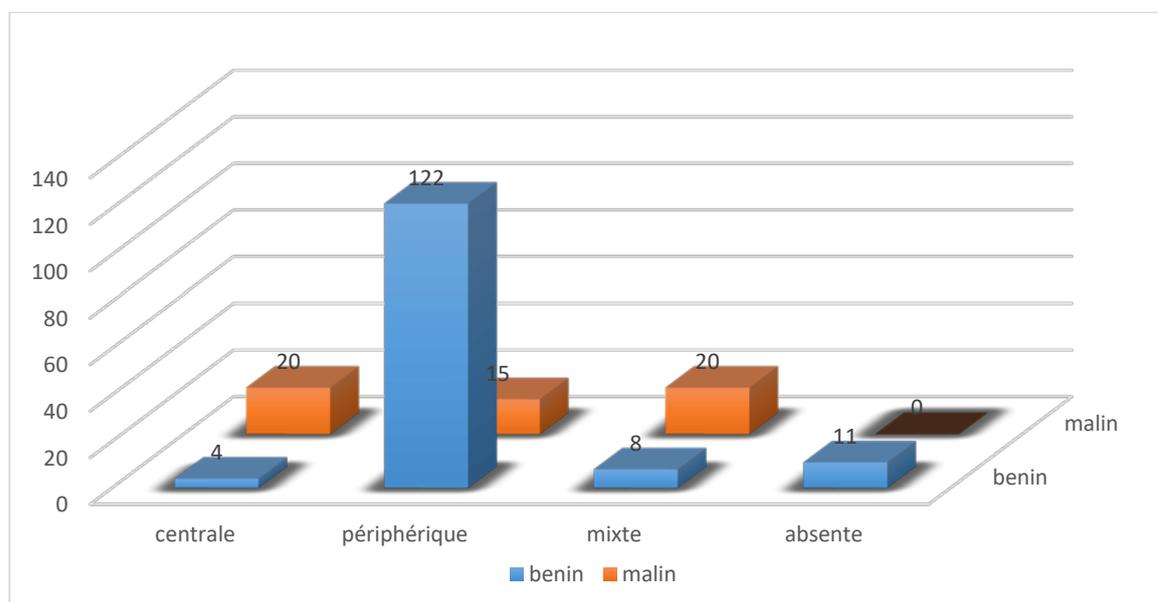


Figure 19 : Corrélation entre la nature histologique et le type de vascularisation

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

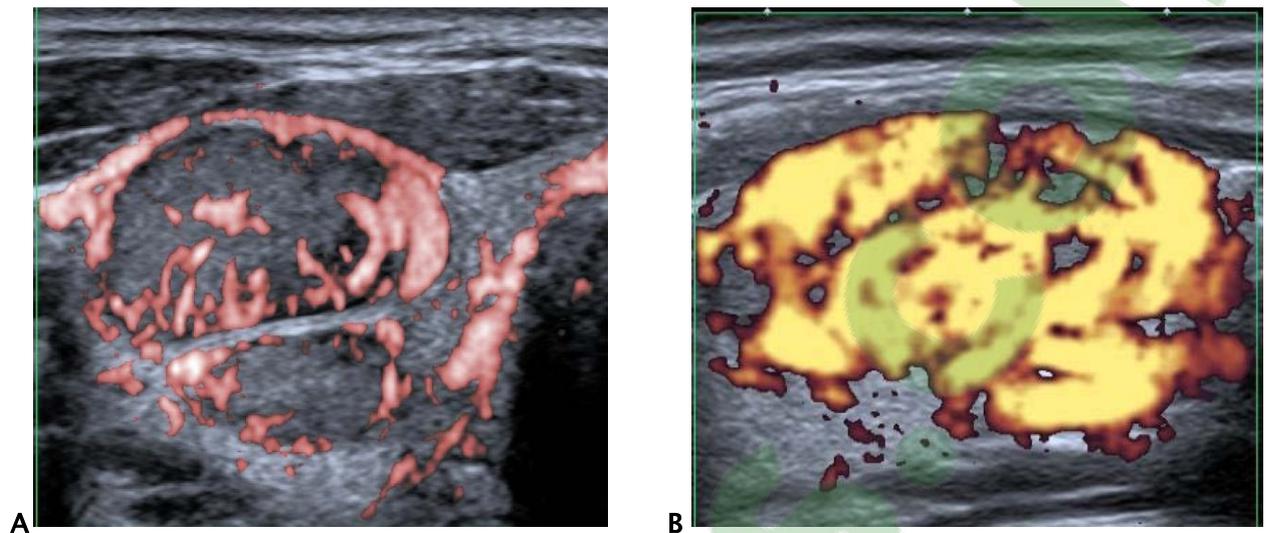


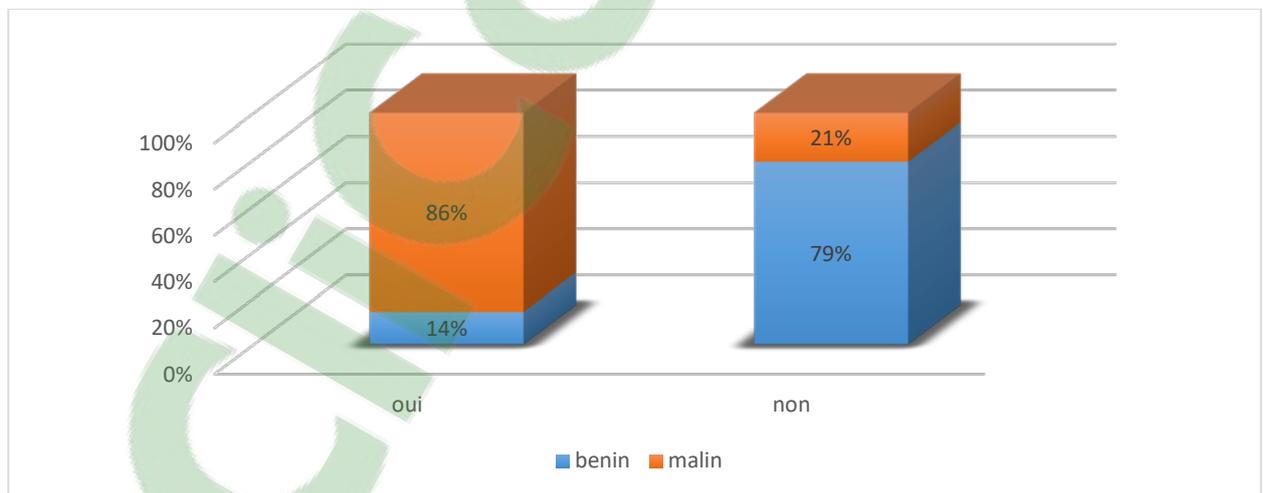
Figure 20 : Vascularisations nodulaire

A: Vascularisation à prédominance périphérique

B : Vascularisation diffuse [74]

1.6. Présence d'adénopathies cervicales à l'échographie :

- La présence d'adénopathies a été noté chez 22 des patients soit 11% des cas.
- Les nodules avec des adénopathies cervicales à l'échographie étaient malins dans 86, 4%(19) des cas avec une relation statistique très significative $p=0,0001$).



**Figure 21 : Corrélation entre la nature histologique et la présence des adénopathies cervicales
à l'échographie**

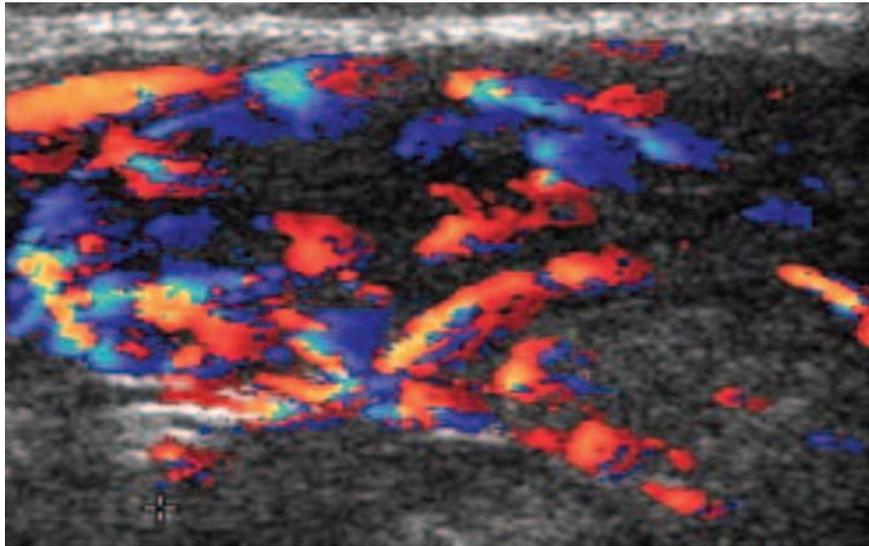


Figure 22 : Écho Doppler-couleur d'une adénopathie présentant une vascularisation diffuse et anarchique : métastase d'un cancer thyroïdien.[58]

2. Score TI-RADS

2.1 Répartition du score TI-RADS

Les différents résultats échographiques ont été classés selon le score TIRADS français version 2013 en 5 catégories :

- Le score 2 : 8 soit 4% des cas
- Le score 3 : 100 soit 50% des cas
- Le score 4A : 40 soit 20% des cas et le score 4B : 32 soit 16% des cas
- Le score 5 : 10% des cas

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

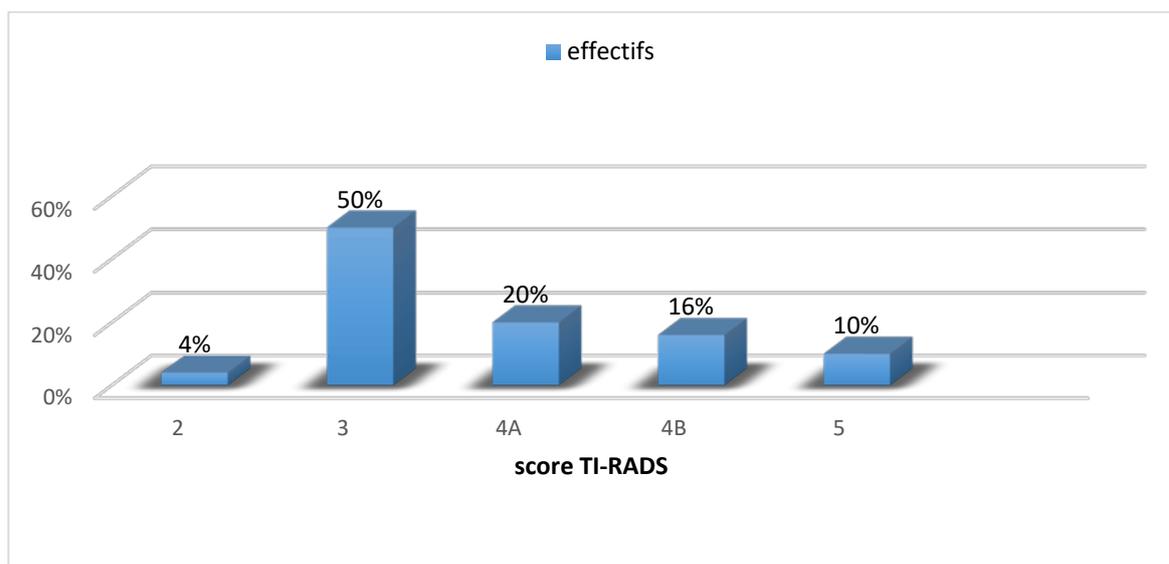


Figure 23 : Répartition du score TI-RADS

2.2 Le score TI-RADS et le risque de la malignité

Tableau III : Le score TI-RADS et le risque de la malignité

Score de TI-RADS	Score 2 _ 3		Score 4 _ 5	
	Effectifs	Pourcentage	Effectifs	Pourcentage
Lésions bénignes	102	93,6%	42	46,2%
Lésions malignes	7	6,4%	49	53,8%
Total	109	100%	91	100%

- L'échographie dans les scores 2 et 3 a permis d'évoquer la bénignité chez 93,6 % des patients.
- L'échographie dans les scores 4 et 5 a permis d'évoquer la malignité chez 53,8% des patient avec une relation statistique très significative (p=0,0001).

2.3 Indices de validité du score TI-RADS

Les indices de validité du score TI-RADS sont résumés dans le tableau IV au-dessous :

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

Tableau IV: Indices de validité du score TI-RADS

Les probabilités	Résultat	IC à 95% des proportions
% des FP	46,15%	[36,11; 56,43]
% des FN	6,42%	[2,85 ; 12,28]
% des malades (prévalence de la maladie)	28%	[22,10 ; 34,52]
% des tests +	45,5%	[38,6 ; 52,4]
Sensibilité	87,5%	[76,37 ; 93,81]
Spécificité	70,83%	[62,95 ; 77,64]
Indice de Youden	0,58	
Rapport de vraisemblance positif	3	[2,283 ; 3,942]
Rapport de vraisemblance négatif	0,176	[0,088 ; 0,356]
VPN	94,16%	
VPP	51,31%	
Précision	95,56%	

A noter que les VPP et VPN ont été calculé par la formule simple à partir du tableau de contingence sans prendre en considération la prévalence observée de la malignité parmi les patients opérés dans cette étude. Afin d'éliminer l'erreur de la transposabilité des résultats de la littérature on a procédé au calcul de l'indice de Youden, le rapport de vraisemblance positif et rapport de vraisemblance négatif.

VPP et VPN sont calculées pour chaque score dans le tableau V au-dessous

Tableau V : VPP et VPN de chaque score TI-RADS

Score	VPP	VPN
2	0%	100%
3	0%	93,06%
4A	17,5%	0%
4B	75%	0%
5	94,73%	0%

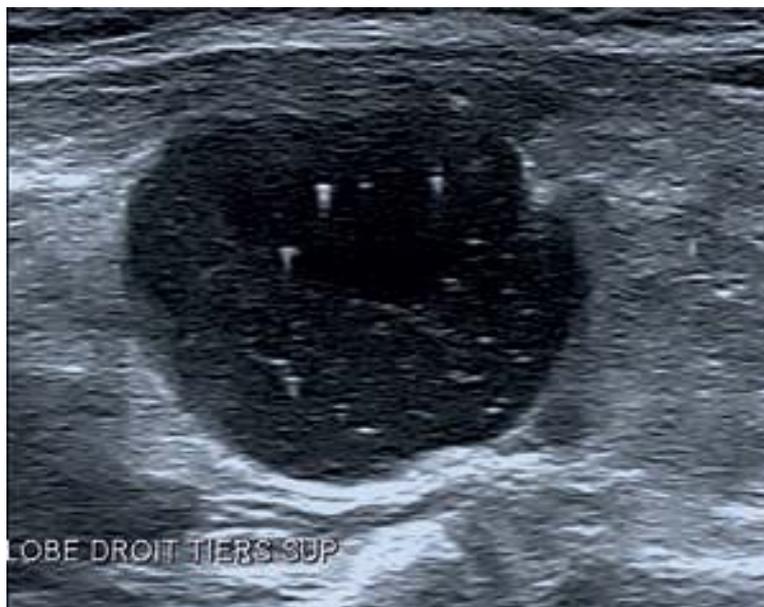


Figure 24 : Nodule score TI-RADS 2 [75] : Kyste simple avec des dépôts de fibrine et des granulations colloïdales.



Figure 25: Nodule score TI-RADS 3 [75] :La forme et les contours sont réguliers et la partie solide isoéchogène.



Figure 26: Nodule score TI-RADS 4A [75] : La forme et les contours sont réguliers et la partie solide modérément hypoéchogène.

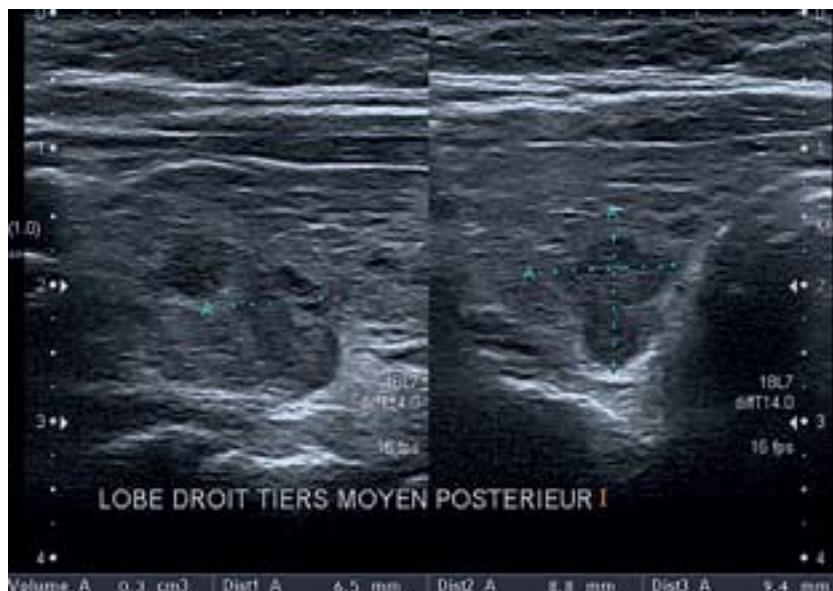


Figure 27: Nodule score TI-RADS 4B [75] : La forme est irrégulière (plus épais que large et plus épais que long) et les contours sont irréguliers.

3. Résultats de la cytoponction à l'aiguille fine:

3.1. Répartition des résultats cytologiques

Les différents résultats cytologiques ont été classés selon la classification de Bethesda [87] en 6 groupes :

- Non diagnostique ou non satisfaisante : aucun cas.
- Bénin : 136 soit 68 % des cas
- Lésion folliculaire de signification indéterminée ou atypies de signification indéterminée (ASI ou atypia of undetermined significance (AUS) ») : 10 soit 5%
- Néoplasme folliculaire incluant la variété néoplasme folliculaire à cellules oncocytaires : 7 soit 3,5%
- Suspect de malignité : 14,5 % des cas
- Malin : 9 % des cas

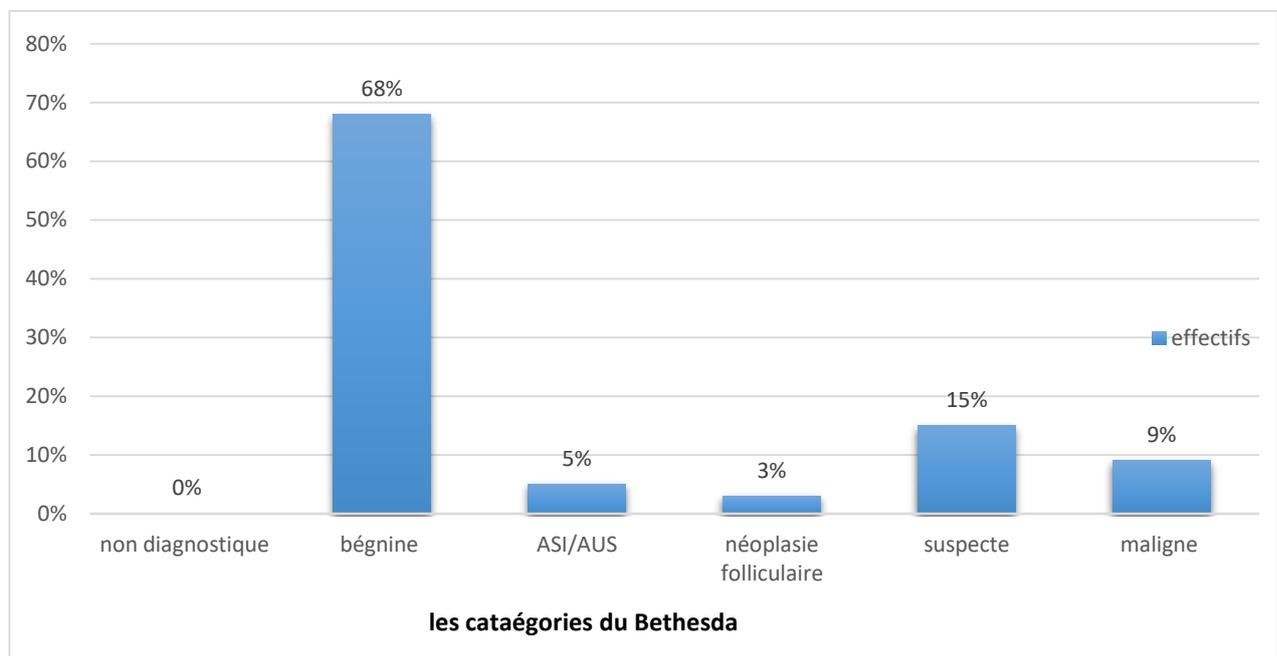


Figure 28: Résultats de la cytoponction à l'aiguille fine

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

3.2. Risque de malignité selon les résultats de la cytoponction

Le risque de malignité dans les catégories 5 et 6 était de 97,6% avec une relation statistique très significative ($p=0,0001$) contre 6,5% dans les catégories 1 _ 4.

3.3. Indices de validité de la cytoponction à l'aiguille fine

Les indices de validité de la cytoponction sont résumés dans le tableau VI au-dessous :

Tableau VI: Indices de validité de la cytoponction

Sensibilité	82,14%
Spécificité	99,30%
Le taux de faux positifs	2,12%
Le taux de faux négatifs	6,5%
VPP	97,87%
VPN	93,46%



Figure 29: Matériels nécessaires pour la cytoponction : Compresses stériles, Champs stériles, solution antiseptique, aiguille fine de 25 à 27 Gauge, lames pour étalement cytologique avec produit de fixation

3.4. Corrélation entre le score TI-RADS et les résultats de la cytoponction:

- Les nodules score 2 sont classés dans leur totalité dans la catégorie bénigne de la cytoponction.
- Pour les nodules score 3, 93% des cas sont classés dans la catégorie bénigne de la cytoponction, 5% dans la catégorie suspecte de malignité et 2 % dans la catégorie de de Néoplasme folliculaire incluant la variété néoplasme folliculaire à cellules oncocytaires
- Pour les nodules score 4A, 62% des cas sont classés dans la catégorie bénigne de la cytoponction ,28% dans la catégorie suspecte de la malignité et 10% dans la catégorie de lésion folliculaire de signification indéterminée.
- Pour les nodules score 4B, 62% des cas sont classés dans la catégorie suspecte de malignité de la cytoponction, 10% dans la catégorie maligne, 9 % dans la catégorie de de Néoplasme folliculaire incluant la variété néoplasme folliculaire à cellules oncocytaires, 3% dans la catégorie de lésion folliculaire de signification indéterminée et 16 % dans la catégorie bénigne.
- Pour les nodules score 5, 69% sont classés dans la catégorie maligne de la cytoponction, 11% dans la catégorie suspecte de malignité, 10% dans la catégorie de de Néoplasme folliculaire incluant la variété néoplasme folliculaire à cellules oncocytaires, 5% dans la catégorie de lésion folliculaire de signification indéterminée et 5% dans la catégorie bénigne.

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

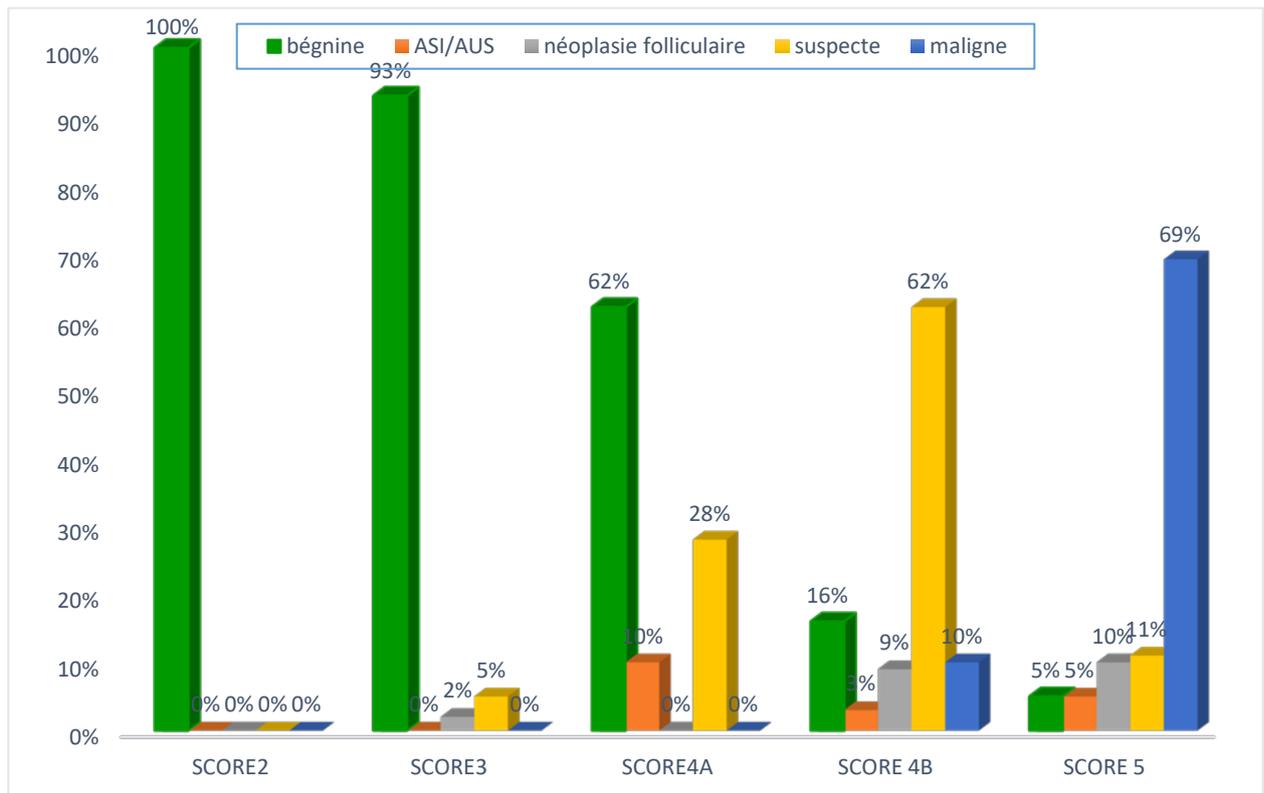


Figure 30 : Corrélation entre le score TIRADS et les résultats de la cytoponction

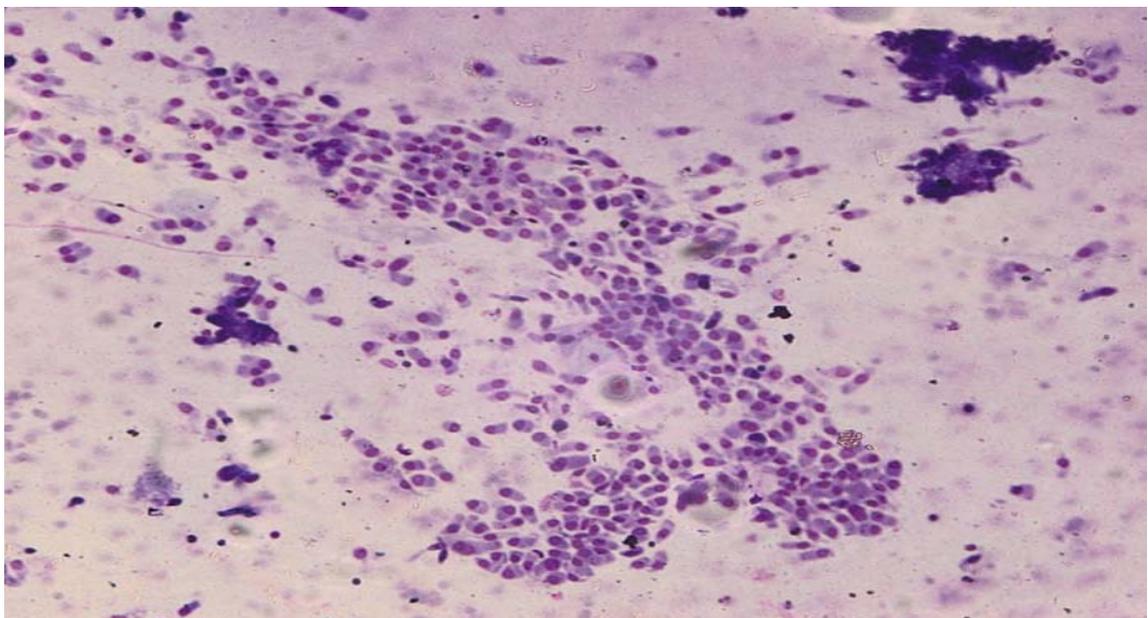


Figure 31: Cytologie thyroïdienne bénigne (Iconographie du service)

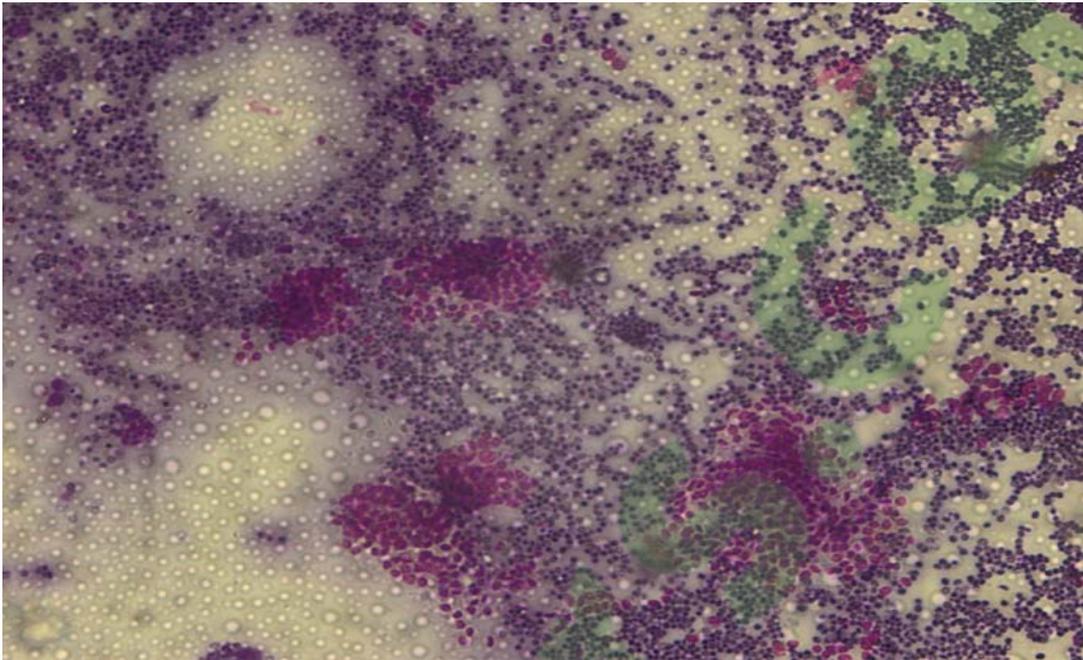


Figure 32: Cytologie thyroïdienne suspecte de malignité (Iconographie du service)

4. L'étude anatomopathologique:

4.1. Resultats de l'examen anatomo pathologie définitif:

Sur les 200 pièces opératoires des nodules thyroïdiens, l'examen histologique définitif a rapporté : 144 nodules bénins et 56 cas de cancer thyroïdien dont 58,9% (33) carcinomes papillaires, 21,4% (12) vésiculaire, 16% (9) médullaire, 1,7% (1) lymphome et 1,7% (1) anaplasique.

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

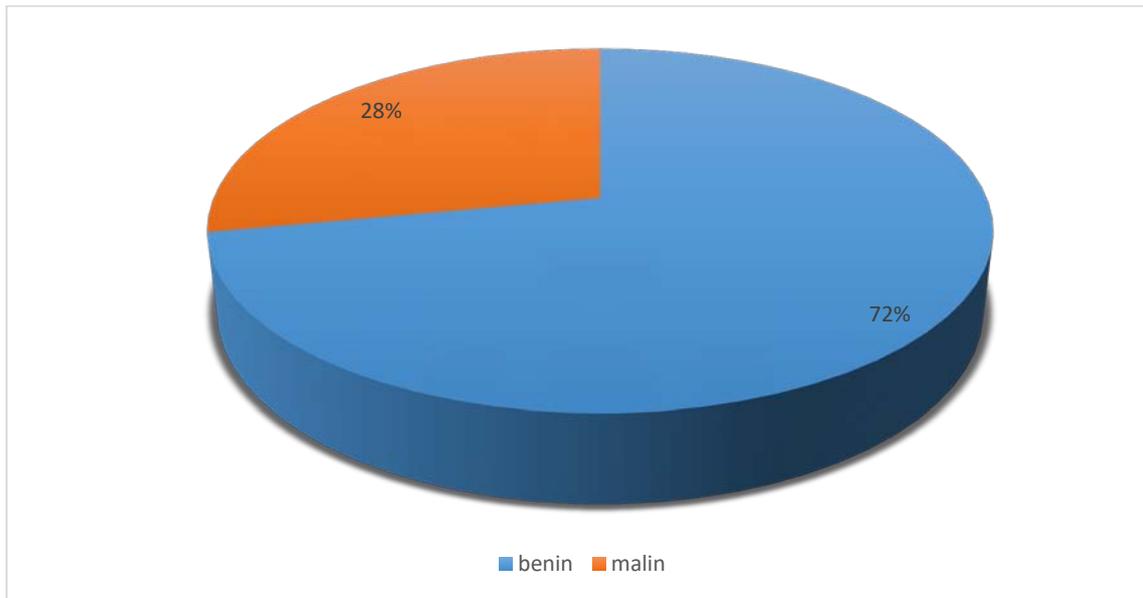


Figure 33 : L'examen anatomo-pathologie définitif

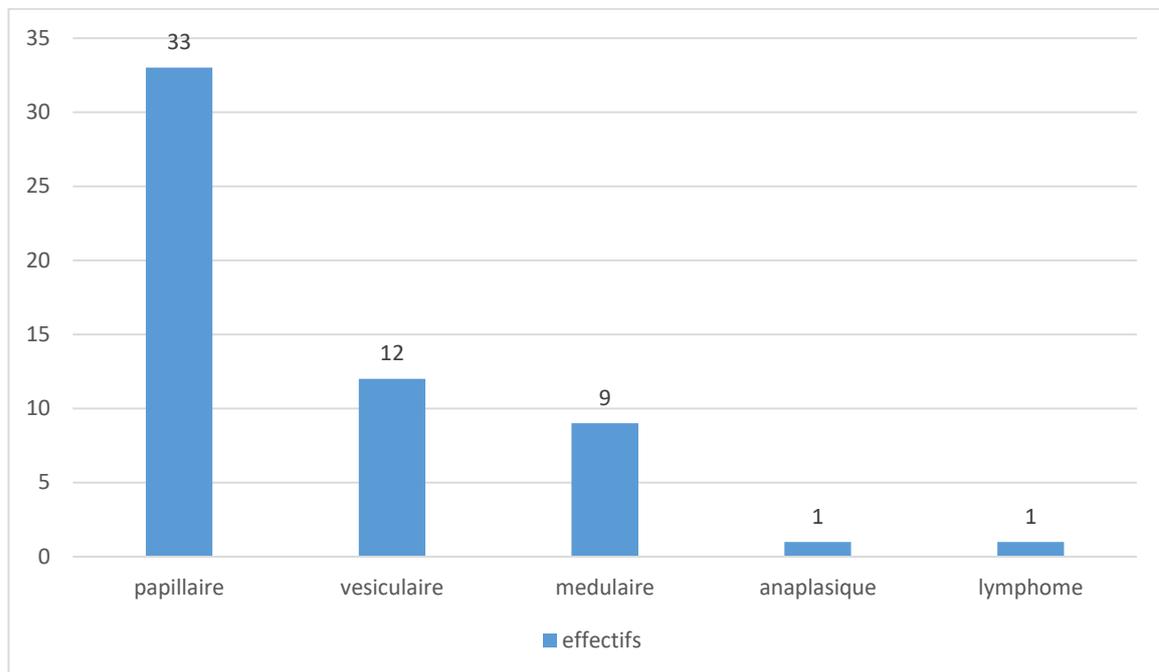


Figure 34 : Types histologiques

4.2. Corrélation entre le score TI-RADS et l' histologie définitive

- **Score 3** : était bénin dans 93% des cas contre 7% des cas de la malignité
- **Score 4A** : était bénin dans 83% des cas contre 17% des cas de la malignité
- **Score 4B** : était malin dans 75% des cas contre 25% de la bénignité
- **Score 5** : était malin dans 95% et dans 5% était bénin

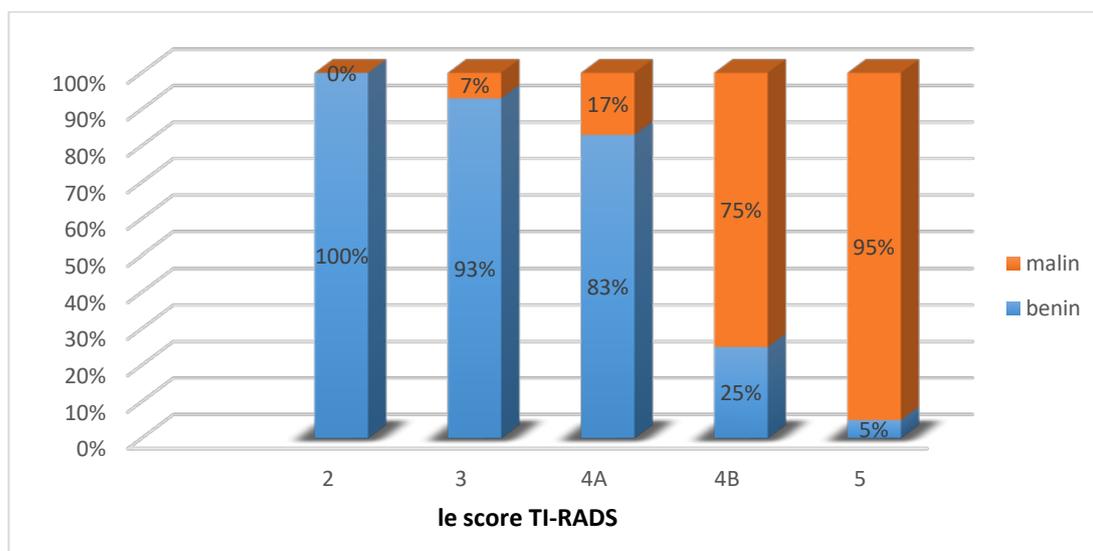


Figure 35: Corrélation entre le score TIRADS et l'histologie définitive

4.3. Corrélation entre la cytoponction et l' histologie définitive :

- Pour les nodule de la catégorie « bénin », ils étaient benins dans leur totalité
- Pour les nodules de la catégorie « lésion folliculaire de signification indéterminée » ou « atypies de signification indéterminée », ils étaient benins dans 70% des cas ,contre 30% malins
- Pour les nodules de la catégorie « néoplasme folliculaire » et « néoplasme folliculaire à cellules oncocytaires », ils étaient malins dans leur totalité.

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

- Pour les nodules de la catégorie « suspect de malignité » : étaient malins dans 97% des cas contre 3% de la bénignité.
- Pour les nodules de la catégorie « malin », ils étaient malins dans leur totalité.

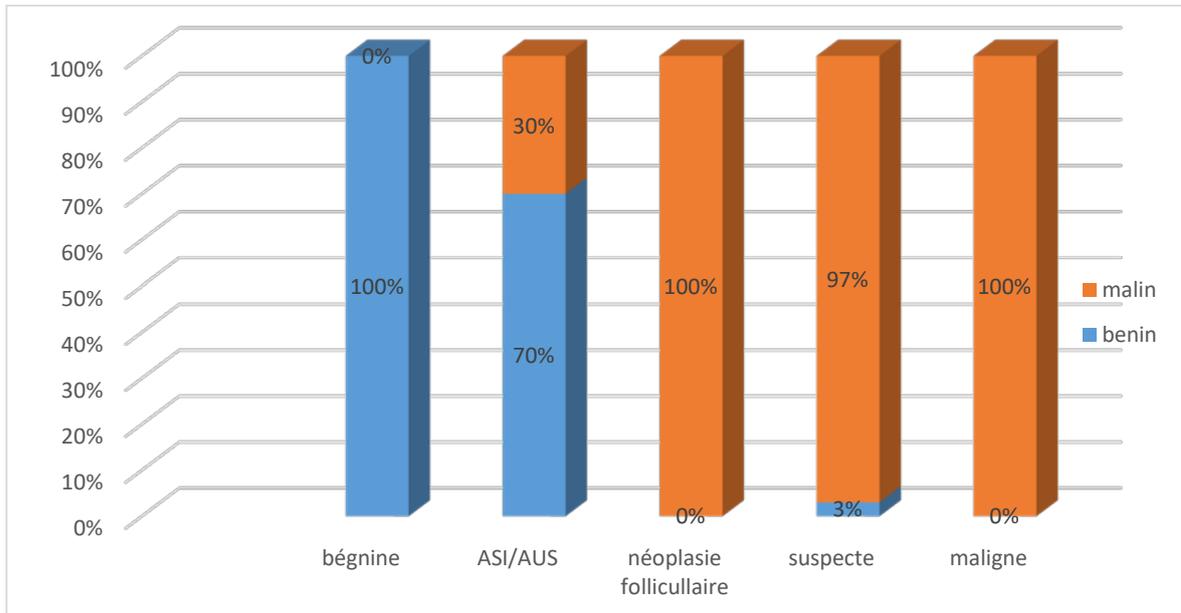


Figure 36: Corrélation entre La cytoponction et l'histologie définitive

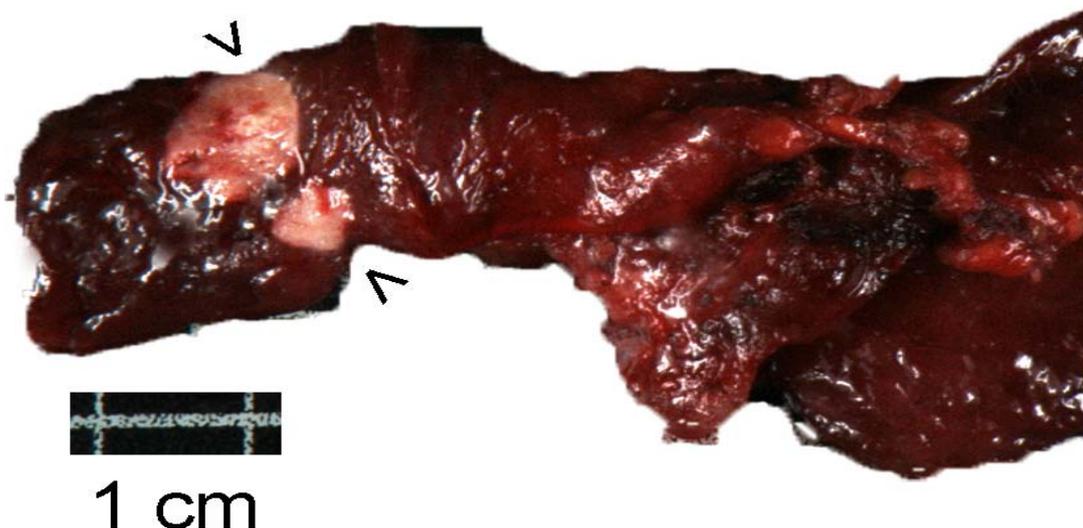


Figure 37: Aspect macroscopique de carcinome papillaire de la thyroïde : présence de deux nodules blanchâtres (flèches) sans capsule[134]

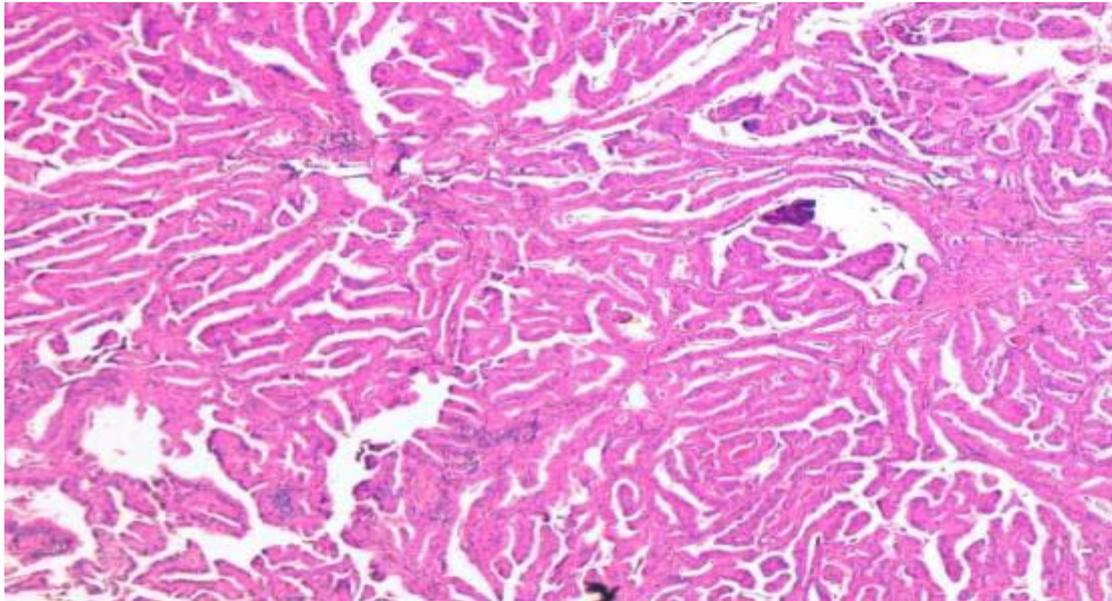
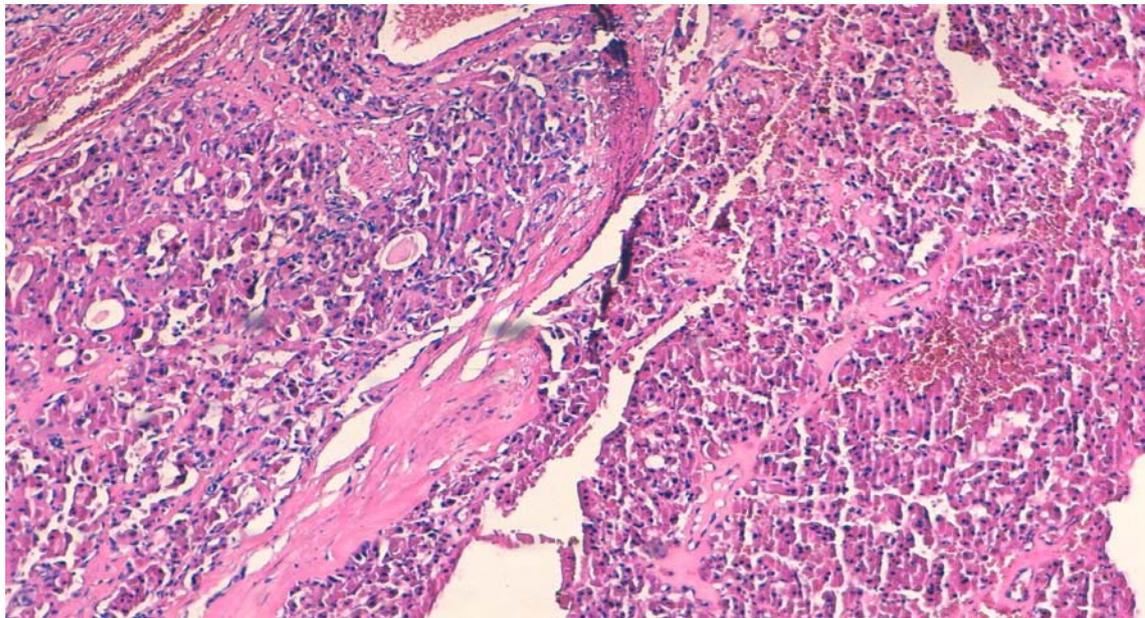


Figure 38: Carcinome papillaire classique agencé en papilles [HE ×4](Iconographie du service)



**Figure 39: Carcinome vésiculaire agencé en vésicules de taille variable d'axe souvent
perpendiculaire à la capsule [HE ×10] (Iconographie du service)**



DISCUSSION



I. Épidémiologie:

1. La Fréquence :

Le cancer de la thyroïde est une tumeur rare puisqu'elle représente 1% de toutes les tumeurs malignes. Cependant, elle constitue la tumeur endocrine la plus fréquente. [1, 2, 4]

Depuis les années 1970, l'incidence du cancer thyroïdien augmente dans la plupart des pays du monde, dont le Maroc où l'incidence est estimée à 0,6/100 000. [3, 5-12]

Cette augmentation peut être expliquée par la performance et le faible coût des moyens diagnostiques (échographie, cytoponction), par la sensibilisation du milieu médical et de la population, le suivi des personnes à haut risque et la modification des critères histologiques, comme en témoigne la proportion croissante des formes papillaires avec microcancers [7].

La fréquence du cancer parmi toute la pathologie thyroïdienne est faible. Elle varie entre 5 et 16% selon les séries de thyroïdectomie. Notre série rapporte une fréquence de 28% de cancer parmi toute la pathologie thyroïdienne opérée ce qui est supérieure aux fréquences rapportées par d'autres équipes. La différence pourrait s'expliquer par le taux élevé de référence au près du service adapté pour la prise en charge spécifique des pathologies thyroïdiennes. Voir tableau VII ci-dessous.

Tableau VII : la fréquence des cancers thyroïdiens dans différentes séries

Auteurs	Séries de thyroïdectomies	Fréquence de malignité
L. Castillo [14] France	366	12,8%
J.C. Alvarez [15] Espagne	614	13,3%
Keita A. Mali [18]	915	6,33%
M. Detsouli [16] Casablanca	548	16,42%
Wartiti Rabat [13]	132	5,51%
R. Ossama, Marrakech [17]	411	12,16%
Notre série	200	28%

2. Age :

La fréquence des nodules thyroïdiens, augmente avec l'âge. Ceci a été clairement démontré par les évaluations de MORTENSEN [19]. On peut estimer qu'environ 50 % des personnes âgées de plus de 60 ans présentent un nodule à l'échographie. Dans une étude, RALLISON [20] a examiné en échographie des enfants ou adolescents de moins de 20ans et trouve que la prévalence des nodules 20 ans plus tard, se trouve être multipliée par 5. Dans notre série l'âge moyen de nos patients était de 45ans avec des extrêmes : 16 – 80 ans. Notons une similitude de nos résultats à ceux de ROGER [21], l'âge moyen est de 39,26 ans avec des extrêmes de 16 à 80 ans.

Il est communément connu que le risque de cancer augmente pour les patients âgés de moins de 20 ans et ceux âgés de plus que 60 ans [14].cette résultat était très significative dans notre série (p= 0,0001).

La répartition selon l'âge et le type histologique dans notre série rejoint les données de la littérature citées dans Le tableau VIII.

Le tableau VIII : illustre la répartition selon la moyenne d'âge et le type histologique selon différentes séries.

	JUE Luo [23]		CASTILLO [14]		R.sfar[22]		Notre série	
	Benin	Malin	Benin	Malin	Benin	Malin	Benin	Malin
Age moyen	53ans	47 ans	51,4 ans	51,6 ans	43 ans	48 ans	40 and	56,5 ans

3. Le Sexe :

La pathologie thyroïdienne est caractérisée par la prédominance féminine, ce qui témoigne du rôle joué par la présence des récepteurs stéroïdiens sexuels dans les cellules

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

folliculaires de la thyroïde [25]. Dans notre série nous avons constaté une forte prédominance féminine à 84% avec un sexe ratio de 5,25.

Toutefois la majorité des auteurs s'accordent sur le risque de malignité plus élevé chez l'homme, ceci il est retrouvé très significatif dans notre série.

Tableau IX: Risque de malignité selon le sexe

Auteurs	Risque de cancer chez l'homme (%)	Risque de cancer chez la femme (%)
CANNONI [26]	11	7
CASTILLO [14]	21,8	10,4
MGHIRI [24]	50	13,3
Notre série	89,8	20,2

II. Clinique:

1. Antécédents:

1.1. Régime alimentaire:

Un apport d' iode insuffisant favorise l' apparition de goitre et de cancer thyroïdien de type vésiculaire, en entraînant à la fois une élévation de la TSH et une hypersensibilisation à celle-ci.

Dans les régions de goitre endémique, l'apport iodé s'est accompagné d'une relative augmentation du carcinome papillaire expliquée par la diminution de l' incidence du cancer vésiculaire. [27]

1.2. Les Radiations ionisantes :

Les radiations ionisantes sont, en effet, un facteur de risque reconnu des cancers Thyroïdiens différenciés [3,26], qu'il s'agisse d'une irradiation externe ou d'une contamination

Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens : étude rétrospective et revue de la littérature

interne. Parmi les tumeurs apparues chez les sujets irradiés, deux tiers sont des adénomes et un tiers des cancers, le plus souvent papillaires. L'incidence augmente à partir d'une dizaine d'années après l'exposition et passe par un maximum 20 ans après celle-ci. Le risque est significatif à partir d'une dose de 100 mSv, augmente avec la dose jusqu'à une dizaine de Sv puis diminue, ce qui est attribué à des phénomènes de mort cellulaire. Pour une dose donnée, le risque est maximal lorsque l'exposition a eu lieu pendant les premières années de la vie puis diminue avec l'âge lors de l'exposition et n'est plus significatif lorsque l'exposition a eu lieu au-delà de 15 à 20 ans.[6,8,28-30]

L'usage thérapeutique des rayons X et gamma augmente le risque de cancer thyroïdien, que la radiothérapie ait lieu chez l'adulte jeune ou durant l'enfance. Cependant, l'importance du risque décroît très fortement avec l'âge. [6,28-31]

Dans notre étude, aucun malade n'a été victime d'une irradiation accidentelle ou iatrogène.

1.3. Antécédent de thyroéopathie:

L'impact de l'hérédité est clairement démontré dans la pathologie thyroïdienne. Certains auteurs ont essayé de rechercher un goitre familial : JAFFIOL, BALDET et DJABRI [32] rapportent un goitre familial maternel chez 13,12 % des sujets porteurs de nodules froids thyroïdiens. La relation entre antécédents familiaux et nature histologique est plus discutée. Certains ont démontré [33,34], que la présence de goitres bénins dans la famille était en faveur d'une bénignité. À l'inverse, le risque de malignité devient important en présence d'antécédents familiaux de cancer thyroïdien [33]. Dans notre étude, on a noté 6 cas de nodules thyroïdiens dans la famille dont un cancer, mais sans relation significative avec le risque de cancer chez les malades de notre série.

2. Les Circonstances de découverte:

Le nodule de la thyroïde est le mode de révélation le plus courant du cancer thyroïdien. Il est défini comme un trouble focal de la croissance thyroïdienne. Il est potentiellement palpable à partir d' une taille de 10mm. Les nodules postérieurs, multiples ou sur goitre sont plus difficiles à identifier cliniquement, notamment en dessous de 15mm. Sa prévalence varie avec la définition retenue et les populations étudiées :

Cliniquement on retrouve 2 à 7 % de nodules palpables dans la population générale adulte. Ils sont encore plus fréquents à l' échographie : 20 à 40% des femmes de plus de 50 ans présentent des nodules thyroïdiens. [35]

Parmi tous les nodules, 2 à 6 % sont des cancers. Toutefois, la prévalence autopsique de ce cancer est très élevée : 10 à 36 %, correspondant principalement à des microcarcinomes, n'évoluant pas cliniquement à l' échelle de la vie d' un individu. [35,36]

Dans notre étude, les nodules thyroïdiens ont été découverts fortuitement dans 3,5% des cas alors que dans 96,5% des cas une tuméfaction cervicale antérieure était le symptôme révélateur.

3. Les Signes compressifs:

Plusieurs études suggèrent que la présence des signes compressifs de type d'une dysphonie, d'une dysphagie et/ou d'une dyspnée serait en rapport avec la malignité par compression ou infiltration des organes de voisinage [37].

Dans notre série, ces signes avaient une relation statistique significative avec le risque de malignité ($p=0,0001$).

4. Examen physique :

La pathologie thyroïdienne pose en pratique le délicat problème d'une exploration adaptée qui ne soit ni excessivement agressive, conduisant à opérer un grand nombre de

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

pathologie banale ; ni excessivement passive, amenant à laisser évoluer des lésions cancéreuses potentiellement létales. [14]

La palpation cervicale minutieuse constitue la première étape de cette exploration. Elle est réalisée par l'examineur idéalement placé debout derrière le patient assis et adossé. Elle permet de retrouver environ 70% des nodules de plus de 10 mm. Cette performance est d'autant meilleure que les nodules sont antérieurs, gros et peu nombreux. La palpation cervicale doit attacher une attention particulière à la recherche d'adénopathies cervicales de siège jugulocarotidien, spinal, sus-claviculaire ou sus-isthmique.

La laryngoscopie indirecte ou la nasofibroscopie a une place privilégiée dans l'évaluation de la lésion récurrentielle avant la chirurgie.

L'examen général recherche des métastases surtout osseuses, pulmonaires ou hépatiques en cas de signes d'appel

Les éléments anamnestiques et les signes cliniques orientant vers la malignité des nodules thyroïdiens, sont résumés dans le tableau X en fonction de leurs degré de suspicion : élevé, moyen, faible.

Tableau X : Risque de malignité d'un nodule thyroïdien. [48]

Elevé	Modéré	Faible
Evolution rapide Consistance Dure Fixé aux tissus adjacents Adénopathie(s) cervicales Signes compressifs : dysphagie, dysphonie dyspnée ATCD familial de cancer thyroïdien Syndrome génétiques tumoraux Flush syndrome	Age < 20 ans, Age > de 60 ans Antécédents d'irradiation cervicale Sexe masculin Doute sur la fixité Nodule > 4 cm	Pas d'éléments de suspicion

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

4.1. Consistance :

La consistance dure du nodule est fortement évocatrice de malignité, avec un taux de malignité variant de 21 à 76,6% . Dans notre série, le risque de malignité des nodules dure était de 90,5% avec une relation statistique très significative ($p=0,0001$).

Tableau XI : La consistance dure du nodule et le risque de malignité

Auteurs	Risque de malignite (%)
CANNONI [26]	36
CASTILLO [14]	21
HUGUES [42]	64
MIGHRI [24]	76,6
HARATI[41]	100
Notre série	90,5

4.2. Limites du nodule:

Le caractère mal limité d'un nodule à la palpation constitue un bon facteur prédictif de leur malignité. [40,30, 38, 24, 41 ,44] Cette donnée a été confirmée par notre étude ($p=0,0001$).

4.3. Mobilité du nodule :

La fixité du nodule est fortement suspecte dans la littérature [30,38, 39,40, 43,44]. Dans notre étude le test statistique était très significatif ($p=0,0001$).

4.4. Caractère douloureux :

La sensibilité d'un nodule est une entité subjective et ne constitue pas un bon facteur pronostique [26, 40,44]. Dans 90%, il s'agit des nodules bénins [46]

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

Dans notre étude le caractère douloureux des nodules n'avait pas de relation statistique significative avec le risque de malignité.

4.5. Les adénopathies cervicales :

Dans notre série comme dans la littérature [30,38, 39,40, 43,44], la présence d'adénopathie(s) cervicale(s) est très suspecte de malignité.

Tableau XII : Les adénopathies cervicales et risque de malignité

Auteurs	Risque de malignité (%)
CANNONI [26]	92,3
HUGUES [42]	33,5
MIGHRI [24]	71,4
AL KORBI [39]	75,5
Notre série	84,6

4.6. Paralysie des cordes vocales:

Le risque de malignité est très important en présence d' une paralysie récurrentielle (Tableau XIII).

Tableau XIII: Paralysie récurrentielle et risque de malignité

Auteurs	Risque de malignité (%)
MIGHRI [24]	50
TOURNIERE [15]	71
MAZZAFERRI [47]	83,3
HARATI [41]	100
Notre série	100

III. Etude paraclinique:

1. Echographie :

L'échographie est l'examen complémentaire le plus souvent utilisé pour l'imagerie de la thyroïde. Elle est relativement peu onéreuse, facilement accessible, rapidement exécutée sans préparation et anodine. Elle est actuellement recommandée pour tous les patients porteurs de nodules thyroïdiens. [30, 49, 50, 51,52]

La prévalence échographique est environ 10 fois supérieure, sensiblement égale à celle de la décennie des sujets examinés(MAZZAFERI) [25]. Elle a été estimée en France entre 11 % (H de 45-60 ans, étude SU.VI.MAX, sonde de 7,5 MHz) et jusqu'à 55 % [H et F de 40 ans et plus, sonde de 13 MHz [30].

La « vulgarisation » de l'échographie a entraîné une augmentation de la proportion des stades T1-2N0M0, de 57,4% (en 1991) à 70,6% en 2000). [53]

1.1. Principe et Technique: [30,46]

L'échographie est basée sur la réflexion des ultrasons au niveau des interfaces qui séparent des milieux d'impédance acoustique différente. L'énergie réfléchiée captée par la sonde ou transducteur, est convertie et visualisée sur un écran. L'appareillage utilisé doit répondre aux impératifs suivants [83]: Un transducteur linéaire de très haute fréquence (supérieure ou égale à 12mhz) ; La glande thyroïde étant très superficielle, l'utilisation des hautes fréquences offre un potentiel de résolution indispensable à l'évaluation des caractéristiques du nodule ; un transducteur séquentiel à faible rayon et haute fréquence (8 Mhz) pour l'étude des nodules s'engageant en arrière du manubrium sternal ; des modules Doppler couleur et pulsé et idéalement un module d'élastographie.

De plus tout examinateur devra être prudent dans l'interprétation des images parasites dues à l'absorption ou à la réverbération du faisceau d'échographie.

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

Vu l'ensemble de ces impératifs, le protocole de cet examen est très dépendant du matériel utilisé et de l'opérateur.

1.2. Analyse globale : [46,54]

Le patient est positionné en décubitus dorsal, le cou en hyperextension et une sonde linéaire de haute fréquence est requise. L'exploration débute par une mesure des dimensions de chaque lobe. Le volume normal est de 5 à 10 cm³ par lobe chez l'homme et 4-8 cm³ chez la femme. L'échogénicité globale est appréciée dans le plan axial et sagittal. Le doppler couleur analyse la vascularisation globale, et le doppler pulsé les vitesses au sein des artères thyroïdiennes. Les aires ganglionnaires cervicales sont explorées à la recherche de signes de malignité

Tableau XIV: Terminologie d'échographie thyroïdienne [54]

Volume normal	5-10 cm ³ par lobe homme 4-8cm ³ par lobe femme
Goitre	Modéré : 10-20cm ³ par lobe Moyen : 20-40cm ³ Important ≥ 40cm ³ Plongeant : pôle inférieur non visible en extension cervicale Compressif : rétrécissement trachéal avec calibre ≤ 8mm
Atrophie	Somme des volumes des deux lobes < 6cm ³
Echogénicité glandulaire	Normale: comparaison aux muscles sterno-hyoïdiens et hyothyroïdiens Hypoéchogène (homogène ou hétérogène)
Vascularisation glandulaire	Normale Modérément augmentée < 50% surface de la glande Fortement augmentée : quasi-totalité de la surface de la glande
Doppler des artères thyroïdiennes	Normal vitesse systolique ≤ 60cm/sec sur au moins deux axes Modérément accéléré > 60cm/sec sur au moins deux axes Très accéléré ≥ 1m/sec sur au moins deux axes

1.3. Analyse du (des) nodule(s) thyroïdien(s) : [56 61]

L'étude du nodule doit bien sûr s'intégrer dans une échographie thyroïdienne complète, avec caractérisation du parenchyme non nodulaire et des ganglions présents dans les territoires de drainage.

a. Localisation – rapports :

Il importe de préciser si ce nodule est situé :

- Au sein d'une thyroïde de volume normal ou d'un goitre ;
- Dans un tissu normo- ou hypoéchogène ;
- Dans une thyroïde uni- ou multinodulaire.

L'échographie permet de localiser avec précision la position du nodule dans le lobe ou dans l'isthme.

En outre, certaines localisations ont leur importance propre :

- Partie externe du tiers moyen ou de la jonction tiers supérieur tiers moyen (siège des tumeurs médullaires) ;
- Dans le lobe pyramidal ou le tractus thyroïdienne ;
- En dessous des lobes (caractère plongeant) ;
- Sur du parenchyme thyroïdien ectopique.

La localisation par rapport aux structures de voisinage est précisée avec recherche de : compression (en particulier trachéale) ; conflits postérieurs lors de la déglutition.

Plutôt que d'employer de longues périphrases souvent imprécises (notamment en cas de multinodularité), il est plus simple et beaucoup efficace de placer les nodules sur un schéma et

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

de numéroter les nodules pour cela J Tramalloni et al [57] ont proposé depuis plusieurs années un schéma qui permet une localisation non ambiguë (fig. 40).

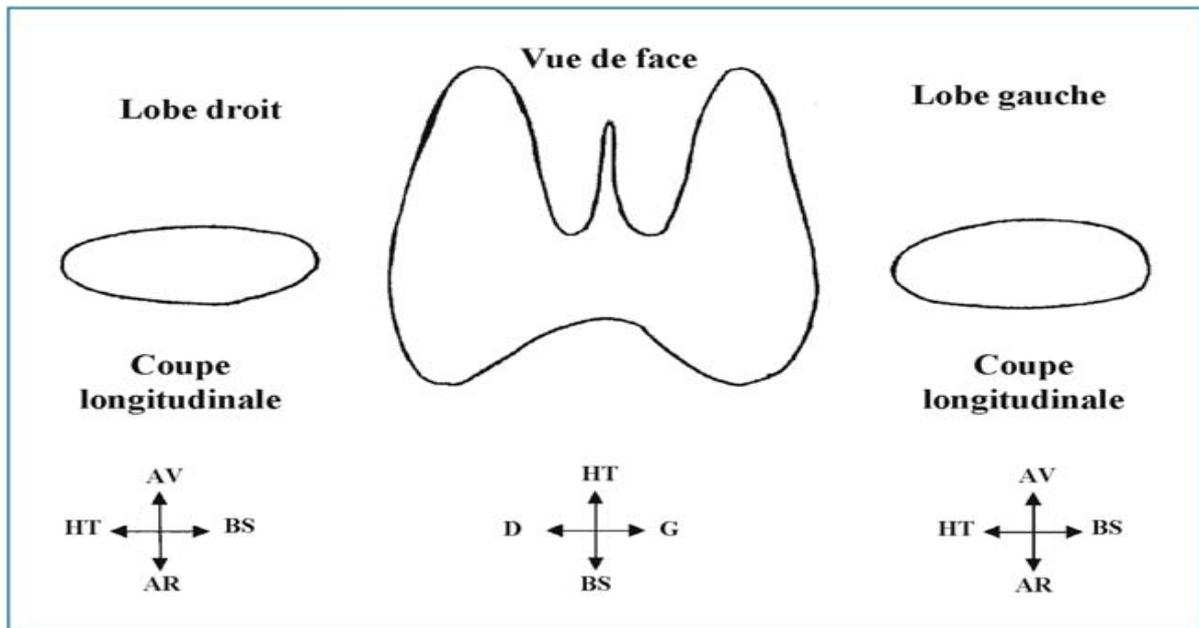


Figure 40: Schéma de repérage nodulaire [57] (cartographie) :La figure centrale représente une thyroïde en vue anatomique de face. Les deux images latérales représentent un lobe en vue anatomique de profil (ou une coupe échographique longitudinale).

b. Taille des nodules:

Il est impératif de mesurer le volume de chaque nodule en utilisant les trois mesures orthogonales dans la formule de l'ellipsoïde de révolution $L \times l \times p \times 0,52$. C'est la seule technique permettant une surveillance objective des nodules.

Les avis sont, ici, très partagés : certains auteurs [26,64] trouvent qu'une taille supérieure à 4cm est fortement suspecte d'autres sont contre cette notion [61 ,62]. Dans notre série, la relation entre la taille et la malignité n'était pas significative.

Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens : étude rétrospective et revue de la littérature

Selon FALCOFF [63] ; la taille du nodule n'a pas de caractère discriminant de malignité, mais elle reste un élément important pour surveiller l'évolution de ces nodules et pour avoir une idée sur le pronostic puisque les cancers de taille supérieure à 4cm sont de mauvais pronostic.

c. Echostructure et échogénéité :

Un nodule peut être solide, liquide ou mixte. Il convient d'indiquer dans ce dernier cas quelle est la composante prédominante et dans quelle proportion.

La caractérisation des nodules mixtes se fait sur l'échogénéité de la portion solide.

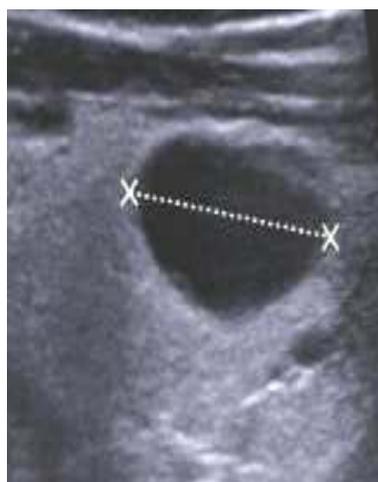
Les nodules à liquide épais (colloïde, sang. . .) peuvent prendre un aspect faussement solide hypoéchogène. Le Doppler et l'élastographie sont alors très utiles : un nodule liquide n'a pas de vascularisation et son aspect élastographique est caractéristique (image « en bi-zone » très contrastée).

Le nodule liquidien est défini par 4 caractéristiques en échographie mode B :

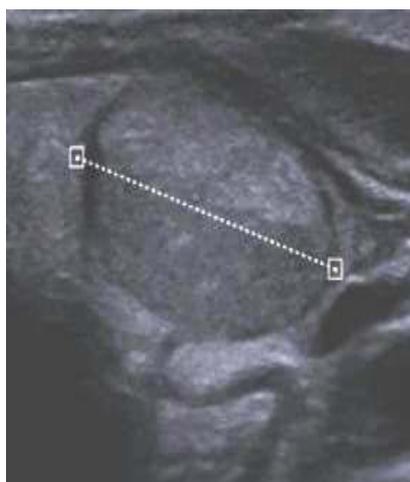
- Anéchogène au réglage normal du gain ;
- Se remplissant d'échostructure fine en saturation du gain ;
- Sans paroi propre ou avec une paroi fine et régulière ;
- Avec un renforcement postérieur.

Le risque de cancer pour ce type de nodule a été rapporté à moins de 2 %. Dans certains cas il peut contenir des formations solides en suspension (animées de mouvements browniens) ou en dépôts (niveau net de sédimentation mobile lors du passage en position assise). Il ne s'agit plus alors d'un nodule purement liquidien

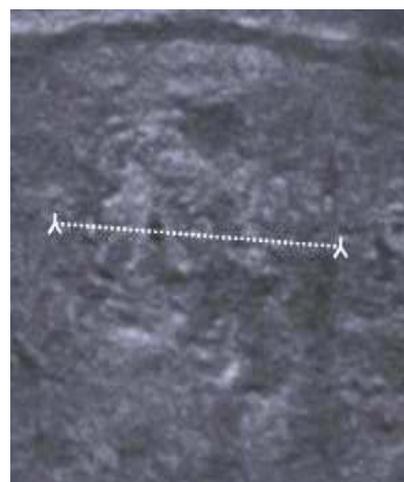
**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**



A :Echostructure Liquidien



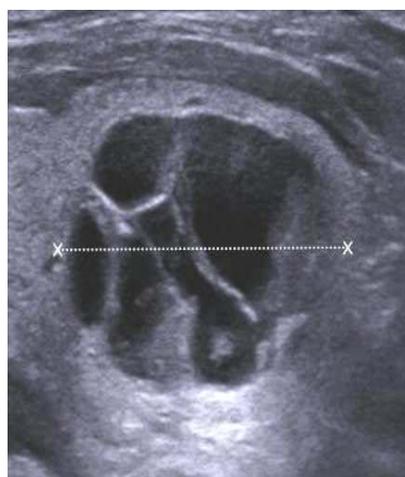
B : Tissulaire homogène



C :Tissulaire hétérogène



D :Mixte Composante tissulaire >50%



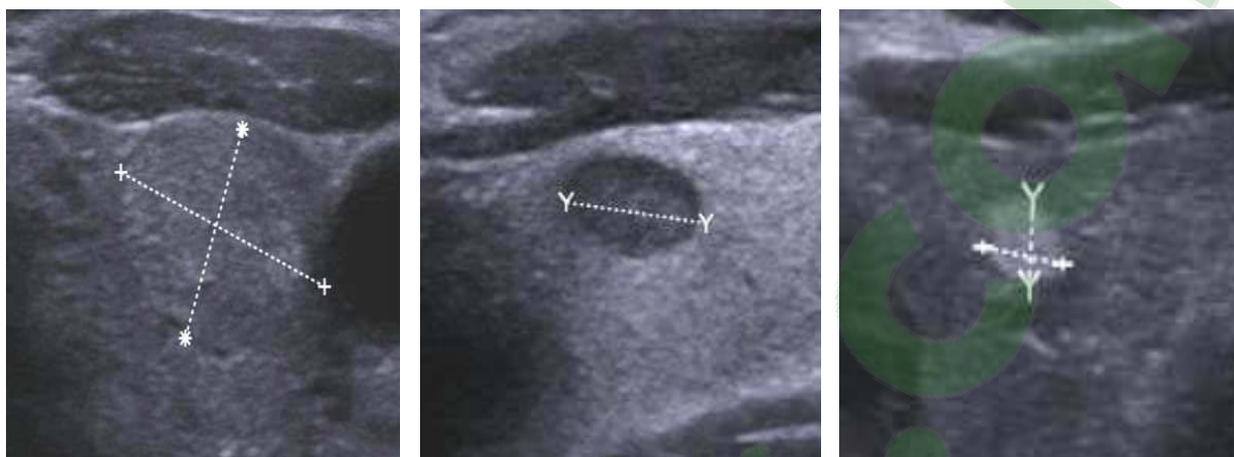
E :mixte Composante tissulaire ≤ 50%

Figure 41 : Illustration des différents types d'échostructure des nodules [54]

L'échogénicité concerne les nodules solides et mixtes. Elle est évaluée en comparaison avec le parenchyme avoisinant (ce qui peut poser problème lorsque ce dernier est hypoéchogène comme dans le cas des thyroïdites).

Un nodule peut être hypo, iso ou hyperéchogène. Certains nodules solides ont une échogénicité complexe, qu'il importe de signaler.

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**



A : Isoéchogène

B : Hypoéchogène

C : Hyperéchogène

Figure42: Echogénicité des nodules [54]

L'échostructure est un critère prédictif de malignité et elle est importante à considérer.

- Les nodules liquidiens purs :

Ils sont rare, représentant 5% des nodules et reste un aspect échographique rassurant puisqu'il ne s'associe qu'à moins de 2% des carcinomes thyroïdiens [46]

Tableau XV: Nodules liquidiens purs et risque de malignité

Auteurs	Risque de malignité %
TRAMOLLONI [66]	0
NAOUN [65]	2,6
MIGHRI [24]	3,6
N. KERROUMI [44]	0
NOTRE SERIE	0

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

- Les nodules solides ou pleins :

➤ **Hypoéchogène**

Les nodules hypoéchogènes sont les plus fréquents et plus suspects dans la littérature et dans notre série

Tableau XVI : Nodules hypoéchogène et risque de malignité

Auteurs	Risque de malignité %
AL KORBI[39]	70%
NAOUN [66]	31,8
MIGHRI [24]	53,1
TRAMOLLONI [67]	60
Notre série	52,5

➤ **Hyperéchogène :**

L'aspect hyperéchogène bien que, s'associant à un moindre risque néoplasique, ne doit pas être rassurant.

Pour BRUNETON [67] sur 78 nodules hyperéchogènes, il existe 1 seul cancer soit 1,3%.

Pour SOLBIATI [68] : 4% des nodules hyperéchogènes sont malins.

Pour TRAMOLLONI [66] : le risque de malignité est de 5%

Dans notre série : le risque de malignité est plus élève (22,2%)

➤ **Isoéchogène :**

C'est un caractère échographique plus rassurant :

Tableau XVII : Nodules isoéchogènes et risque de malignité

Auteurs	Risque de malignité %
NAOUN [65]	1,1
MIGHRI [24]	0
TRAMOLLONI [66]	25
Notre série	7,8

- Les nodules mixtes : [39]

Bien que l'échostructure mixte ne s'associe qu'à 10 à 20% des carcinomes thyroïdiens [68], tous les écrits s'accordent à dire que la plupart des cancers ont présenté cet aspect à l'exploration échographique. Naoun[65] publie même un chiffre de 92,9%.

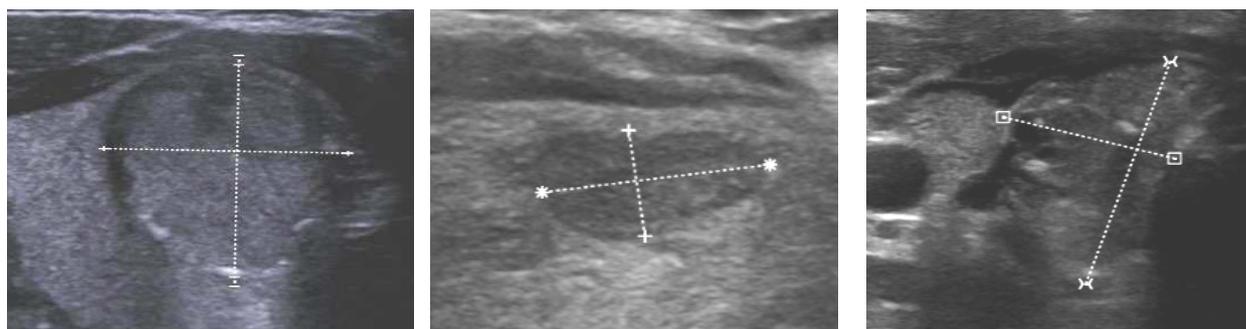
Dans notre série 7,5 % des nodules sont mixtes et ils étaient dans 26,66% malins.

d. Limites et formes :

Il convient de décrire :

- Les contours du nodule qui peuvent être nets, flous ou festonnés (nets mais irréguliers).
- La présence éventuelle d'un halo hypoéchogène doit être signalée ;
- Le contact éventuel avec la capsule antérieure (déformation ou envahissement) ;
- La forme du nodule classiquement ronde ou ovale,

Il faut signaler si le nodule est plus épais que large (diamètre antéropostérieur supérieur au diamètre transversal).



A : Ronde

B : Ovale

C : Irrégulière

Figure 43 : illustration des différents formes des nodules [54]

Les contours des nodules sont aussi importants, si peu nets et/ou irréguliers sont des arguments en faveur de la malignité. Ces signes présents dans 55 à 75 % des cancers sont toutefois aussi notés dans 34 à 44 % de nodules bénins [69]. Le halo clair périphérique a souvent été considéré comme un signe de bénignité. En fait, s'il est complet dans toutes les incidences, la malignité n'est présente que dans 7 % des cas. La rupture du halo clair, même minime, multiplie par trois le risque de carcinome [35]. Dans notre étude les contours flous ont été retrouvés dans 18% des nodules et ils étaient malins dans 80,6%

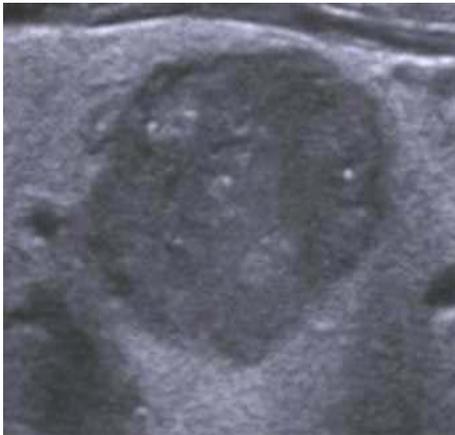
e. Calcifications :

Elles sont très hyperéchogènes et génèrent lorsqu'elles sont suffisamment volumineuses, un cône d'ombre acoustique postérieur qui peut empêcher la mesure antéropostérieure du nodule. On distingue :

- Les macrocalcifications périphériques en « coquille d'œuf » ;
- Les macrocalcifications intranodulaires ;
- Les microcalcifications plus ou moins diffuses au sein du nodule, et qui n'occasionnent pas de cône d'ombre. Toutefois, en cas d'accumulation on peut noter une atténuation du faisceau acoustique. Elles correspondent aux psammomes ou calcosphérites, décrits en histologie dans les cancers papillaires.

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

Il faut bien faire la distinction entre ces microcalcifications et les artéfacts liés à la présence de colloïde. La présence d'une queue de comète postérieure (artéfact de répétition) en est un précieux indicateur.



A : Microcalcifications



B : Macrocalcification

Figure 44: Illustration des types des calcifications

Les macrocalcifications n'ont pas de valeur d'orientation histologique. Elles sont retrouvées dans 48% de nodules bénins et 52 % de nodules carcinomateux [21]. À l'inverse, les microcalcifications sont retrouvées dans 82 % des cancers [21]. Leur présence fait évoquer fortement la malignité pour certains auteurs (70,71,57), alors que d'autres (62,65) prônent le contraire. Dans notre série les microcalcifications intranodulaire ont été retrouvées dans 22,5% des nodules et ils étaient dans 76% malins.

f. La vascularisation des nodules:

La caractérisation écho-Doppler couleur ou énergie classe les nodules en 4 groupes :

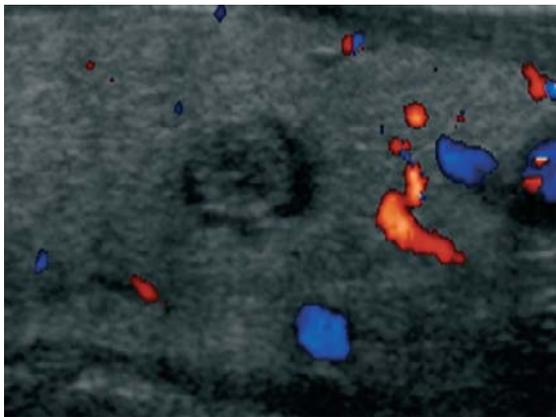
- I : aucune vascularisation (éventualité de plus en plus rare avec l'augmentation de sensibilité des modules Doppler) ;
- II : vascularisation péri-nodulaire presque exclusive ;

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

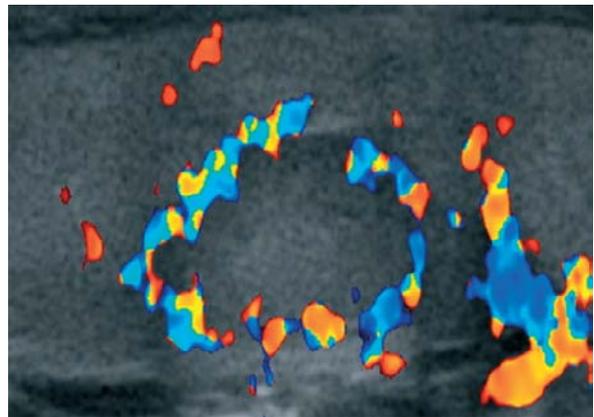
- III : riche vascularisation péri et intra-nodulaire ;
- IV : vascularisation intra-nodulaire exclusive ou prédominante.

En écho-Doppler pulsé on peut dégager deux caractéristiques :

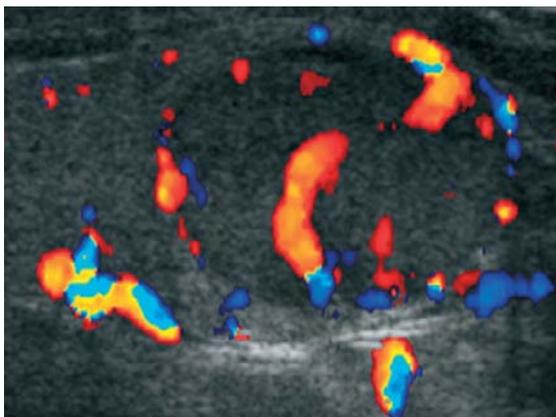
- L'index de résistance qui dans le cas des nodules folliculaires aurait une valeur péjorative au-dessus de 0,78
- La vitesse circulatoire intranodulaire qui en cas de valeurs élevées (à condition d'être mesurée à distance de la périphérie du nodule et comparativement à celle enregistrée sur l'artère afférente correspondante) oriente vers une formation autonomisée.



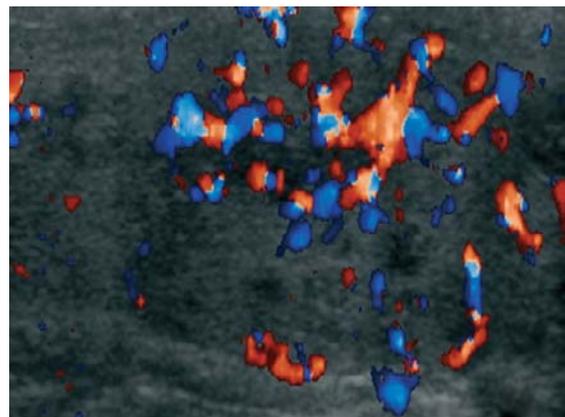
A : Pas de vascularisation.



B : Vascularisation périnodulaire prédominant



C :Vascularisation péri- et intranodulaire



D : Vascularisation intranodulaire prédominante.

Figure 45 : Les types de vascularisation nodulaire [46]

Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens : étude rétrospective et revue de la littérature

Doppler en temps réel est largement utilisé dans la pratique clinique, Les nodules malins sont plus propices avoir une vascularisation de type III, alors que les nodules bénins ont tendance à avoir une vascularisation de type I et II.

Comme pour la vascularisation de type III, la sensibilité, la spécificité et la valeur prédictive positive pour la malignité sont faibles, mais ils peuvent être augmentés par l'ajout des caractéristiques sonographiques supplémentaires [73]. Dans notre série la vascularisation de type centrale et mixte sont le plus suspecte.

La valeur de la vascularisation reste controversée dans la littérature, principalement parce que la sensibilité de doppler dépend fortement de l'équipement et des paramètres américains et parce que la définition de la vascularisation centrale a un faible accord interobservateur.[73]

La recommandation actuelle insiste sur l'exclusion de la vascularisation dans le système TIRADS. Cependant, il peut être utilisé pour différencier le tissu solide du colloïde épais ou pour améliorer la détection des limites d'un nodule dans un parenchyme isoéchogène [74].

g. Élastographie :

Le principe physique de l'élastographie repose sur la mesure de la rigidité des tissus. En appliquant une contrainte (avec la sonde d'échographie), on analyse la déformation des tissus pour calculer l'élasticité relative. Ceci permet de différencier les structures dites «dures» des structures dites « molles ».

L'émergence de l'élastographie temps réel permet depuis 2005 une évaluation qualitative et ou quantitative de la dureté des tissus. De nombreuses études ont maintenant été conduites afin d'en déterminer l'efficacité diagnostique et une méta-analyse de celles-ci en 2010 [128]. La sensibilité est comprise entre 88% et 96% sans bénéfice mesurable par rapport au système

Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens : étude rétrospective et revue de la littérature

TIRADS (sensibilité à 95%). En revanche, la spécificité est très intéressante, comprise entre 85% et 95% contre seulement 68% pour le score TIRADS. [78]

En 2013, Russ a intégré l'indice de rigidité anormale dans la catégorie des signes de forte suspicion de malignité. Il a montré au cours de cette étude que l'élastographie a permis d'améliorer la sensibilité du système TIRADS [78] alors que d'autres études ont rapporté des résultats discordants [120].

On conclut que l'élastographie a une meilleure sensibilité en termes de détection des carcinomes thyroïdiens et elle permettrait d'éviter un certain nombre de cytoponctions inutiles en améliorant le classement

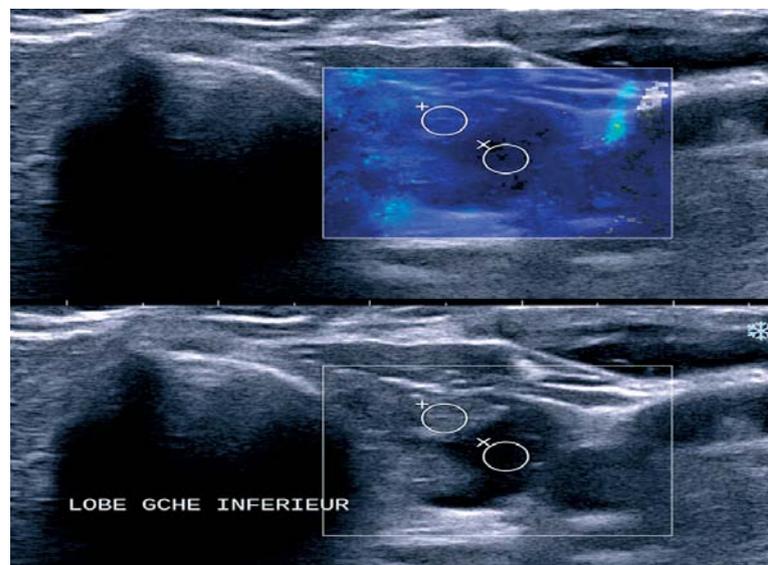


Figure 46: Élastographie par ondes de cisaillement d'un nodule liquidien :Au niveau de la zone anéchogène de l'échographie mode B, on ne note aucun signal élastographique .[46]

1.4. Caractérisation ganglionnaire:

Certaines caractéristiques échographiques ganglionnaires renforcent le caractère péjoratif d'un nodule, ce que soulignent les Recommandations pour la prise en charge des cancers thyroïdiens de souche vésiculaire .

Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens : étude rétrospective et revue de la littérature

Trois critères fondamentaux de malignité permettent d'opposer ganglion normal et adénopathie :

- Forme : index de Steinkamp < 2 en cas d'adénopathie (rapport du plus grand/le plus petit des 3 diamètres) ;
- Structure : disparition du hile systématique dans les adénopathies ;
- Vascularisation : l'adénopathie perd le caractère central de sa vascularisation qui peut devenir diffuse, anarchique, mixte ou périphérique.

Certains signes sont très évocateurs de métastases des cancers thyroïdiens :

- Microcalcifications ;
- Zone kystique ;
- Ganglion échogène rappelant le parenchyme thyroïdien ;
- Un petit diamètre supérieur à 7 mm

Le ganglion normal est fusiforme, structuré (avec un hile central visible), révèle une vascularisation centrale. Dans certains cas, c'est la découverte d'une adénopathie qui commande une caractérisation nodulaire exhaustive.

Il importe de préciser dans quel territoire ganglionnaire a été repérée l'adénopathie.

Notre série s'accorde avec la littérature à conclure que l'association d'adénopathies à l'échographie à des nodules thyroïdiens les rend suspects de malignité [38 ,40 ,46 ,30 ,24]

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

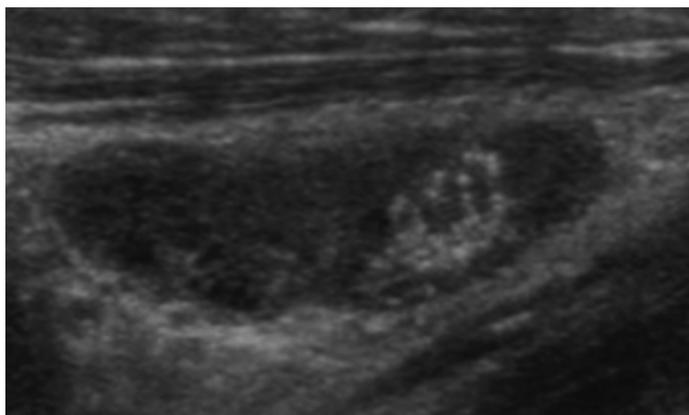
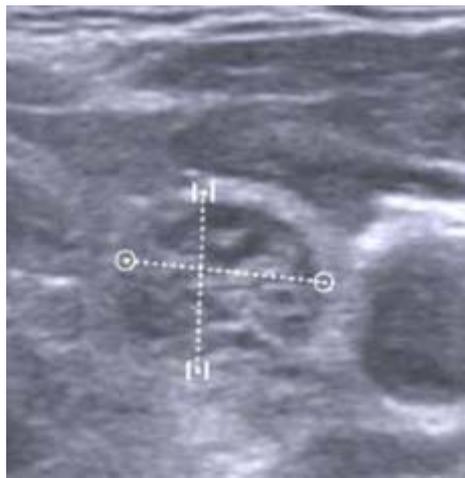


Figure 47: Microcalcifications dans une adénopathie [46] : Echographie mode B, coupe longitudinale du secteur III. Le ganglion n'est pas structuré et on note la présence d'un amas de microcalcifications : métastase d'un cancer papillaire

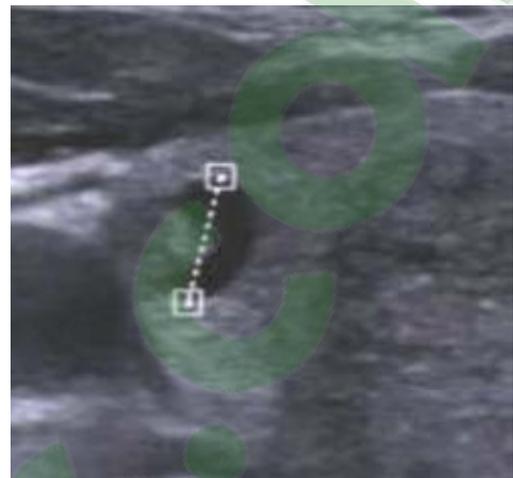
Au terme de cette analyse, plusieurs éléments peuvent nous orienter vers la bénignité ou la malignité des nodules, sont résumés dans le tableau au-dessous :

Tableau XVIII : Les signes échographique de la bénignité et de la malignité des nodules

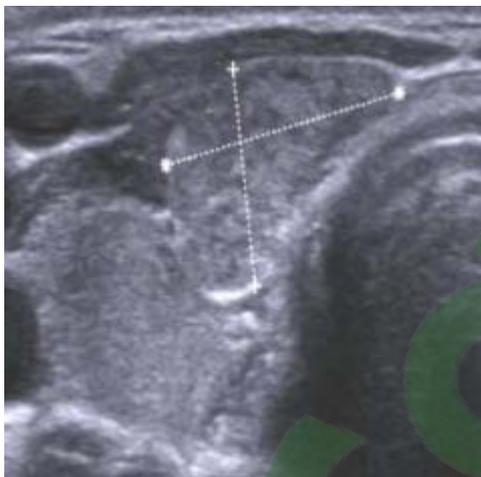
Les signes faisant suspecter la malignité	Les signes faisant suspecter la bénignité
Caractère solide et hypoéchogène du nodule Limites floues, festonnées ou spiculées Forme quadrangulaire Effraction capsulaire Envahissement des structures adjacentes Disparition de la mobilité lors de la déglutition Diamètre antéropostérieur (AP) > diamètre transverse (T) Microcalcifications Macrocalcifications périphériques discontinues Vascularisation de type IV (hypervascularisation intra-nodulaire exclusive ou prédominante) Index de résistance vasculaire (IR) > 0,8 Index de dureté élevé en élastographie Adénopathie(s) dans les territoires de drainage	Nodules liquidiens Caractère solide, ou hyperéchogène, ou microkystique Halo périphérique fin et complet Calcification périphérique complète Vascularisation périphérique Absence d'adénopathie Absence d'antécédents personnels ou familiaux pouvant faire craindre un cancer Absence de gradient de rigidité avec le tissu avoisinant



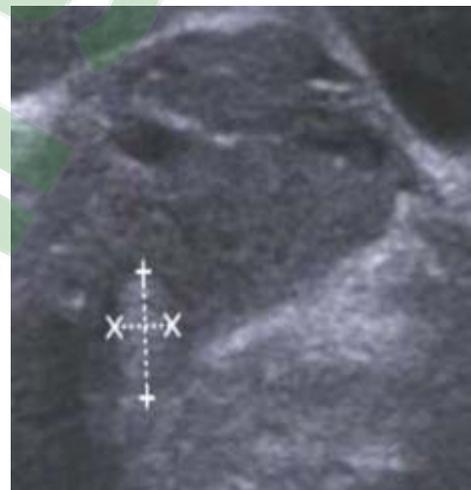
A: Spongiforme



B : Kyste colloïde



C:Modèle girafe



D: Nodule hyperéchogène

Figure 48 : Modèles échographiques de bénignité [54]

1.5. Limites de l'échographie [54]

Certains facteurs peuvent gêner le déroulement de l'examen échographique et limiter la validité de la caractérisation nodulaire (et ce faisant, de la cytoponction échoguidée) : la très grande multinodularité, les confluences nodulaires totolobaires, les nodules plongeants, certaines conditions locorégionales (macrocalcifications, séquelles de chirurgie ou de radiothérapie, obésité, amylose).

1.6. Diagnostic différentiel [54]

- Faux-nodule en arrière d'un septum (zone postérieure).
- Pseudo-nodule de thyroïdite. C'est un écueil majeur car la description abusive d'un nodule risque d'entraîner une cytoponction non justifiée. Dans le cas du pseudo-nodule, il n'y a ni syndrome de masse, ni effet d'encorbellement, ni gradient de rigidité en élastographie.
- Ganglion (récurrentiel pris pour un nodule postérieur ou du territoire 6 supérieur pris pour un nodule isthmique).
- Nodule non thyroïdien, en particulier parathyroïdien.
- Image œsophagienne inhabituelle (débord œsophagien droit, diverticule de Zencker, tumeurs).
- Tumeurs de voisinage adhérentes à la capsule

Malgré la multitude de critères échographiques qui faisant suspecter la malignité des nodules thyroïdiens, il a été suggéré de les associer car leur valeur prédictive individuelle est faible. Ce réflexe a conduit Horvath [72] en 2009 à proposer l'utilisation de scores de risques échographiques qu'elle a appelé TI-RADS

2. Le système TIRADS :

2.1. Définition : [73]

Il s'agit d'un outil d'assurance qualité en échographie de la thyroïde, avant tout destiné à évaluer le risque de cancer d'un nodule thyroïdien en fonction de son aspect échographique. Il inclut trois volets :

- un atlas lexical, définissant et illustrant l'ensemble des termes utilisés en échographie pour décrire les nodules thyroïdiens, (figure 49)

Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature

ECHOGENICITE	Anechogène Hyperechogène Isoechogène Hypoéchogène -Modérée -Marquée Hétérogène	VOLUME	
HALO	Présent Absent	CONTENU	Solide Mixte -Majoritairement solide -Majoritairement liquidien -Epaississement pariétal Kystique -Exclusif -Avec sédiment Spongiforme
CALCIFICATIONS	Macrocalcifications -Centrales -Périphériques Microcalcifications	CONTOURS	Circonscrits Non circonscrits -Indistincts -Microlobulés -Spiculés
AUTRES PONCTUATIONS HYPERECHOGENES	Granulations colloïdales Pseudo- microcalcifications	VASCULARISATION	Absente (avasculaire) Surtout périphérique Mixte Surtout centrale Diffuse Index de résistance -Normal -Elevé
CONTACT CAPSULAIRE	Absent Présent et < 50% Présent et >= 50%		
FORME ET ORIENTATION	Ovale Irregulière		

Figure 49 : Lexique d'imagerie thyroïdienne [76]

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

- Un compte-rendu standardisé : (figure 50)

MOTIF DE L'EXAMEN <ul style="list-style-type: none">• Histoire clinique et biologique, dont ancienneté• Résultats des examens précédents en particulier des cytoponctions• Antécédents familiaux de cancer thyroïdien ou personnel d'irradiation cervicale dans l'enfance
TECHNIQUE <ul style="list-style-type: none">• Equipement : type de sonde et date de mise en service de l'appareil• Difficultés particulières liées au patient
RESULTATS <ul style="list-style-type: none">• Volume thyroïdien• Echogénicité glandulaire et vascularisation• Nodules<ul style="list-style-type: none">• Localisation, taille avec 3 diamètres et caractéristiques• Score EU-TIRADS• Numérotés et dessinés sur un schéma• Evolution• Etude des ganglions (secteurs II, III, IV, VI) et du tractus thyroïdienne
CONCLUSION <ul style="list-style-type: none">• Thyroïde de taille normale ou goitre, importance et retentissement• Appréciation du score EU-TIRADS des nodules et de leur évolution• Conseil de conduite à tenir en particulier cytoponction ou rythme de surveillance

Figure 50 : Un compte-rendu standardisé du système TIRADS [73]

Des catégories d'évaluation de 1 à 5, pour normal à risque élevé suspect, et des recommandations d'action à entreprendre (tableau XX)

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

Le score d'un nodule peut être défini simplement au moyen d'un organigramme en analysant les différents signes sémiologiques (figure 51).

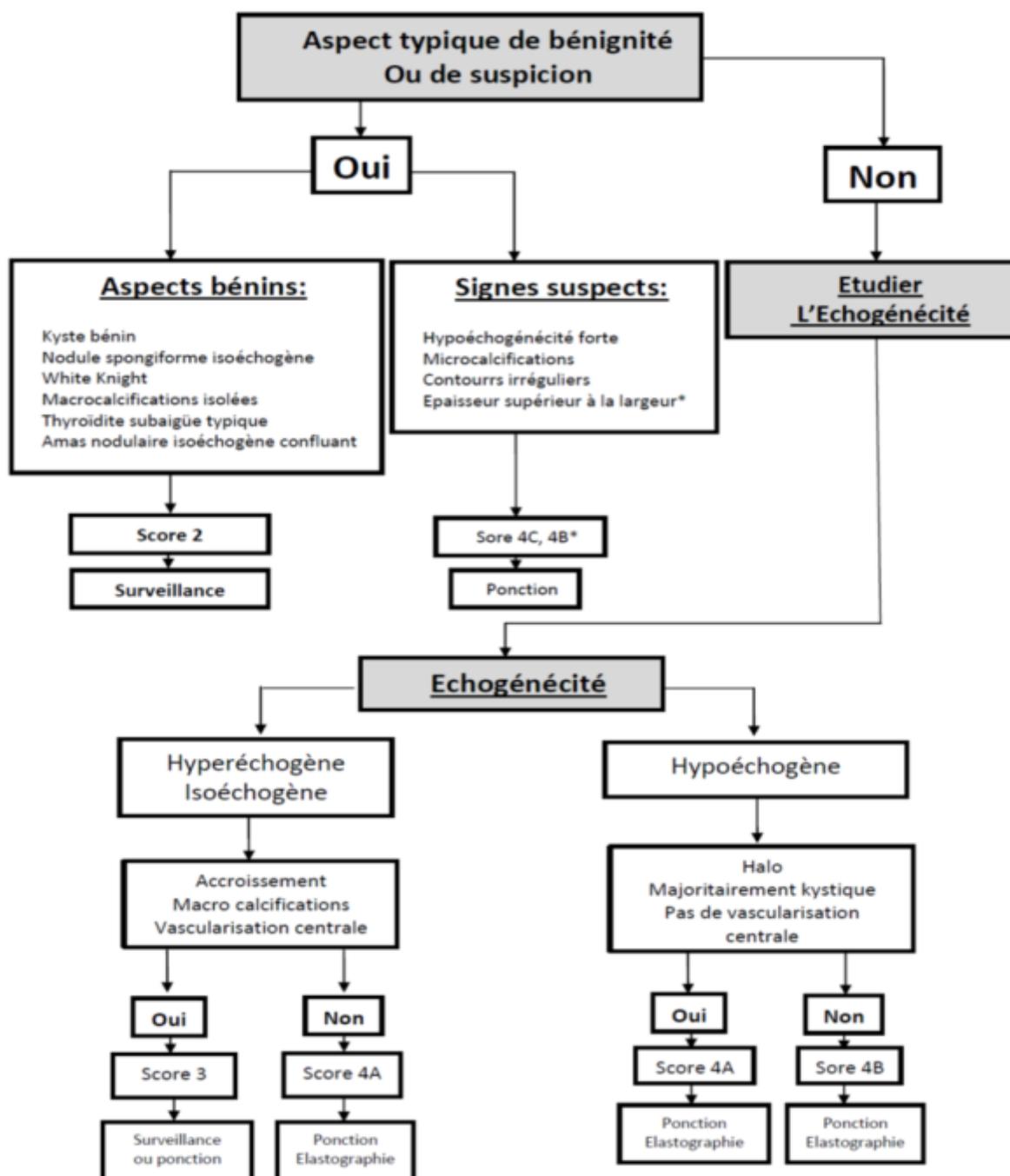


Figure: 51 : Organigramme permettant de définir la catégorie TIRADS français 2011. [76]

2.2. Historique : [73,75,76]

L'utilisation très répandue de l'échographie thyroïdienne a entraîné la détection de nodules en grand nombre dans la population. Il est devenu indispensable de définir des critères de sélection ultrasonore fiable et reproductible pour savoir quels nodules peuvent être surveillés et à quel rythme, ou bien ponctionnés.

Pour cela, il est nécessaire qu'un langage homogène soit employé dans les descriptions sémiologiques et un compte-rendu standard afin d'établir une codification standardisée entre les radiologues et cliniciens. Ces procédures ont conduit plusieurs équipes à développer en pathologie thyroïdienne des catégories d'évaluation appelées ou non TIRADS, visant à stratifier le risque de carcinome. Les différents systèmes élaborés sont :

- ***Le système de "grading"***

En 2007, 2 équipes ont introduit la notion de "grading" en échographie thyroïdienne : il s'agit d'une stratification qualitative des aspects des nodules en classes et sous-classes visant à définir les nodules qui justifient un prélèvement cytologique ou une chirurgie :

La première équipe coréenne de Tae et Al, a publié une classification échographique rétrospective sur 580 patients dont 69 cancers, en trois catégories, basées sur les critères définis par Kim et Al en 2002 (forte hypoéchogénicité ,contours irréguliers ,microcalcifications ,nodule plus épais que large) .leur étude confirme la valeur de ces critères et définit comme bénins (catégorie 1et2)respectivement les kystes simples et les nodules ne comportant aucun des quatre signes définis par Kim et Al . Si un nodule comporte au moins un des quatre signes, il définit comme catégorie 3 et justifie alors la poursuite des investigations. La sensibilité, la spécificité, la VPP , la VPN et la précision sont respectivement de 87%,87%,48%,98% et 87%.

La deuxième équipe japonaise d'Ito et Al, a publié une étude sur 900 patients et 1244 nodules ayant fait l'objet d'un prélèvement à visée cytologique, dont 1145 prélèvements

Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens : étude rétrospective et revue de la littérature

significatifs et 225 patients opérés .cinq profils échographiques principaux et trois sous-catégories étaient définis, permettant d'obtenir une sensibilité de 78 ,6% et une VPP de 97 ,2%. Les critères essentiels retenus étaient le contenu kystique ou solide, l'échogénicité, la forme régulière ou non des nodules et leur extension extrathyroïdienne. On peut relever qu'il s'agit d'une équipe chirurgicale et non spécialiste en imagerie.

La même équipe publie une seconde série en 2010 sur 880 nodules en comparant les résultats à la cytologie dont 75 nodules opérés avec une sensibilité de 79%, une spécificité de 94%, et VPP et une VPN respectivement de 77% et 95% ;

▪ ***TIRADS CHILIEN***

en 2009 L'acronyme TIRADS est employé en premier par Horvath et son équipe radiologie en basant sur le concept BI-RADS de l'ACR .il s'agit d'une étude rétrospective et prospective comportant plusieurs phases successives sur huit ans qui définit dix catégories d'aspect échographique. Celles-ci sont fondées essentiellement sur l'existence des ponctuations hyperéchogènes, d'une capsule, sur l'échogénicité et la vascularisation.

Six catégories d'évaluation en sont dérivées TI-RADS 1à6 liant ces aspects à des probabilités de_malignité :TIRADS 3 , moins de 5%, TIRADS 4A ,5% à 10% ; 4B, 10% à 80% et TIRADS 5 plus de 80%. La sensibilité était de 88%, la spécificité de 49%, et la VPP de la VPN respectivement de 49% et 88%. Des conseils de conduite à tenir en découlent : surveillance pour les lésions de catégorie 2 et 3 et ponction pour les autres, permettant de réduire le nombre de ponctions injustifiées.

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

Tableau XIX : TIRADS CHILIEN

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

D'après 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.

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

▪ **TIRADS FRANÇAIS**

En 2011 en France, le système TIRADS CHILLIEN a été étoffé et précisé par Russ dont il a proposé un atlas lexical d'imagerie, un vocabulaire standardisé, un modèle de compte rendu et des catégories d'évaluation TIRADS 1 à 5 (Tableau XX) visant à harmoniser le langage et le mode de description utilisés en échographie de la thyroïde. Seuls les groupes 2 à 5 sont utilisés en échographie.

Tableau XX: Le score TIRADS français version 2011 [76]

Score de TIRADS	Significations	VPP%	Conduite à tenir
1	Examen normal		Arrêt échographiques
2	Benin	0	Surveillance clinique
3	Très Probablement bénin	0,4	Surveillance échographique
4A	Faible suspicion de malignité	1	Cytopontion plus ou moins élastographie
4B	Suspicion intermédiaire de malignité	7	Cytopontion fortement conseillée
4C	Forte suspicion de malignité	62	Cytoponction obligatoire
5	Malin	100	Cytoponction

Le score d'un nodule peut être défini simplement au moyen d'un organigramme en analysant les différents signes sémiologiques (figure 51) et il inclut également des suggestions de conduite à tenir

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

Russ a essayé de simplifier le score TIRADS en ajoutant l'aspect dur en élastographie comme cinquième signe fort de suspicion, bien qu'il soit encore en évaluation et disparition du groupe 4 C présent dans la première version [46](Tableau XXI)

Tableau XXI: le score TIRADS français version 2013[76]

Score de TIRADS	Significations	Risque de malignité	Conduite à tenir
1	Examen normal		
2	Benin	0%	Surveillance standard
3	Très Probablement bénin	0,25%	Surveillance rapprochée
4A	Faible risque de malignité	6%	Cytoponction fortement conseillée
4B	Forte suspicion de malignité	69%	Cytoponction obligatoire
5	malin	100%	Cytoponction

▪ ***EU-TIRADS***

En 2017 , Russ et al. ETJ ont passé du système français à l'EU-TIRADS en se basant dans la définition du score sur un algorithme (figure 52) qui contient des signes cardinaux :

- La forme
- Le contour
- Echogénicité
- Les microcalcifications

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

Et des signes accessoires qui modulent le risque au sein de chaque score EU-TIRADS sans le modifier :

- L'échostructure
- Halo
- Les macrocalcifications
- Les granulations colloïdales
- L'élasticité
- La vascularisation et l'extension extrathyroïdienne

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

Tableau XXII: Classification EU -TIRADS [73]

score EUTIRADS	Significations	Risque de malignité
1	Examen normal	
2	Bénin	0
3	Risque faible	2_4%
4	Risque intermédiaire	6_17%
5	Risque élevé	26_87%

Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature

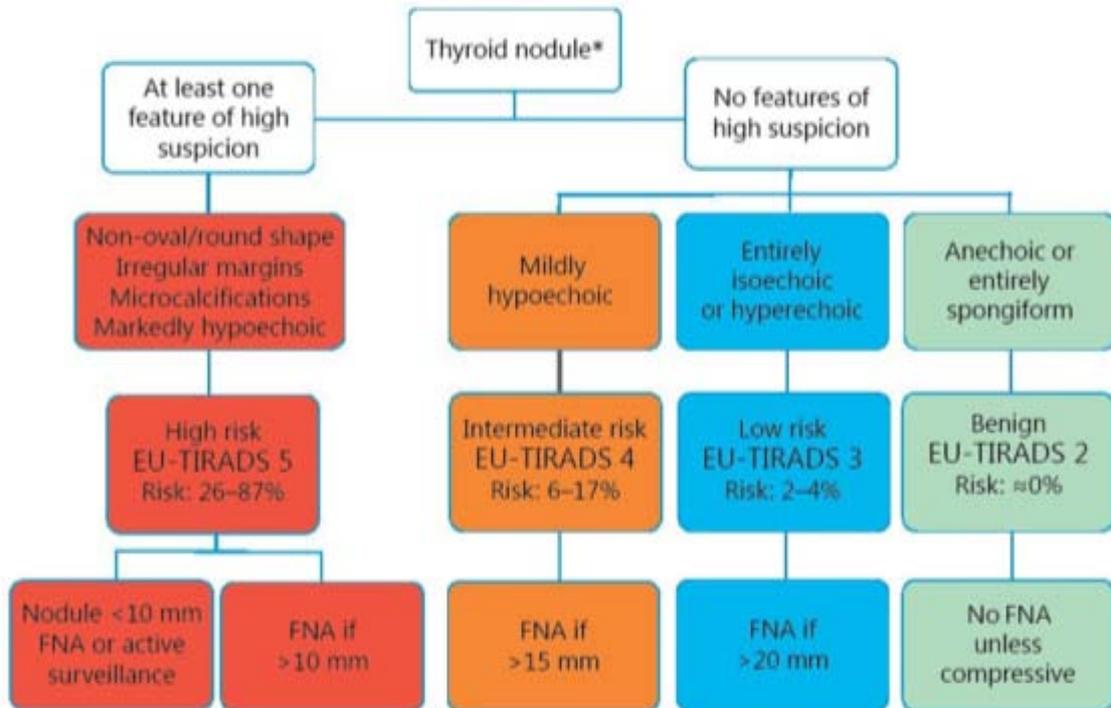


Figure 52 : Organigramme permettant de définir la catégorie EUTIRADS d'un nodule et les indications de la cytoponction [73]

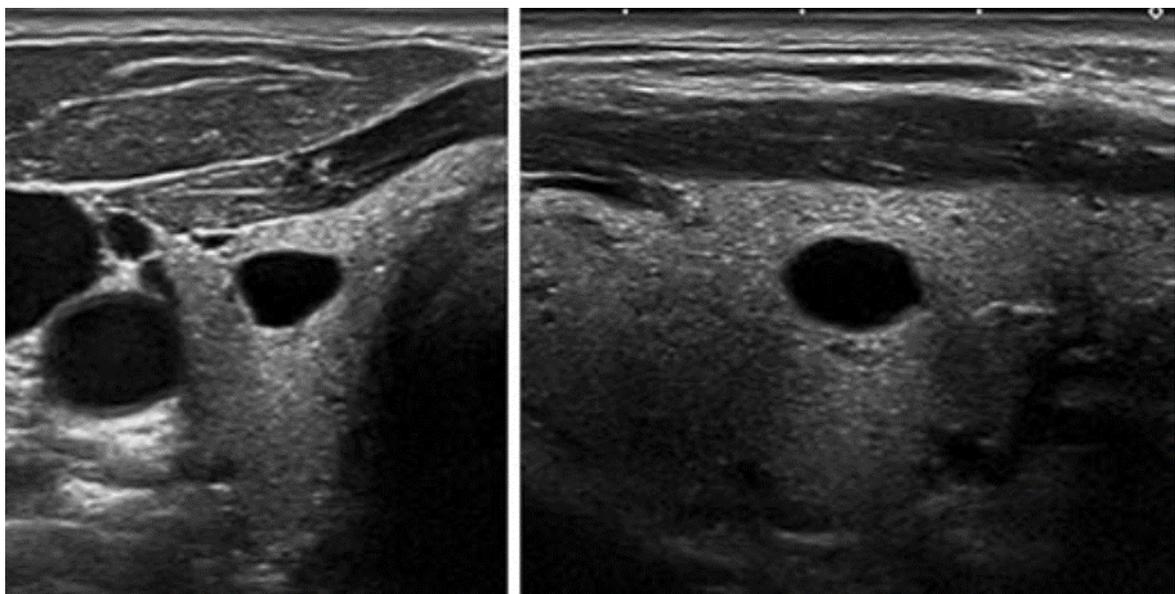


Figure 53: EU-TIRADS 2:Kyste pur / anéchogène. Coupe Transversale (gauche) et coupe longitudinale (droit) [73]

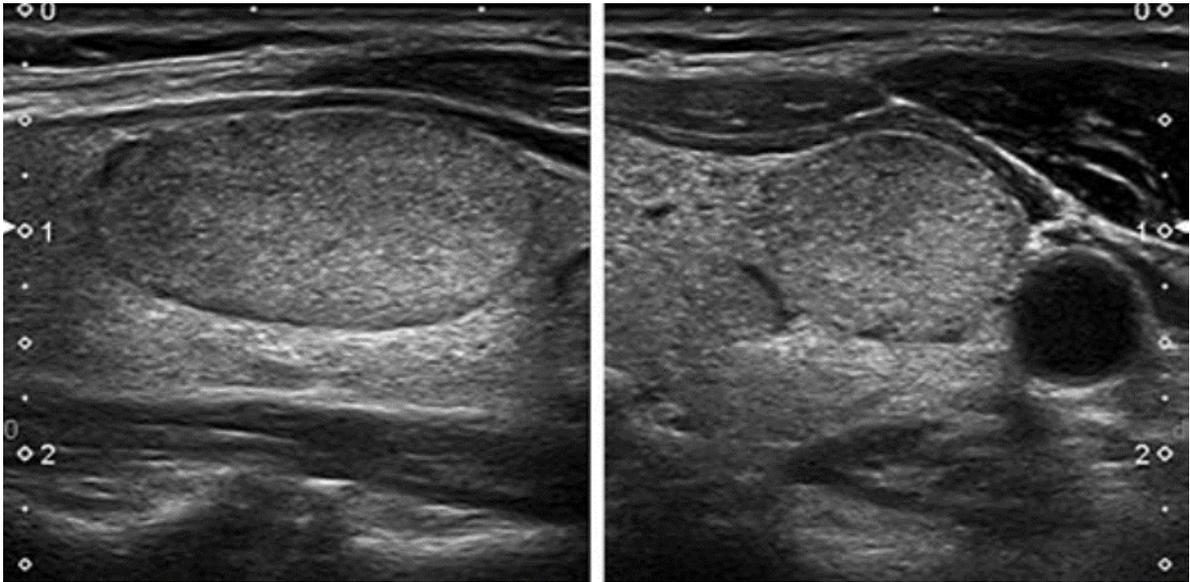


Figure 54 : EU-TIRADS 3: Nodule isoéchogène à faible risque avec une forme ovale et des marges lisses sans caractéristiques à haut risque. Coupe Longitudinale (gauche) et coupe transversale (droite) [73]

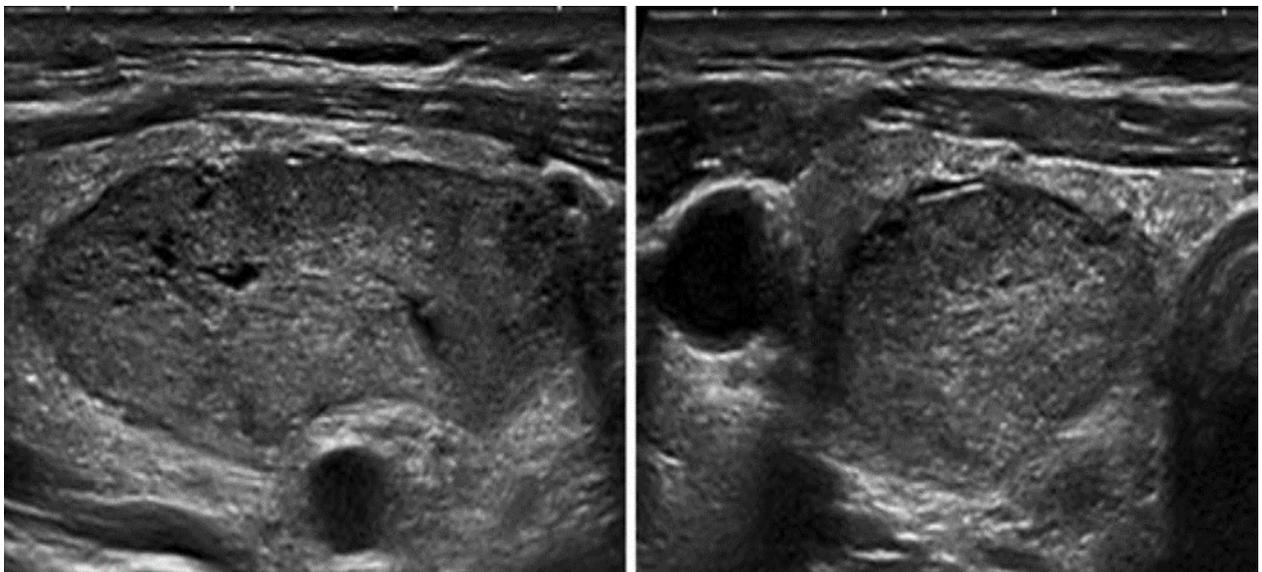


Figure 55: EU-TIRADS 4: Nodule légèrement hypoéchogène de forme ovale et des limites régulières sans caractéristiques à haut risque. Coupe Longitudinale (gauche) et coupe transversale (à droite). [73]

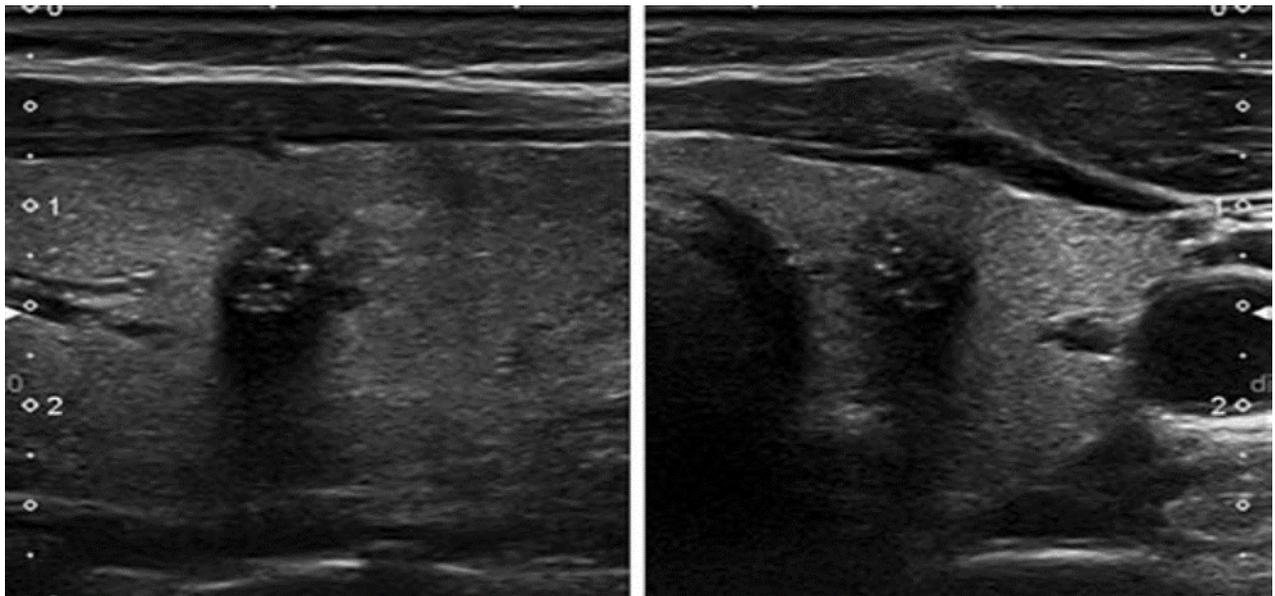


Figure 56 : EU-TIRADS 5 nodule à haut risque avec une forme non ovale, des marges spéculées, microcalcifications et hypoéchogénéicité marquée. Coupe longitudinale(gauche) et transversale (droite). [73]

- ***KOREAN TI-RADS 2011 (Severance Hospital)***

Park et al ont utilisé en 2009 le concept de TIRADS dans une étude rétrospective qui comprenait 1 694 patients (364 carcinomes). La valeur des quatre caractéristiques majeures de Kim et al, a été confirmée et deux signes ont été ajoutés: le caractère solide légèrement hypoéchogène, et présence de ganglions lymphatiques suspects. Ils ont établi une équation mathématique avec 12 variables d'où dérivent cinq catégories d'évaluation (TUS 1 à 5) de probabilité de malignité croissante. FNA a été recommandé pour les scores 3 et 4, et la chirurgie pour le score 5 et l'efficacité diagnostique n'était pas testée.

En 2011, Kwak et al ont simplifié le système conçu par Park et al dans une étude rétrospective multicentrique de 1 658 nodules > 10 mm dont 298 ont été enlevés chirurgicalement. Les auteurs ont montré que le nombre de caractéristiques de suspicion pourrait être utilisé pour prédire la malignité

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

▪ **KOREAN TI-RADS 2015 – Asan Medical Center**

Ce système est élaboré par NA et AL en se basant sur l'échogénicité et l'échostructure des nodules.

Les différences majeures avec le TIRADS français sont la prise en compte de la composition (échostructure solide ou mixte) et la disparition de la notion d'hypoéchogénicité.

▪ **ATA GUIDELINES**

En 2014, l'American Thyroid Association (ATA) a incorporé un système de stratification de risques qui n'a aucun nom particulier en se basant sur l'échostructure et l'échogénicité des nodules thyroïdiens. C'est une échelle quantitative à cinq points et il partage beaucoup de points communs avec le système français et transposition de l'un vers l'autre est assez facile. (Figure 57)

Sonographic pattern	US features	Estimated risk of malignancy	Consider biopsy	
High suspicion	Solid hypoechoic nodule or solid hypoechoic component of a partially cystic nodule with one or more of the following features: irregular margins (infiltrative, microlobulated), microcalcifications, taller than wide shape, rim calcifications with small extrusive soft tissue component, evidence of extrathyroidal extension	>70–90% ^{a)}	≥1 cm	} TI-RADS 4B and 5
Intermediated suspicion	Hypoechoic solid nodule with smooth margins without microcalcifications, extrathyroidal extension, or taller than wide shape	10–20%	≥1 cm	
Low suspicion	Isoechoic or hyperechoic solid nodule, or partially cystic nodule with eccentric solid areas, without microcalcification, irregular margin or extrathyroidal extension, or taller than wide shape	5–10%	≥1.5 cm	} TI-RADS 3
Very low suspicion	Spongiform or partially cystic nodules without any of the sonographic features described in low, intermediate or high suspicion patterns	<3%	≥2 cm	} TI-RADS 3 and 2
Benign	Purely cystic nodules (no solid component)	<1%	No biopsy ^{b)}	

Figure 57 : Correspondance entre le système de stratification de risque des nodules thyroïdiens à l'échographie (États-Unis) de l'ATA et du TI-RADS français [75]

Tableau XXIII : Comparaison de différents systèmes de stratification de risque de malignité :

	TIRADS CHILIEN	K-TIRADS ASAN (Asan médical centr)	K-TIRADS Severance (Severance hopital	ATA	TI-RADS FRANÇAIS
Sensibilité	88%	81%	97%	95%	95%
Spécificité	49%	71%	29%	37%	45%
Valeur Prédictive Négative	88%	93%	98%	97%	94%
Valeur Prédictive Positive	49%	45%	23%	25%	48%
Précision	94%	73%	42%	48%	48%

2.3. Faux négatifs du TIRADS: [73,74,75]

- Les nodules solides isoéchogènes sans signes de forte suspicion représentent 1-3% des carcinomes et la moitié des faux négatifs du TI-RADS. Il s'agit dans l'immense majorité des cas de carcinomes papillaires de variante folliculaire et plus rarement de carcinomes folliculaires. Les carcinomes sont isoéchogènes dans 15% des cas, dans la plupart des cas avec des signes de forte suspicion.
- Les nodules majoritairement kystiques carcinomateux représentent 1-3% du total des carcinomes et la moitié des faux négatifs du TI-RADS. Il s'agit dans l'immense majorité des cas de carcinomes papillaires de variante classique avec une forte composante kystique. Deux signes de la partie solide sont à prendre en compte: Hypoéchogénicité, La présence de microcalcifications. La cytoponction doit cibler la composante solide .La reclassification des carcinomes papillaires d'architecture folliculaire encapsules en adénome bénin déminée 18% des faux négatifs de TIRADS

2.4. Faux positifs du TIRADS : [73,74,75]

- Thyroïdite subaigüe : qui est caractérisée cliniquement par la douleur, l'amaigrissement et la tachycardie, en biologie +++par TSH basse, CRP et thyroglobuline élevée enfin par l'évolution diminution de la taille de la lésion en quelques semaines
- Kystes colloïdes en involution : caractérisés par l'apparition d'une tuméfaction sensible d'évolution rapide et de régression spontanée en quelques mois. En échographie, ils sont avasculaires.
- Thyroïdite de Riedel : c'est une thyroïdite fibrosante pouvant être associée à d'autres fibroses systémiques,80% de femmes,Compressif mais indolore , à l'échographie: masse solide uni ou bilatérale fortement hypoéchogène et absorbante, avasculaire, rigide en élastographie . le Diagnostic est posé par la biopsie

2.5. Corrélation du score TIRADS à la cytoponction :

Horvath a rapporté dans une étude comporte 1092 des nodules ponctionnés [72] une corrélation entre le score TIRADS et la cytoponction, d'autant plus que 100% des cas des nodules score 2 et 85,9 % des cas des nodules score 3 sont classés dans la catégorie bénigne de la cytoponction ainsi 45% des cas des nodules score 4 et 89,6% des cas des nodules score 5 sont classés dans la catégorie maligne de la cytoponction

Des résultats similaires ont été obtenus dans notre étude, du fait que tous les nodules score 2 et 93% des nodules score 3 sont classés dans la catégorie bénigne de la cytoponction. Egalement pour les nodules score 4B sont classés dans 62% des cas dans la catégorie suspecte de malignité et 10% des cas dans la catégorie maligne. De plus les nodules score 5 sont classés dans 69% des cas dans la catégorie maligne et 11%des cas dans la catégorie suspecte de malignité.

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

Par contre, dans une étude menée à Fès par MATALI Suzanne [55] sur 205 nodules ponctionnés où il a rapporté qu'il n'y a pas de corrélation entre le score TIRADS et la cytoponction puisque 87% des nodules score 3 étaient classés dans la catégorie bénigne, 70% des cas des nodules score 4B étaient classés dans la catégorie bénigne et 0% des cas des nodules score 5 étaient classés dans la catégorie maligne .

Tableau XXIV : Corrélation du score TIRADS à la cytoponction

	Série de MATALI Suzanne		Série de Horvath		Notre série	
	Bénigne	Maligne	Bénigne	Maligne	Bénigne	Maligne
Score 2			100%	0%	100%	0%
Score 3	87%	1%	85,9%	3,4%	93%	0%
Score 4A	78%	0%	55%	45%	62%	0%
Score 4B	70%	0%			16%	10%
Score 5	50%	0%	10,4%	89,6%	5%	69%

2.6. Corrélation du score TIRADS à l'histologie définitive

Dans notre étude, les nodules bénins ont été observés chez 144 patients et les nodules malins chez 56 patients. Moifo et al ont conçu une étude pour déterminer si la classification TIRADS modifiée par Russ est fiable pour prédire la malignité des nodules thyroïdiens en calculant le risque de malignité de chaque score et corrélé aux résultats de l'examen anatomopathologique Dans leur étude, il y a augmentation du risque de malignité des TIRADS 3 à 5, 2,2% pour TIRADS3, 5,9% pour TIRADS 4A, 57,9% pour TIRADS 4B et 100% pour TIRADS 5. dans notre étude, le risque de malignité calculé pour chaque score est 0 pour TIRADS 2, 7% pour

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

TIRADS 3, 17% pour TIRADS 4A, 75% pour TIRADS 4B et 95% pour TIRADS 5 Nos résultats étaient dans la gamme précisée par Moifo et al [81], Horvath [72], Russ et al [76], Simmi Bhatnagar [79] et G.albair ashamalla [119]

Tableau XXV : Corrélation du score TIRADS à histologie définitive

SCORE DE TIRADS	Le risque de malignité %					Notre série %
	Moifo et al [81]%	Horvath et al [72]%	Simmi Bhatnagar[79]%	Russ et al [76]%	G .ALBAIR ASHAMALLAH [119]%	
TIRADS 2	0	0	0	0	0	0
TIRADS 3	2,2	<5	3,4	0,25	6,4	7%
TIRADS 4A	5 ,9	5_10	8,3	6	27,7	17
TIRASD 4B	57,9	10_80	60	69	65,3	75
TIRADS 5	100	>80	100	100	98 ,2	95

Russ et son équipe ont dirigé plusieurs études afin de prouver la performance diagnostique du score TIRADS dans les nodules thyroïdiens et sa capacité à diminuer les cytoponctions inutiles :

La première était une étude rétrospective en 2010 sur 500 nodules en comparant les signes échographiques aux résultats cytologiques et ou histologiques. La sensibilité, la spécificité et l'odds-ratio du score étaient respectivement de 95%, 68% et 40%[76]

La deuxième était prospective en 2011 [80] sur 2980 nodules thyroïdiens .la sensibilité, la spécificité, la valeur prédictive négative et l'exactitude diagnostique sont respectivement de 94 %, 53 %, 99,6 %, 44 %. Le prélèvement uniquement des nodules de scorés 4 ou 5 permettrait de réduire de 45%le nombre de ponctions. Cependant, les lésions dont le score initial est 2 ou 3

Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens : étude rétrospective et revue de la littérature

doivent être ponctionnées si elles augmentent de volume. La valeur prédictive positive est élevée (67 %) uniquement pour les scores 4B et 5, faible en incluant les scores 4A (7 %).

La troisième [78] était en 2012, RUSS et al ont mené une étude prospective avec et sans élastographie sur 4550 nodules en comparant les signes échographiques avec et sans élastographie aux résultats cytologiques et histologiques. La sensibilité, la spécificité, VPN et exactitude diagnostique du score sans élastographie étaient respectivement de 95,7%, 61%, 99,7%, 62%, e VPP a été étudié pour chaque score Séparément: 0% pour le score 2, 0,25% pour le score 3, 6% pour 4A, 69% pour le score 4B et 100% pour le score 5.

Le système est testé par Horvath [77] dans une cohorte entre 2009 et 2012 en comparant les résultats échographiques avec ceux d'anatomopathologies. La sensibilité, la spécificité, VPP et VPN sont respectivement de 99,6 %, 74,35 %, 82,1% et 99,4%.

Dans notre étude, la sensibilité, la spécificité, VPP, VPN et la précision sont respectivement de 87,5 %, 70,83 %, 51,31%, 94,16%et 95,56%. Ces résultats montrent une sensibilité au-dessous de 95% par rapport à celle de la littérature qui signifie qu' il y a un risque d'erreur de méconnaître un carcinome thyroïdiens de 5% et VPP seulement à 53,85 % (à noter qu' elle a été calculé à partir de tableau de contingence sans l'inclusion de la prévalence trouvée dans notre étude car elle était très haut par rapport la littérature) .Ces données peuvent s'expliquer par le fait que l'échographie thyroïdienne au cours de notre étude était réalisée par différents radiologues d'expériences différentes dont certain n'étaient pas encore habitués à utiliser le score TIRADS en routine en échographie thyroïdienne et par conséquent augmente la variabilité interobservateur.

Tableau XXVI: Comparaison l'efficacité du score TIRADS dans la littérature

	Sensibilité	Spécificité	VPP	VPN	Précision
Russ et al Etude rétrospective 2010 (500 nodules) [76]	95%	68%			
Horvath étude DE Cohorte entre 2009 et 2012 [77]	99,6%	74,35%	82,1%	99,4%	
Russ et al Etude prospective 2011 sur 2980 nodules [80]	94%	53%	7_67%	99 ,6%	54%
Russ et al Etude prospective 2012 /4550 nodules[78]	95,7%	61%	0_100%	99,7%	62%
Notre étude	87,5%	70 ,83%	51,31	94,16%	95,56%

3. La cytoponction à l'aiguille fine :

La cytoponction à l'aiguille fine (PAF) joue un rôle essentiel dans l'évaluation des patients avec un ou plusieurs nodules thyroïdiens. Il s'agit d'une technique simple, rapide, peu invasive et fiable, associée à une très faible morbidité. Cette technique a permis de réduire significativement les actes chirurgicaux effectués pour exciser des nodules thyroïdiens bénins en améliorant la sélection des patients potentiellement candidats à une chirurgie.

En effet, avant l'utilisation de la PAF de routine, seuls 14% des nodules thyroïdiens réséqués s'avéraient être malins à l'histologie, alors qu'avec un examen cytologique préalable cette proportion s'élève jusqu'à 50% [54,82 ,83]

3.1. Principe et Technique :[46 84]

Quelle que soit la technique de prélèvement utilisée (aidée de la palpation ou de l'échoguidage), le médecin préleveur doit être expérimenté : ses performances dans le choix du nodule à ponctionner et dans l'obtention d'un matériel cytologique adéquat doivent être évaluées.

Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens : étude rétrospective et revue de la littérature

Il est indispensable pour cela de pouvoir vérifier régulièrement le taux de prélèvements non significatifs (un taux de 10 % est satisfaisant, un taux supérieur à 15 % est excessif). Il est également nécessaire de vérifier le taux de nodules à cytologie maligne (un taux inférieur à 3 % doit faire craindre un excès de faux négatifs). Les équipes les plus performantes sont celles utilisant un seul ou un petit nombre de préleveurs et un grand nombre de prélèvements.

Le diamètre des aiguilles doit être compris entre 25 G et 27 G. La technique de référence est actuellement la technique sans aspiration, par capillarité, décrite initialement en France par Zajdela en 1987. L'aiguille est introduite dans le nodule pendant quelques secondes et des mouvements de va-et-vient sont appliqués (deux à trois par seconde) jusqu'à la remontée d'une sérosité dans l'embout de l'aiguille. Une à deux lames d'étalement sont obtenues à chaque passage. Les nodules majoritairement liquidiens peuvent être évacués avec des aiguilles de plus gros calibre en aspirant avec une seringue montée sur l'aiguille. L'évacuation doit, dans ce cas, être lente.

Le nombre de passages par nodules dépend de la mise à disposition ou non d'une lecture extemporanée, en salle de prélèvement, ce qui suppose la présence simultanée du cytologiste. L'intérêt de cette lecture extemporanée est discuté. En son absence, il est recommandé de réaliser au minimum deux passages par nodule.

L'utilisation d'une anesthésie locale (lidocaïne sous-cutanée à 1 ou 2 % ou pommade anesthésiante type Emla® faisant effet en une heure) est le plus souvent inutile avec les aiguilles de 27 G. Elle est à la discrétion du médecin préleveur en accord avec le patient. L'utilisation de l'échoguidage est obligatoire pour les nodules non palpables, pour les nodules mixtes contenant une composante kystique de plus de 25 %. Elle est classiquement recommandée après échec d'une cytoponction sous palpation. En cas d'échoguidage, l'aiguille ne doit pas traverser le gel de couplage échographique car si celui-ci se retrouve à l'état de traces sur les lames il peut

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

empêcher la lecture cytologique. De nombreuses équipes utilisent à la place du gel de l'eau stérile ou le produit de désinfection cutanée.

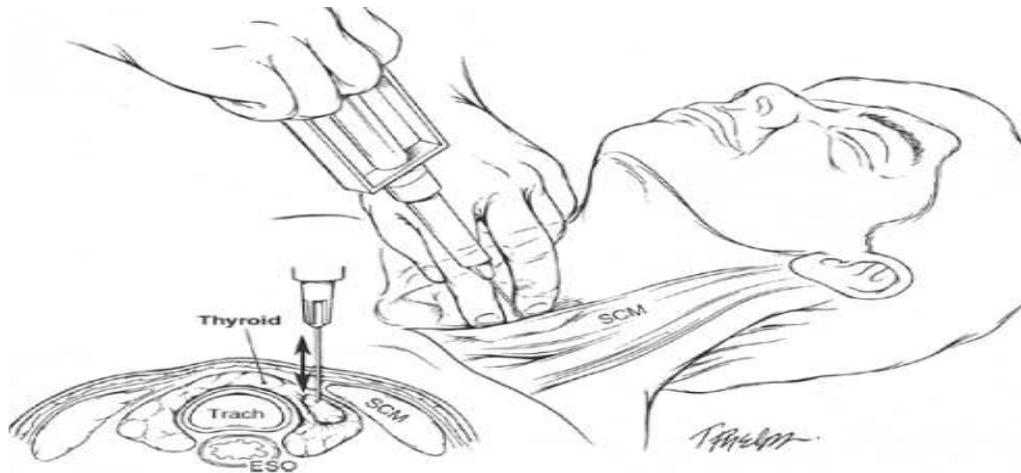


Figure 58: Technique de cytoponction-aspiration. [85]:

Repérage et immobilisation du nodule entre les deux doigts et ponction à l'aiguille fine

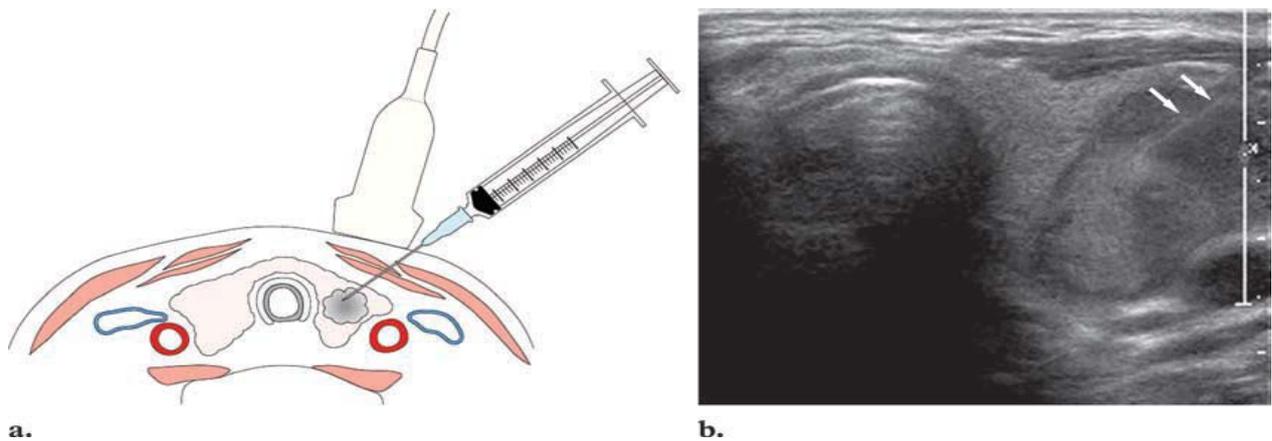


Figure 59: Cytoponction échoguidée. : (a) Le diagramme montre l'insertion de l'aiguille dans un plan parallèle à celui de balayage. (b) L'image US, obtenue avec le transducteur et l'aiguille positionnée dans le nodule. (flèches a représenté l'ensemble Longueur de l'aiguille (flèches) dans le nodule. [84]

3.2. Les Contre-indications :[30 , 84]

Il n'existe aucune contre-indication spécifique à ce geste .La ponction à l'aiguille fine pour étude fine est contre-indiquée en cas d'altération majeure des fonctions d'hémostase et

chez les patients soumis à un traitement anticoagulant. L'interruption des traitements antiagrégants, s'il est possible, est conseillée une semaine avant la ponction

3.3. Complications :

Un hématome intra-thyroïdien et une douleur locale surviennent rarement et un hématome du cou exceptionnellement. L'arrêt des anticoagulants et antiagrégants est controversé et non réalisé en pratique. [86].

Les complications infectieuses (thyroïdite aiguë) sont exceptionnelles si les règles essentielles de l'asepsie sont respectées, elles surviennent surtout chez les sujets immunodéprimés

Des cas de nécrose de nodule après ponction ont été décrits. Comme pour tout acte médical vulnérant, il faut obtenir le consentement éclairé du patient. [87]

3.4. Indications : [54 ,30]

Elles dépendent des résultats échographiques, mais il n'existe pas de consensus admis de tous. La démarche habituelle consistant à ponctionner tout nodule tissulaire de plus de 10-15mm se rapproche des recommandations du National Cancer Institut (NCI) de 2008 (88). A l'opposé, des sociétés savantes ont émis des recommandations prenant en compte plusieurs critères échographiques (American Thyroid Association (ATA) (89), American Association of Clinical Endocrinologists (AACE) (90), Society of Radiologists in Ultrasound (SRU) (91)).

Les approches sont très variables notamment pour les petits nodules, reflétant la balance entre le risque de ne pas opérer un nodule malin, et celui de faire subir un geste chirurgical non anodin à un patient porteur d'un nodule bénin et asymptomatique. Mac Cartney a montré que la cytoponction systématique de tout nodule entre 10 et 14 mm est peu rentable (92).

En France, les recommandations de l'HAS (86) et de la SFE (30) indiquent que tout nodule de plus de 2cm doit être ponctionné; entre 0,7 et 2cm, les nodules sont ponctionnés en cas de

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

Contexte ou de nodule à risque. Les nodules purement kystiques ne sont pas ponctionnés quelle que soit leur taille.

Le tableau XXVII montre les facteurs de contexte ou de nodule à risque à considérer

Les nouvelles recommandations de la cytoponction ont été proposées par RUSS en fonction du score EUTIRADS et la taille des nodules thyroïdiens sont résumés dans le tableau XXVIII

Tableau XXVII : Facteurs de contexte à risque ou de nodule à risque (HAS 2010)

Contexte à risque	Nodule à risque
<p>Antécédent de radiothérapie externe dans l'enfance.</p> <p>Histoire familiale de CMT ou NEM2.</p> <p>Antécédent personnel ou familial de maladie de Cowden, de polypose familiale, de Complexe de Carney, de syndrome de McCune–Albright.</p> <p>Concentration de calcitonine basale élevée à deux reprises.</p> <p>Nodule accompagné d'une adénopathie.</p> <p>Nodule découvert dans le cadre de l'évaluation de métastases.</p>	<p>Nodule ayant augmenté de 20 % en volume (ou dont deux dimensions au moins ont augmenté de 2 mm au moins) depuis la dernière estimation de taille.</p> <p>Nodule ayant au moins deux des critères échographiques de suspicion : solide et hypoéchogène, microcalcifications, limites/bords imprécis, forme plus haute que large, vascularisation de type mixte (périphérique et centrale) ou centrale.</p> <p>Nodule repéré à l'occasion d'une TEP au FDG avec une zone d'hypermétabolisme focal.</p> <p>Nodule ayant des caractéristiques cliniques de suspicion : dureté, signes compressifs, augmentation de volume en quelques semaines ou mois</p>

Tableau XXVIII: l'indication de la cytoponction selon le score EUTIRADS

La taille du nodule guide l'indication de la cytoponction			
≤10mm	>10mm	>15mm	>20mm
Recherche de primitif: d'une métastase distance D' un ganglion suspect SCORE 5si Augmentation de taille Juxtacapsulaire Polaire supérieur Multifocalite suspectée age≤40ans	EU TIRADS5	EUTIRADS 5 et 4	EUTIRADS 3 A 5 Kyste simple si compressif

3.5. Résultats : [83]

Il est recommandé par la Société française de cytologie clinique (SFCC) et la Haute Autorité de santé (HAS) en France de classer les résultats de la cytoponction selon la classification de Bethesda. Cette dernière représente une proposition de terminologie pour la cytopathologie thyroïdienne qui a été actée lors d'une conférence scientifique qui s'est tenue au National Cancer Institute (NCI) du 22 au 23 octobre 2007 à Bethesda, Maryland et il a parait une nouvelle version en 2010.Cette dernière comprend 6 catégories conduisant à une prise en charge spécifique :

Tableau XXIV : Système de Bethesda 2010 Attitude thérapeutique et surveillance

Catégorie Prévalence	Risque de malignité	Sous catégories	Conduite à tenir
Non diagnostique (< 15 %)	?		Si nodule solide, 2 ^{ème} ponction après un délai de 3 mois Si nodule kystique, corrélér avec la clinique et US. Si zones suspectes ré-aspirer sous contrôle US
Bénin (60 %)	0—3 %	Adénome vésiculaire Nodule colloïde/ 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 (AUS) (< 7 %)	5—15 %		2 ^{ème} ponction dans un délai approprié (3 à 6 mois) sous contrôle échographique
Néoplasme folliculaire / Néoplasme folliculaire à cellules oncocytaires (6–11 %)	15—30 %		Contrôle chirurgical (lobectomie)
Suspect de malignité (2–8 %)	60—75 %	Carcinome papillaire Carcinome médullaire Carcinome peu différencié Carcinome anaplasique Métastases Lymphomes	Contrôle chirurgical (thyroïdectomie totale ou lobectomie)
Malin (5–8 %)	97—99 %	Carcinome papillaire Carcinome médullaire Carcinome peu différencié Carcinome anaplasique Métastases Lymphomes	Contrôle chirurgical (thyroïdectomie totale) ou Traitement médical spécifique (radiothérapie ± chimiothérapie)

3.6. Limites de la cytoponction :[95]

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

3.7. La fiabilité de la cytoponction :

Elle est démontrée par des résultats publiés par plusieurs auteurs que la cytoponction à l'aiguille fine est une méthode fiable à condition que sa technique soit rigoureuse et que la lecture des échantillons obtenus soit faite par des cytologistes entraînés. Elle a été reconnue comme premier moyen d'exploration des nodules thyroïdiens par l'Agence nationale pour le développement et l'évaluation médicale (ANDEM) en 1997 [96].

La cytoponction est une méthode sensible et spécifique, avec un taux de faux négatifs allant de 2 à 7% dans les séries de littérature et un taux de faux positifs varie de 0 à 9%.

Dans notre série, la sensibilité, la spécificité, le taux de faux positifs et le taux de faux négatifs étaient respectivement de 82,14%, 99,30%, 2,12% et 6,5%. Ces valeurs correspondent bien avec des données similaires publiées ces dernières années :

En 1993, Gharib et Goellner [98] ont examiné les résultats de 18 183 FNA, leurs données ont révélé une Sensibilité et une spécificité moyenne de 83% et 92%, respectivement. Yang et al [114] ont conclu une sensibilité à 94% et une spécificité à 98,5% dans une étude rétrospective comporte 4703 patients. Baloch et al [99] ont passé en revue les résultats de 662 FNA et signalé une sensibilité et une spécificité de 92% et de 84% respectivement. Dans la série de Haggi

Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens : étude rétrospective et revue de la littérature

concernant 242 patients, la sensibilité et la spécificité étaient 87% et 89% .[97]Hamburger [100] a signalé une sensibilité et spécificité de 85% et 80%, respectivement, mais comme dans notre étude, il a inclus dans la catégorie maligne de la cytoponction les deux catégories : malin et suspect de malignité . Cette définition a augmenté le taux de faux positifs et par conséquent diminue la spécificité.

D'autres études avec un nombre plus restreint de la cytoponction indiquent un taux de précision allant de 70% à 97%, en fonction de l'expérience de l'individu effectuant la ponction et le cytopathologiste qui l'interprète [99_113] .

L'échoguidage est une nécessité pour les nodules non palpables et les nodules mixtes (prélèvement dans les zones solides, seules cellulaires). Il est devenu de plus en plus souvent systématique, même pour les nodules palpables, donnant la certitude d'avoir bien prélevé dans la lésion cible. Selon Une revue des données publiées récemment concernant la détection du cancer de la thyroïde à cytoponction guidée aux États-Unis Indique une sensibilité de 76% à 98%, la spécificité De 71% -100%, faux négatif taux de 0% -5%, faux positif Taux de 0-5,7% et la précision globale de 69% -97% avec l'utilisation de cette méthode .[84]



CONCLUSION



Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens : étude rétrospective et revue de la littérature

Notre étude a permis de dégager les conclusions suivantes :

- La fréquence croissante dans le monde des carcinomes thyroïdiens soulève l'établissement des outils de dépistage et de diagnostic efficace.
- Le diagnostic précoce du cancer thyroïdien repose sur un faisceau d'argument clinique, échographique et cytologique.
- La malignité doit être suspectée d'abords cliniquement chez l'enfant et à partir de 60 ans, devant la présence de signes de compression, La consistance dure du nodule, le caractère mal limité, la présence des adénopathies cervicales ou d'une paralysie récurrentielle.
- L'échographie est devenue l'imagerie de référence du nodule thyroïdien, tant pour le diagnostic, la surveillance et la recherche de signes de malignité qui sont selon notre étude et le revue de la littérature : le caractère hypoéchogène, mal limité, la présence des adénopathies à l'échographie, la présence des microcalcifications et la vascularisation mixte et centrale
- La mise en œuvre du système de TIRADS permet d'une part d'unifier et de standardiser les examens d'échographie, et d'autre part, grâce aux catégories TIRADS, de stratifier aisément le risque de malignité en vue de définir la conduite à tenir et de réduire l'opérateur-dépendance si souvent reprochée à l'échographie.
- Le couple échographie- cytoponction reste le meilleur outil pour diminuer le nombre de chirurgie thyroïdienne inutile en permettant de sélectionner les patients à opérer.
- La diffusion de l'utilisation du score TI-RADS dans notre contexte est vivement recommandé en pratique quotidienne de l'échographie cervicale par les radiologues, afin d'améliorer ses indices de validité.



Annexe I: Fiche d'exploitation :

Nom :

Prénom :

Sexe : M /_/

F /_/

Age :

CDD : circonstance de découvert : Fortuite /_/

Tuméfaction cervicale antérieure /_/

Signes thyroïdiens : euthyroidie : /_/ hypothyroidie /_/ hyperthyroidie : /_/

Dysphonie : oui /_/

Non /_/

Dysphagie oui /_/

Non /_/

Dyspnée oui /_/

Non /_/

Signes physiques :

Caractères du nodule :

Taille

Consistance : molle /_/ Ferme /_/ Dure /_/

Douloureux : oui /_/

Non /_/

Mobilité : mobile /_/

fixe /_/

Limites nettes : oui /_/

Non /_/

Présence d'adénopathies cervicales : oui /_/

Non /_/

Cordes vocales : paralysies /_/

normaux /_/

Echographie cervicale :

Taille du nodule :

Échostructure : Anéchogène /_/ Hypoéchogène /_/ Isoéchogène /_/

Hyperéchogène /_/ Hétérogène /_/

Annexe II: Les indices de validité d'un test

Pour mesurer la performance/ validité d'un « test » pour une maladie donnée : il y a

- Des critères intrinsèques : Sensibilité, spécificité, RV+, RV-, indice de Youden Recherche d'un seuil (courbe ROC, aire sous la courbe)
- Des critères extrinsèques : VPP, VPN

1. Les critères intrinsèques :

Ce sont la capacité informative de test. Ils sont propres au test (ne dépendent pas de la prévalence

1.1. La sensibilité :

Elle désigne la probabilité d'obtenir un test positif sur un individu porteur de la maladie. Elle est calculée selon la formule Les vrais positifs / les malades. Plus elle se rapproche du 1 plus le test est sensible et il donne peu de faux négatifs

1.2. La spécificité :

Elle mesure la capacité d'un test à donner un résultat négatif lorsque l'hypothèse n'est pas vérifiée. Elle est calculée selon la formule : Les vrais négatifs/ les sujets sains. Un test spécifique donne peu faux positifs

1.3. Le rapport de vraisemblance positif :

Est le rapport entre la probabilité de présenter un test positif quand la personne est malade et la probabilité de présenter un test positif quand la personne n'est pas malade. Il est

calculé selon la formule

$$RV(+)=\frac{p(\text{positif}/\text{malade})}{p(\text{positif}/\text{non-malade})}=\frac{Se}{1-Sp}$$

Le test est d'autant plus informatif que RV+ est supérieur à 1

Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens : étude rétrospective et revue de la littérature

- un RVP=1 : n'apporte rien au diagnostic,
- $1 < RVP \leq 10$: apport mineur au diagnostic,
- $RVP > 10$: apport important au diagnostic

Exemple : Un rapport de vraisemblance positif de 6,5 signifie qu'il y a six fois et demi plus de chance de présenter un test positif lorsque la personne est malade que lorsque la personne n'est pas malade.

1.4. Rapport de vraisemblance négatif

Le rapport de vraisemblance négatif (RV(-)) est le rapport entre la probabilité de présenter un test négatif quand la personne est malade et la probabilité de présenter un test négatif quand la personne n'est pas malade. Il est calculé selon la formule :

$$RV(-) = \frac{p(\text{négatif} | \text{malade})}{p(\text{négatif} | \text{non-malade})} = \frac{1 - Se}{Sp}$$

Le test est d'autant plus informatif que RV - proche de 0

Exemple : Un rapport de vraisemblance négatif de 0,25 signifie qu'il y a quatre fois plus de chance de présenter un test négatif lorsque la personne n'est pas malade que lorsque la personne est malade.

1.5. Indice de Youden = (sensibilité + spécificité - 1).

- Indice négatif = test inefficace ;
- Indice se rapproche du 1 = test efficace "

2. Critères extrinsèques :

Ils dépendent des caractéristiques intrinsèques + contexte utilisation.

2.1. La valeur prédictive positive :

Correspond à la probabilité qu'un sujet soit réellement malade lorsque le test est positif.

$VPP = \text{Vrais Positifs} / \text{Total Positifs} = Se \times \text{Prévalence de la maladie} / \text{Prévalence du test positif}$

2.2. La valeur prédictive négative :

Correspond à la probabilité qu'un sujet soit vraiment non-malade quand le test est négatif. Une valeur prédictive négative faible fait rassurer à tort des personnes porteuses de cancer. $VPN = \text{Vrais Négatifs} / \text{Total Négatifs} = Sp \times (1 - \text{Prévalence de la maladie}) / \text{Prévalence du test négatif}$.

On note que les valeurs prédictives sont dépendantes à la fois de la sensibilité et de la spécificité du test mais aussi de la prévalence de la maladie.

Ainsi, à sensibilité égale, la VPP est d'autant meilleure que la maladie est fréquente et la positivité du test rare.

Et, à spécificité égale, la VPN sera d'autant meilleure que la maladie est rare et que la positivité du test est fréquente.

3. La précision = $VP+VN$ / Malades et non malades

Il reflète l'efficacité diagnostique d'un test et il correspond au pourcentage de sujets bien classés par le test.

ANNEXE III : La classifications du Bethesda

1. Catégorie « non diagnostique » ou « non satisfaisante » :

Cette catégorie inclut tous les cas où il existe moins de six groupes de cellules folliculaires bien préservées avec au moins dix cellules pour chacun de ces groupes; les cas où les cellules folliculaires apparaissent mal fixées ou colorées et les ponctions de kyste avec ou sans histiocytes et comportant moins de six groupes de dix cellules vésiculaires bénignes chacun. À noter un certain nombre d'exceptions à ce seuil de six amas d'au moins dix cellules vésiculaires normales :

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

Ces deux types de ponction sont à classer dans la catégorie « bénin »

2. Catégorie « bénin » :

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

- Préparations peu à modérément cellulaires ;
- Cellules préférentiellement disposées en lambeaux monostratifiés, au sein desquels elles sont régulièrement disposées ;

Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens : étude rétrospective et revue de la littérature

- Peu de microvésicules ;
- Noyaux sombres et petits, de la taille d'une hématie ;
- Substance colloïde plus ou moins abondante et de consistance variable ;
- Histiocytes volontiers présents et souvent pigmentés, et/ou fibroblastes ;
- Cellules inflammatoires en cas de thyroïdite ;
- Oncocytes isolés ou en lambeaux ;
- Cellules dystrophiques qui bordent parfois les kystes.

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

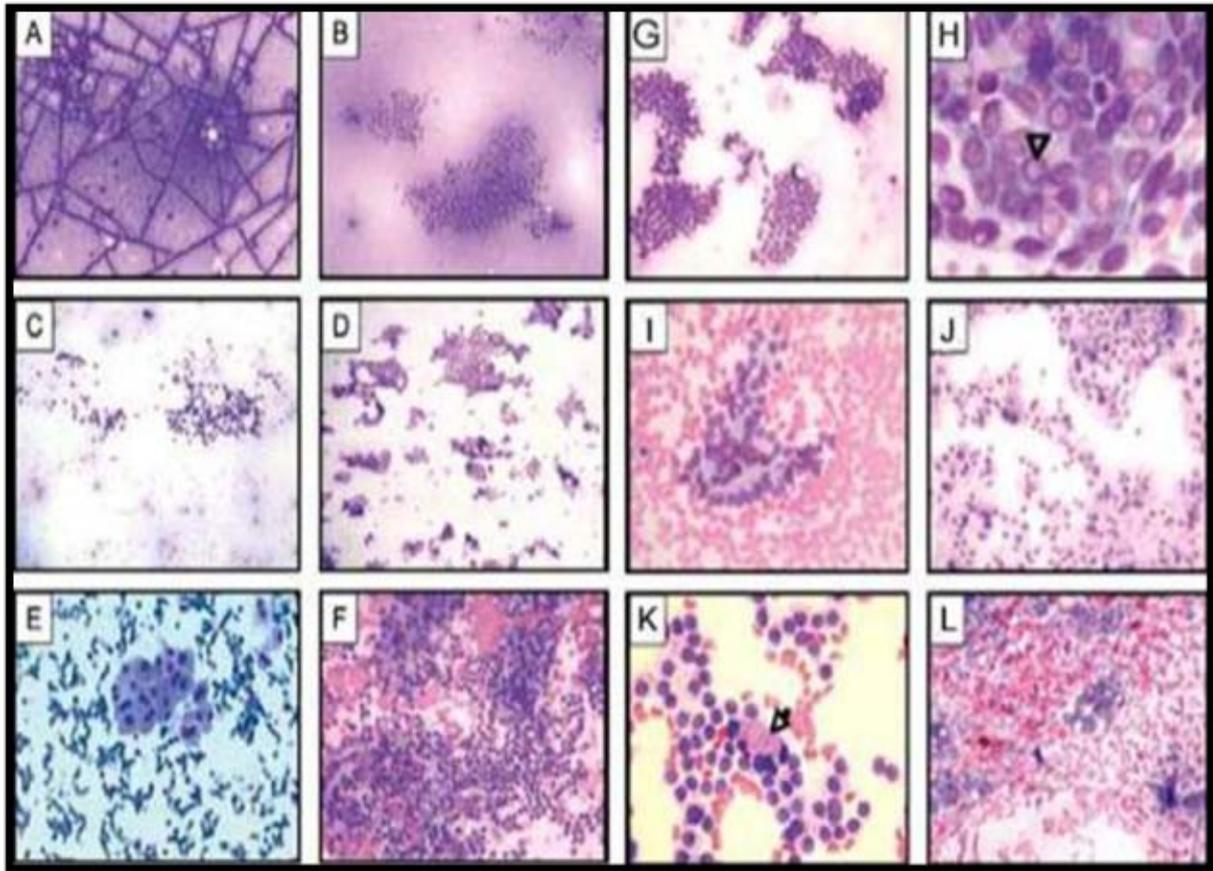


Figure 60 : Résultats cytologiques [94]

A Goitre multinodulaire : colloïde bleu/violet, avec un aspect caractéristique en mosaïque (MGG x 40). **B-C**. Goitre multinodulaire : colloïde abondante ; avec des amas monostratifiés de cellules vésiculaires à bords irréguliers, avec un aspect « en rayon de miel » (MGG x 40). **D**. Carcinome papillaire : large plage de cellules à bords rigides et nets (MGG x 40). **E**. Adénome oncocyttaire : amas cohésif de cellules oncocytaires avec une anisocaryose modérée (MGG x 400). **F**. Thyroïdite de Hashimoto : cellules vésiculaires oncocytaires intimement mêlées à de nombreux lymphocytes (MGG x 100). **G**. Carcinome papillaire : amas à bords nets (MGG x 100). **H**. Carcinome papillaire : pseudo inclusion nucléaire (flèche) (MGG x 1 000). **I**. Adénome vésiculaire : amas de cellules vésiculaires avec une architecture microvésiculaire (MGG x 200). **J**. Carcinome médullaire : cellules isolées avec des noyaux très volumineux, et présence d'une multi-nucléation (MGG x 100). **K**. Carcinome médullaire : granulations rouges cytoplasmiques (flèche) (MGG x 200). **L**. Carcinome anaplasique : cellules malignes pléomorphes avec un fond « sale » et hémorragique (MGG x 100).

3. Catégorie « lésion folliculaire de signification indéterminée » ou « atypies de signification indéterminée » :

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

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

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

4. Catégorie « néoplasme folliculaire » et « néoplasme folliculaire à cellules oncocytaires »

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

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

En principe, cette catégorie n'inclut pas les carcinomes papillaires d'architecture vésiculaire. Néanmoins, un certain nombre de ces carcinomes papillaires sont inclus dans cette catégorie, en particulier lorsque les critères nucléaires qui peuvent amener à suspecter un carcinome papillaire sont focaux ou discrets. Il faut donc, devant tout prélèvement richement cellulaire comportant de nombreuses structures microvésiculaires, regarder avec attention les modifications nucléaires. Si elles sont évocatrices d'un carcinome papillaire, la lésion devra de préférence être classée dans l'une des deux catégories suivantes (suspect de malignité ou malin). Les éléments du diagnostic d'un néoplasme folliculaire sont (figure 34):

- Une richesse cellulaire ;
- La présence de nombreuses structures microvésiculaires, et de cellules isolées ;

Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens : étude rétrospective et revue de la littérature

- Des noyaux relativement uniformes, arrondis et parfois augmentés de taille;
- Des nucléoles discrets ou bien visibles ;
- Une colloïde rare ou absente.

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

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

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

5. Catégorie « suspect de malignité » :

Dans cette catégorie sont inclus tous les cas pour lesquels la malignité est vraisemblable, mais ne peut être affirmée, soit parce que le nombre de cellules est insuffisant, soit parce qu'il

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

6. Catégorie « malin »:

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

Carcinome papillaire : Les critères diagnostiques, pour tous les types de carcinomes papillaires (figure 60), sont :

- Amas cellulaires tridimensionnels ;
- Papilles ;
- Grandes lambeaux monocouches, d'aspect syncytial ;
- Noyaux augmentés de taille, contours nucléaires irréguliers ;
- Noyaux rainurés longitudinalement ;
- Chromatine granuleuse ou aspect en verre dépoli
- Inclusions cytoplasmiques intranucléaires ;
- Parfois microcalcifications ;

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

- Souvent cellules géantes histiocytaires ;
- Absence de colloïde ou colloïde peu abondante et épaisse, voire métachromatique.

Pour les aspects des différentes variantes du carcinome papillaire (architecture vésiculaire, oncocytaire, kystique, à cellules hautes. . .), il conviendra de se référer à l'atlas.

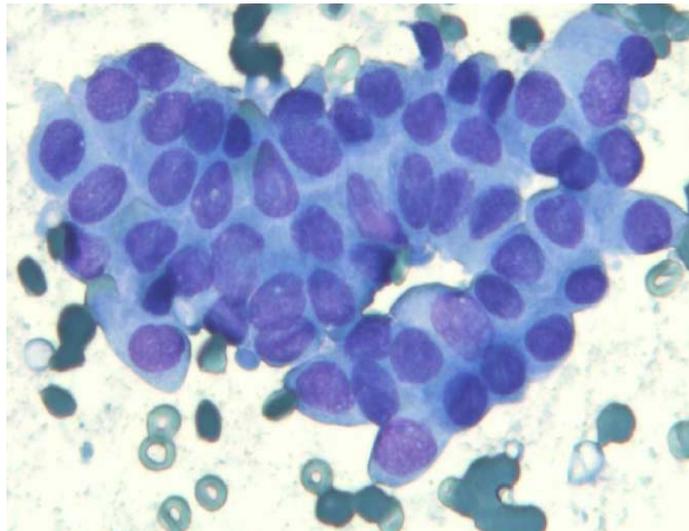


Figure 61: Aspect cytologique d'un carcinome papillaire [93]

Carcinome médullaire : Critères diagnostiques (figure 61) :

- Richesse cellulaire ;
- Cellules isolées, cubiques ou polygonales, parfois étirées (aspect polymorphe assez caractéristique), d'aspect plasmocytoïde (noyaux excentrés) ;
- Binucléations fréquentes, chromatine poussiéreuse « poivre et sel » ;
- Inclusions cytoplasmiques intranucléaires parfois présentes (moins typiques que dans le carcinome papillaire) ;
- Granulations intracytoplasmiques éosinophiles au May- Grünwald-Giemsa (MGG) ;

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

- Dépôts d'amylose (métachromique après coloration avec le rouge Congo), ressemblant à du colloïde épaisse.

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

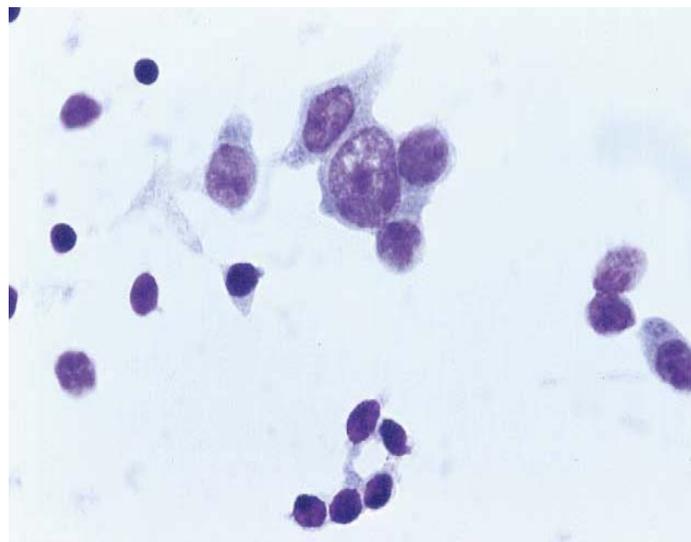


Figure 62: Carcinome médullaire. Cellules isolées aspect plasmocytoïde (May-Grünwald-Giemsa \times 400). [93]

Carcinome peu différencié Les critères diagnostiques d'un carcinome peu différencié sont:

- Richesse cellulaire ;
- Architecture microvésiculaire, insulaire, solide ou trabéculaire ;
- Rapport nucléocytoplasmique élevé avec des noyaux globalement plus volumineux que les noyaux des cellules vésiculaires normales mais ronds, à contours réguliers, ou alors plus petits, convolutés ;

Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens : étude rétrospective et revue de la littérature

- Absence de colloïde, ou alors colloïde en goutte dense dans les amas microvésiculaires;
- Parfois, nécrose et/ou mitoses.

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

Carcinome anaplasique : (figure 63) On suspect un carcinome anaplasique à l'étude cytologique par la présence des critères suivants :

- Des cellules de taille variable, épithélioïdes ou fusiformes;
- Des noyaux très volumineux, irréguliers, avec des nucléoles souvent proéminents ;
- Des amas tridimensionnels ou cellules isolées ;
- Parfois nécrose, mitoses ou inflammation à polynucléaires.

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

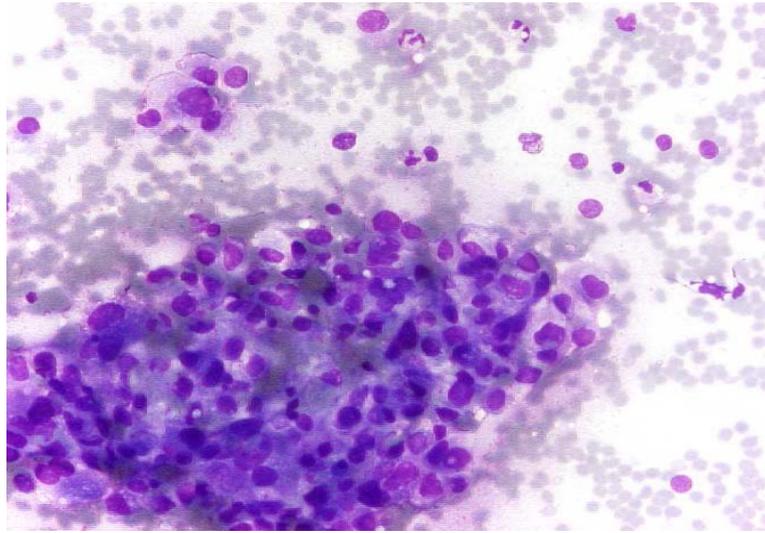


Figure 63 : Aspect cytologique d'un carcinome anaplasique [93]

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

ANNEXE IV: Rappel anatomopathologie [129, 130,131]

1. Les nodules thyroïdiens bénins:

Les principales étiologies sont des nodules colloïdes, des adénomes vésiculaires, des kystes ou de lésions de thyroïdite.

❖ **Adénome vésiculaire:**

- **Définition OMS:**

Tumeur bénigne encapsulée montrant une différenciation cellulaire de type vésiculaire. La très grande majorité des nodules thyroïdiens sont en réalité des adénomes mais les chiffres sont difficiles à établir car nombre d'anatomopathologistes assimilent dans leur conclusion un adénome à un nodule dystrophique. De fait, dans la littérature, les adénomes sont régulièrement confondus avec les nodules hyperplasiques.

- **Macroscopie:**

L'adénome thyroïdien est une lésion solitaire arrondie ou ovale avec une fine capsule bien visible.

- **Microscopie:**

Il s'agit d'une tumeur d'architecture homogène, encapsulée, bien séparée du parenchyme adjacent, sans signe d'invasion. En fonction du type de vésicule et du stroma de soutien, l'adénome est normovésiculaire, macrovésiculaire ou microvésiculaire, trabéculaire ou pseudo-papillaire. On retrouve également des formes oncocytaires ou à cellules oxyphiles ou encore à cellules de Hürthle. Ces adénomes sont constitués à 75% ou plus de ce type de cellules.

2. Les nodules thyroïdiens malins:

Ils constituent une fraction non négligeable, représentent entre 5 à 20 % des nodules thyroïdiens, dans notre série, ils sont à l'ordre de 28% des cas, le cancer ainsi décelé appartient à toutes les catégories thyroïdiennes mais à des proportions statistiques variables.

2.1. Carcinome papillaire (CP)

- **Définition :**

Carcinome différencié à cellules vésiculaires comportant des critères nucléaires caractéristiques de ce type tumoral. Il représente près de 90% des carcinomes thyroïdiens. Il se voit à tout âge avec une prédominance féminine (4 femmes pour 1 homme) et un pic de fréquence entre 20 et 40 ans. Le CP est doté d'agressivité locale, lymphophile, essaimant peu à distance. métastases à distance sont rares (6 à 14%) atteignant préférentiellement le poumon (70%) et l'os (20%).

- **Macroscopie:**

Le nodule est de taille variable, avec l'aspect d'une tumeur mal limitée, infiltrant le parenchyme thyroïdien de voisinage, de consistance dure ou crayeuse, de coloration blanc grisâtre, sans nécrose ou alors de façon très focale (en cas de nécrose étendue, il faudra rechercher un contingent tumoral plus agressif). La multifocalité s'observe dans 20% des cas. L'extension extra-thyroïdienne doit être recherchée soigneusement.

- **Microscopie:**

Le CP est une tumeur infiltrante non encapsulée. L'architecture est composée de papilles (structures en doigts de gants) ; de vésicules de taille variable, contenant une colloïde hyperchromatique, hétérogène, festonnée et décollée des bords de la paroi vésiculaire ; et de structures plus compactes (travées).

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

Les cellules sont cubiques, cylindriques ou polyédriques, plus grandes que des cellules normales. Leur cytoplasme est pâle et éosinophile. Les caractéristiques nucléaires font le diagnostic (Figure 68) :

- Augmentation de la taille nucléaire (par rapport aux cellules du parenchyme adjacent),
- Clarification du noyau (chromatine dispersée contre la membrane nucléaire) qui apparaît vide, « en verre dépoli » après la fixation tissulaire,
- Superposition ou chevauchement nucléaire,
- Irrégularités de contour du noyau,
- Incisures dues aux irrégularités de contour,
- Pseudo-inclusions cytoplasmiques également liées à l'irrégularité de la membrane nucléaire.

Le stroma est abondant avec une fibrose dense responsable de l'aspect étoilé des CP. Des calcifications sont mises en évidence en son sein :

- Macro calcifications non spécifiques,
- Et/ou des calcosphérites ou psammomes (calcifications arrondies, en bulbes d'oignon) spécifiques mais inconstantes.

- **Immunohistochimie:**

Le CP est marqué par les anticorps spécifiques de Tg, TTF-1, galectine-3, eHBME-1 (marqueur le plus discriminant).

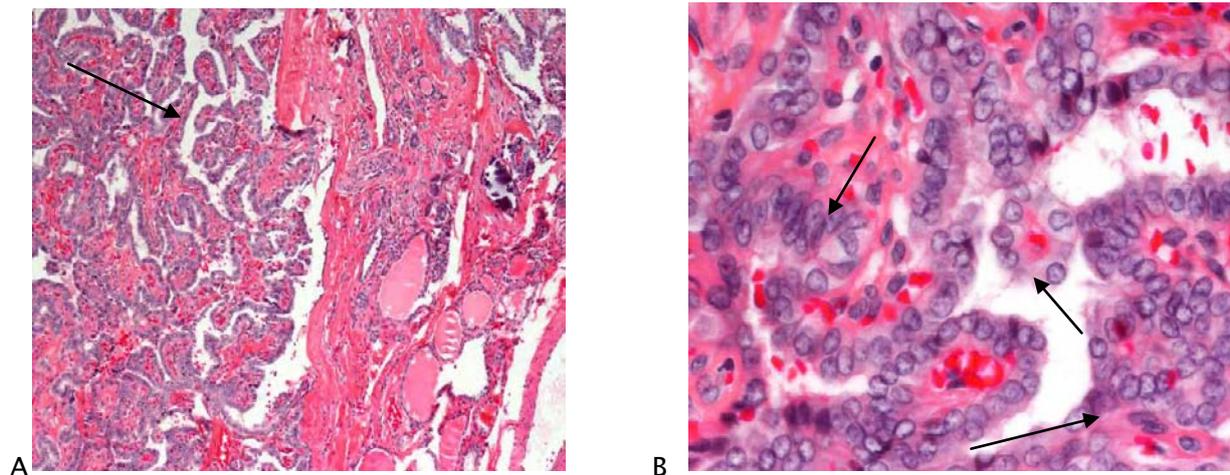


Figure 64: Carcinome papillaire (microscopie optique) (Lacoste-Collin, CHU Toulouse)

Carcinome papillaire : aspect des formes usuelles d'architecture papillaire. A : la papille est centrée par un axe conjonctivo-vasculaire tapissé d'une bordure épithéliale .B: les cellules possèdent des noyaux souvent fendus (incisure nucléaire), chevauchés, avec inclusion nucléaire.

L'OMS 2004 a reconnu 15 variantes du carcinome papillaire, certaines sont plus fréquentes que les autres, plus agressives que les autres. Certes, ces variantes reprennent les mêmes caractéristiques nucléaires de la forme classique, mais elles sont en différent configuration architecturale et leurs caractéristiques cytoplasmiques.

- **Le Microcarcinome papillaire :**

Le microcarcinome, défini par l'OMS comme un carcinome papillaire de moins de 1 cm de diamètre, d'aspect étoilé ou encapsulé, peut parfois être subdivisé en carcinome « minuscule » (minute carcinoma >5 <10 mm) et infinitésimal tiny carcinoma <5 mm). Ces microcarcinomes sont exclusivement des carcinomes diagnostiqués lors de l'examen histologique, le plus souvent découverts de façon fortuite, au voisinage d'une autre lésion, de plus grande taille, pour laquelle il y a eu indication d'une lobectomie.

Ces microcarcinomes sont donc l'apanage du diagnostic histologique puisqu'un nodule inférieur à 10 mm ne doit pas, en principe, faire l'objet d'une cytoponction à l'aiguille fine. Le pronostic de ces microcarcinomes est excellent, mais il faut tout de même savoir que certains de ces microcarcinomes peuvent être révélés par des métastases ganglionnaires.

Les microcarcinomes papillaires étaient présents dans 18% dans notre étude, 35,7% chez Xiang et 36% chez Sassolas. Ces résultats sont supérieurs par rapport aux séries africaines

- **Le Carcinome papillaire à forme vésiculaire :**

Représente la variante la plus fréquente des carcinomes papillaires. C'est une tumeur présentant une architecture exclusivement ou presque exclusivement vésiculaire et dont le diagnostic repose essentiellement sur les caractéristiques cyto-nucléaires.

Deux formes particulières : forme macro-vésiculaire, forme vésiculaire diffuse (rare). Le diagnostic différentiel est parfois difficile avec les autres néoplasies d'architecture vésiculaire (un adénome vésiculaire ou un carcinome vésiculaire). Le pronostic est généralement comparable à celui de la forme classique.

- **Le carcinome papillaire à cellules hautes (tall cell carcinoma) :**

Cette variante présente un cytoplasme cellulaire abondant, ce qui rend les cellules au moins deux fois plus hautes que larges. Ce type cellulaire peut être vu dans le carcinome papillaire classique.

Par définition, une lésion doit être composée d'au moins 70% de ce type de cellules pour être désignée comme une variante de cellules hautes.

Contrairement au type classique de carcinome papillaire, la variante cellulaire haute présente fréquemment des mitoses, et son pronostic est réservé.

- **Le carcinome papillaire à cellules oncocytaires :**

Cette variante est très rare, mais il est important de la connaître car elle peut être confondue avec le carcinome à cellules de Hürthle (variante oncocytaire du carcinome vésiculaire).

Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens : étude rétrospective et revue de la littérature

Les cellules sont polygonales, avec un cytoplasme éosinophile abondant. Les noyaux présentent les mêmes caractéristiques nucléaires des carcinomes papillaires conventionnelles, ce qui distingue cette variante des carcinomes à cellules de Hürthle, la variante oncocytaire d'un carcinome médullaire, ou d'autres néoplasmes oncocytaires.

- **La variante sclérosante diffuse:**

Cette tumeur s'étendant souvent à tout un lobe, voire à toute la glande, et plus agressive que la forme classique du carcinoma papillaire, avec un stade plus avancé au moment du diagnostic (métastases). Elle survient particulièrement chez les patients d'âge jeune, et chez les femmes. Elle est faite de petits amas de papilles souvent intralymphatiques, avec de nombreux calcosphérites, fibrose, infiltrat lymphocytaire et souvent métaplasie malpighienne.

- **Le Carcinoma papillaire encapsulée :**

Il représente environ 10% des carcinomes papillaires (9% dans notre étude), Le pronostic est très bon, avec un taux de survie de presque 100%. La tumeur présente les mêmes caractéristiques architecturales et nucléaires de la forme classique, elle est entourée d'une capsule fibreuse épaisse. Les métastases ganglionnaires régionales sont présentes dans 25% des cas.

NB : *Les résultats des études internationales et multidisciplinaires prouvent que cette lésion thyroïdienne est non invasive pour la classer avec les tumeurs thyroïdiens Avec un risque minime de malignité cette entité a été reclassée sous le nom de "non invasive follicular thyroid neoplasms with papillary-like nuclear features" (NIFTP).*

Cette reclassification a réduit l'effet psychologique et la surmédication qui s'associe au diagnostic du cancer chez plus de 45000 patients dans le monde [146].

2.2. Carcinome vésiculaire (folliculaire) (CV) :

- **Définition OMS:**

Il s'agit d'une tumeur épithéliale maligne provenant de la cellule vésiculaire, ne comportant pas de stigmates nucléaires de cancer papillaire. L'incidence se situe actuellement autour de 5 à 10% de l'ensemble des cancers thyroïdiens. Le CV s'observe à l'âge moyen de la vie (50 ans) pour la forme conventionnelle, et vers 60 ans pour la forme oncocytaire. Le CV est très rare chez l'enfant. Le sexe-ratio est de 1,5 femmes pour 1 homme. Le CV est une tumeur solitaire, encapsulée d'extension locale, moins agressive que le CP. L'envahissement ganglionnaire est quasiment inexistant

- **Macroscopie:**

Le CV est une tumeur solitaire, arrondie ou ovoïde, à capsule épaisse, mesurant habituellement plus de 2 cm de diamètre. Le tissu tumoral est charnu, de coloration beige/grisâtre ou brun clair, avec peu de remaniements kystiques ou hémorragiques.

- **Microscopie:**

La capsule du nodule est toujours présente, bien limitée et complète, siège d'un épaissement quasi constant. Elle est formée de fibres conjonctives parallèles et traversée de nombreux vaisseaux sanguins de taille moyenne, à paroi musculaire épaissie, œdémateuse. L'architecture ressemble à celle d'un adénome mais est souvent plus dense en cellule. Elle est souvent microvésiculaire. Les cellules sont proches des cellules normales, cubiques, avec un cytoplasme modérément abondant, faiblement éosinophile ou amphophile. Le noyau est petit, rond, à contours réguliers. Il peut exister un certain pléomorphisme sans signification pronostique. On décèle souvent une augmentation modérée des mitoses sans atypie. Le stroma est réduit, la fibrose est discrète avec des remaniements plus ou moins anciens sur le trajet de

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

cytoponction. il n'existe aucune bande fibreuse hyaline, nécrose ou calcosphérite comme dans le CP

Aucun des éléments sus-cités ne permet donc de faire le diagnostic de malignité. En revanche, les 2 éléments suivants réunis ou séparément font le diagnostic :

- L'invasion capsulaire. Elle apparaît sous la forme d'une zone de rupture nette des fibres conjonctives capsulaires, au sein de laquelle le tissu tumoral fait protrusion, (Figure 69),
- L'invasion vasculaire, colonisation de la lumière d'un vaisseau, par extension directe à travers sa paroi ou par la présence de matériel tumoral dans la lumière de ce vaisseau

Le degré d'invasion doit être précisé pour classer la tumeur dans un des 2 groupes évolutifs définis par l'OMS : le CV encapsulé avec invasion minimale ou le CV franchement invasif voire dans un des 4 groupes définis par Y. Nikiforov [133] (CV encapsulé avec invasion capsulaire microscopique, CV encapsulé avec invasion capsulaire macroscopique, CV encapsulé avec angioinvasion et CV avec invasion franche) qui ont des pronostics très différents.

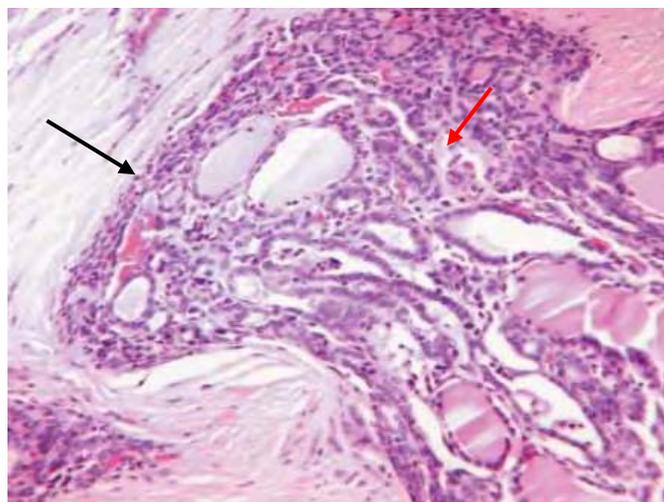


Figure 65: Invasion capsulaire d'un carcinome papillaire (microscope optique) (Baloch) [132]

Invasion capsulaire (flèche noir) sous forme de champignon avec rupture nette des fibres conjonctives (flèche rouge)

On décrit quelques variantes au CV :

- Le CV à cellules oncocytaires, constitué de plus de 75% de cellules oncocytaires. Il représente 20 à 25 % des CV, pour le reste de sa constitution, on retrouve les critères de la forme classique
- Le CV à cellules claires, d'architecture et d'évolution identiques à la forme classique mais dont les cellules contiennent un cytoplasme riche en glycogène, mucines, lipides ou mitochondries dilatées avec pour effet d'optique des cellules « vides » ;
- La variante mucineuse, avec de larges plages de mucus interstitiel ou dans la lumière vésiculaire
- Le CV à cellules en bague à chaton, rarissime, remarquable par sa difficulté diagnostique
- Le CV associé à un contingent de carcinome peu différencié dont le pronostic va différer complètement du CV classique et se calquer sur le contingent peu différencié.

2.3. Carcinome anaplasique

- **Définition OMS:**

Il s'agit d'une tumeur thyroïdienne maligne hautement agressive, composée, en partie ou en totalité, de cellules indifférenciées qui présentent des critères immunohistochimiques et ultrastructuraux de différenciation épithéliale.

Cette tumeur provient des cellules vésiculaires sans qu'il soit possible de mettre en évidence des marqueurs morphologiques et immunohistochimiques de son origine thyroïdienne. Cette tumeur est rare, représentant 1 à 2% de l'ensemble des tumeurs de la thyroïde. Une incidence plus élevée est constatée dans les zones de carence iodée, de goitre endémique, ou encore dans les zones de faible pouvoir socio-économique (délai de dépistage

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

plus long). C'est une tumeur du sujet âgé, prédominant légèrement chez les femmes (1,5 pour 1 homme).

Il s'agit d'une tumeur hautement maligne dont l'évolution locale domine la scène clinique. La tumeur est souvent inextirpable au moment du diagnostic avec des métastases à distance. Le décès est souvent causé par la compression cervicale.

- **Macroscopie:**

On retrouve une lésion volumineuse, de malignité évidente, plus ou moins nécrosée, hémorragique. La tumeur est presque toujours observée à un stade extracapsulaire, envahissant largement les structures adjacentes

- **Microscopie:**

Le carcinome anaplasique est constitué de plusieurs types de cellules, fusiformes, épithélioïdes, géantes avec index mitotique très élevé. On y retrouve une infiltration tumorale constante et massive, une nécrose tumorale systématique, un stroma d'abondance variable, un fond très inflammatoire

2.4. Carcinome médullaire:

- **Définition OMS:**

Tumeur maligne de la thyroïde provenant des cellules C. 5 à 10% des cancers thyroïdiens. Le pic de fréquence se situe vers 50 ans pour la forme sporadique et 30 ans pour la forme familiale (NEM 2A, NEM 2B et CMT familial).

- **Macroscopie:**

La tumeur est de taille variable, de 2/3 cm à 8/12 cm, souvent bien limitée, à contours arrondis mais sans capsule nettement identifiable, de consistance ferme avec de nombreuses calcifications, sans nécrose (ou très rare) ou remaniements hémorragiques.

- **Microscopie:**

On note ici un grand polymorphisme cytologique et architectural définissant de nombreuses variantes. Le noyau cellulaire arrondi ou ovalaire contient une chromatine finement granulaire lui donnant un aspect poivre et sel, typique des tumeurs endocrines. Les mitoses sont rares ou absentes. La limite de la tumeur est souvent nette sans réelle capsule.

2.5. Les lymphomes thyroïdiens :

Le lymphome primitif est rare, représente 3 à 4 % des cancers thyroïdiens, le lymphome secondaire est plus fréquent, il représente 20% des cancers. Ils sont plus fréquents, représentant environ 8% des lésions malignes thyroïdiennes et se développant préférentiellement sur des lésions de thyroïdite lymphocytaire. Il s'agit en général de lymphomes non hodgkiniens, de phénotype B, qui présentent une parenté morphologique et immunohistochimique avec des lymphomes du tissu lymphoïde associés aux muqueuses (mucosa-associated lymphoid tissue : MALT).

Le diagnostic différentiel entre les lésions inflammatoires et les lymphomes malins à petites cellules de type MALT peut être très difficile et nécessiter l'apport des techniques de biologie moléculaire. Les lésions lymphoépithéliales semblent ne pas avoir la même spécificité dans la thyroïde que dans le tube digestif [93] même si l'existence d'amas intravésiculaires de cellules lymphoïdes centrocytoïdes reste un argument diagnostique important.

2.6. Les métastases thyroïdiennes :

Rares, représentent 1 à 4 % des cancers thyroïdiens, dont les cancers primitifs sont : le sein, le colon ; les bronches et le mélanome. Histologiquement, le diagnostic est plus facile, même si certains pièges diagnostiques restent à éviter : il faut distinguer la métastase d'un carcinome à cellules rénales d'une éventuelle tumeur à cellules claires primitive de la thyroïde ou la métastase d'un carcinome épidermoïde avec le contingent épidermoïde associé à une tumeur thyroïdienne primitive, cas cependant assez rares.



RESUMES



RESUME

Le nodule thyroïdien est une situation fréquente, elle pose le problème du risque de cancer thyroïdien, La difficulté de prise en charge de cette pathologie découle du fait que seulement l'histologie permet de confirmer ou d'infirmer la malignité. Devant cette problématique et dans le but de ne pas passer à côté d'un cancer et diminuer le taux de chirurgie inutile, le praticien dispose de la clinique, l'échographie avec le score TIRADS et la cytoponction. Le but de cette étude est d'évaluer le score TIRADS en échographie à travers une corrélation, avec les résultats de la cytoponction et de l'anatomopathologie définitive. Nos résultats sont comparés à ceux de la littérature avec une revue de la littérature.

Il s'agit d'une étude rétrospective à propos de 200 cas de nodules thyroïdiens opérés au service d'Otorhinolaryngologie (ORL) et Chirurgie cervico-faciale (CCF) du CHU Mohammed VI de Marrakech entre 2014 et 2016.

Le pourcentage de cancer était de 28%. L'âge moyen de nos patients était de 45 ans, avec un sex-ratio de 5,25 (F/H). Dans les cas de cancer, les nodules étaient durs dans 34% des cas, les limites irrégulières dans 46,4% des cas, fixes dans 30,4% des cas, la présence d'adénopathies cervicales dans 80,4% cas et la présence des signes de compression dans 85,5% de cas.

A l'échographie, les nodules malins avaient une taille moyenne de 2,25 cm, ils avaient dans 75% des cas un aspect hypoéchogène, des contours flous dans 51,78% des cas, une vascularisation intra-nodulaire ou mixte dans 35,7 % des cas, des microcalcifications dans 39,28% d'entre eux. Les scores TIRADS 4A, 4B et 5 étaient malins dans 87,5% des cas avec une sensibilité, une spécificité, une VPP et une VPN respectivement de 87,5 %, 70,83 %, 51,31% et 94,16%.

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

A la cytologie, les catégories suspecte et maligne étaient malignes dans 82,14% des cas avec une sensibilité, une spécificité, un taux de faux positifs et un taux de faux négatifs respectivement de 82,14%, 99,30%, 2,12% et 6,5%.

Le nodule thyroïdien est une affection fréquente, le cancer thyroïdien reste rare. L'imagerie, essentiellement l'échographie permet une approche diagnostique. La diffusion de l'utilisation du score TI-RADS dans notre contexte est vivement recommandé en pratique quotidienne de l'échographie cervicale par les radiologues, afin d'améliorer ses indices de validité.

ABSTRACT

The thyroid nodule is a frequent situation, it raises the problem of the risk of thyroid cancer, The difficulty of management of this pathology stems from the fact that only the histology can confirm or deny the malignancy. Faced with this problem and in order not to miss a cancer and reduce the rate of unnecessary surgery, the practitioner has the clinic, the ultrasound with the TIRADS score and the puncture. The aim of this study is to evaluate the TIRADS ultrasound score through a correlation, with the results of the fine needle aspiration and the final pathology. Our results are compared with those of the literature with a review of the literature.

This is a retrospective study of 200 cases of thyroid nodules operated at the Department of Otolaryngology (ENT) and Head and Neck Surgery (CCF) at Mohammed VI Medical Center in Marrakech between 2014 and 2016.

The percentage of cancer was 28%. The average age of our patients was 45, with a sex ratio of 5.25 (F / H). In cases of cancer, nodules were hard in 34% of cases, irregular margins in 46.4% of cases, fixed in 30.4% of cases, the presence of cervical lymphadenopathy in 80.4% of cases, and presence of signs of compression in 85.5% of cases.

On ultrasound, the malignant nodules had an average size of 2.25 cm, they had in 75% of cases a hypoechogenic appearance, fuzzy contours in 51.78% of cases, intra-nodular or mixed vascularization in 35, 7% of cases, microcalcifications in 39.28% of them. TIRDAS scores 4A, 4B and 5 were malignant in 87.5% of cases with sensitivity, specificity, PPV and NPV respectively of 87.5%, 70.83%, 51.31% and 94.16%. .

In cytology, suspicious and malignant categories were malignant in 82.14% of cases with sensitivity, specificity, false positive rate and false negative rate of 82.14%, 99.30%, 2, respectively. 12% and 6.5%.

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

The thyroid nodule is a common condition, thyroid cancer remains rare. The imagery, essentially ultrasound allows a diagnostic. Approach the diffusion of the use of the TI-RADS score in our context is strongly recommended in the daily practice of the cervical ultrasound by the radiologists, in order to improve its indices of validity.

ملخص

عقيدات الغدة الدرقية هي حالة شائعة يعد اكتشافها مشكلا في احتمال كونها سرطانية، وصعوبة علاج هذا المرض يكمن في كون تشخيصه بشكل نهائي لا يمكن إلا عن طريق التشريح المرضي الذي يمكن أن يؤكد لنا سرطانيته من عدمها، إلا أن بعض الأعراض السريرية وبعض التحاليل والأشعة قد تمكننا من تقريب التشخيص النهائي قبل العملية. والهدف من هذه الدراسة هو تقييم مقياس تايرادس في التشخيص الإيجابي وربط نتائجه من ناحية أولى بنتائج البزل الخلوي ومن ناحية أخرى وبشكل نهائي بنتائج التشريح المرضي ومقارنة نتائج دراستنا مع باقي الدراسات والأبحاث العلمية المنشورة عالميا

يتعلق الأمر بدراسة استرجاعية تشمل 200 حالة من العقيدات الدرقية استفادوا من استئصال الغدة في قسم طب الأنف والأذن والحنجرة وجراحة الرأس والرقبة في مركز محمد السادس الطبي في مراكش بين عام 2014 و2016.

وكانت نسبة السرطان 28 بالمائة. متوسط عمر المريضين يناهز 45 سنة مع رجحان العنصر النسوي ب5.25. تم العثور على صلابة العقيدات في 34 بالمائة من حالات السرطان، مع حدود غير منتظمة في 46.4 بالمائة من حالات السرطان، ثباتة العقيدات في 30.4 بالمائة من حالات السرطان، وجود الغدد الليمفاوية العنقية في 80.4 بالمائة من حالات السرطان وجود علامات ضغط في 85.5 بالمائة من حالات السرطان

على الموجات فوق الصوتية، كانت العقيدات الخبيثة متوسط حجم 2.25 سم، كان لديهم 75 في المائة مظهر ضعيف الصدى، ملامح غامضة في 51.78% من الحالات مع حدود غير منتظمة في 51.78 بالمائة وقد لوحظ وجود أوعية دموية داخل العقيدات و مختلطة 35,7 بالمائة والتكلسات الدقيقة في 39.28 بالمائة منها. كانت نتائج تايرادس A4 و B4 و 5 خبيثة في

87.5% من الحالات مع حساسية، خصوصية، قيمة إيجابية وقيمة سلبية قدرها 87.5% و70.83% و51.31% و94.16%.

في نتائج البزل الخلوية، كانت الفئات المشبوهة والخبيثة في 82.14% من الحالات مع حساسية، وخصوصية، ومعدل إيجابي كاذب ومعدل سلبي كاذب على التوالي 82.14%، 99.30%، 2، 12% و6.5%.

عقيدات الغدة الدرقية هي حالة شائعة وسرطان الغدة الدرقية لا يزال نادرا. الموجات فوق الصوتية أصبحت أساسا في التشخيص الإيجابي ويوصى بشدة انتشار استخدام مقياس تايرادس في الممارسة اليومية للموجات فوق الصوتية للغدة الدرقية من قبل علماء الأشعة من أجل تحسين مؤشراتته.



BIBLIGRAPHIE



**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

1. **Peix JL, Lifante JC.**
Cancer thyroïdien
Thérapeutique du cancer. 2ème éd. Paris: Springer, 2011:655-69.

2. **Do Cao C, Wémeau JL.**
Cancer de la thyroïde
EMC- AKOS (Traité de Médecine). 2008 ; [3-0500].

3. **Leenhardt L, Grosclaude P.**
Epidemiology of thyroid carcinoma over the world.
Ann Endocrinol (Paris). 2011;72(2):136-48

4. **Bach-Ngohou K, Bettembourg A , Ricolleau G , Bodere F , Couturier O , Lustenberger P ,
et al.**
Depistage des recidives des cancers différenciés de la thyroïde sous TSH recombinante
(ThyrogenR) : évolution de la TSH et de la thyroglobuline
IBS. 2003;18(5):264-270.

5. **N. Ben Rais Aouad, I. Ghfir, H. Guerrouj, S. Fellah, J. Rahali, R. Ksyar, et al.**
Check-up and follow-up of papillary and follicular thyroid carcinoma in the department
of nuclear medicine at Ibn Sina hospital Rabat.
MED NUCL 2009; 33(10):599-603

6. **Leenhardt L, Ménégau F, Franc B, Hoang c, Salem S, Bernier MO, et al.**
Cancers de la thyroïde.
EMC-Endocrinologie 2005 ; 2(1) :1-38.

7. **Ben Raïs Aouad N, Ghfir I, Missoum F, Rahali J, Guerrouj H, Ksyar R, et al.**
Aspects épidémiologiques du cancer différencié de la thyroïde (médullaire exclu) au
Maroc.
MED NUCL 2008; 32(11):580-584.

8. **Schlumberger MJ.**
Papillary and follicular thyroid carcinoma.
Ann Endocrinol. 2007;68:120-128.

9. **Famakinwa OM, Roman SA, Wang TS, Sosa JA.**
ATA practice guidelines for the treatment of differentiated thyroid cancer: were they followed in the United States?
Am J Surg. 2010;199(2):189-98
10. **Johnson NA, LeBeau SO, Tublin ME.**
Imaging surveillance of differentiated thyroid cancer.
Radiol Clin North Am. 2011; 49(3):473-87.
11. **Lin JD.**
Thyroid cancer in thyroid nodules diagnosed using ultrasonography and fine needle aspiration cytology.
J Med Ultrasound 2010; 18(3):91-104
12. **Colonna M, Bossard N, Guizard AV, Remontet L, Grosclaude P; le réseau FRANCIM.**
Descriptive epidemiology of thyroid cancer in France: incidence, mortality and survival.
Ann Endocrinol (Paris). 2010 Mar;71(2):95-101
13. **L.Wartiti.**
« Les micro carcinomes thyroïdiens »
thèse de Médecine, n°216, 2007. Faculté de Médecine de Rabat
14. **Castillo L, Haddad A, Meyer J.M, Sadoul J.L, Santini J.**
Facteurs prédictifs de malignité dans la pathologie nodulaire thyroïdienne.
Ann Otolaryngol Chir Cervicofac, 2000 ; 117, 6 : 383-389
15. **Alvarez J.C, Méndez J.C, Morís C.**
Le traitement des cancers du corps thyroïde.
Ann Otolaryngol
16. **Laamri L, Detsouli M.**
Les cancers de la thyroïde, à propos de 90 cas.
Th D Med. Faculté de médecine et de pharmacie de casablanca ;2000.

**Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens :
étude rétrospective et revue de la littérature**

17. **Oussama Rachid.**
Les carcinomes de la thyroïde : à propos de 50 cas avec revue de littérature
These de medecine n49 fmpm

18. **Keita A.**
Le cancer de la thyroïde au Mali : aspects épidémiologiques et anatomocliniques.
These Doctorat Medecine, Bamako, 2007, n°158, 99 p.

19. **Mortensen J.D, Woolner I. B, Bennet W.A.**
Gross and microscopic findings in clinically normal thyroid glands.
J.Clin .Endocrinol.Metab 1955, 15, 1270-1280

20. **Rallison ML, et al.**
Thyroid nodularity in children
JAMA 1975 ; 233 :1069-1072

21. **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.

22. **R.Sfar, I.Lahmar, N.Driss, H.Essabbah.**
Quels critères alternatifs à la cytoponction d'un nodule thyroïdien ?
Service d'ORL, hopital TAHA Sfar

23. **JieLuo, B.S., Catherine McManus, B.S., Herbert Chen, M.D., and Rebecca S. Sippel, M.D.**
Are There Predictors of Malignancy in Patients with Multinodular Goiter?
Originally submitted August 3, 2011; accepted for publication November 29, 2011

24. **K. Mighri et coll.**
Facteurs prédictifs de malignité d'un nodule thyroïdien
Service orl, mahdia service de médecine nucléaire, sousse service de radiologie

25. **Mazzaferi EL.**
Management of solitary thyroid nodule
N.Engl J Med 1993;328:553-9.

26. **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
27. **DeLellis RA, Lloyd RD, Heitz PU, et al.**
World Health Organisation classification of tumors: Tumors of endocrine organs.
IARC Press. Lyon, France: 2004, 502p
28. **Schlumberger M, Chevillard S, Ory K, Dupuy C, Le Guen B, de Vathaire F.**
Thyroid cancer following exposure to ionising radiation.
Cancer Radiother. 2011; 15(5):394-9.
29. **Vitoux F.**
Irradiations de la thyroïde et cancers thyroïdiens: Revue bibliographique critique.
MED NUCL 2007;31(7):350-55.
30. **Wemeau JL, Sadoul JL, d'Herbomez M, Monpeyssen H, Tramalloni J, Leteurtre E, et al.**
Recommandation de la société française d'endocrinologie pour la prise en charge des
nodules thyroïdiens.
Presse Med.2011;40(9P1):793-826.
31. **McDougall IR.**
Thyroid Cancer in Clinical Practice.
London : Springer ; 2007.
32. **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.
33. **Damak H.**
Nodules thyroïdiens : facteurs prédictifs de malignité.
Thèse de médecine. Sfax 2002.

34. **Calender A, Giraud S, Lenoir Gm, et al.**
Les multiendocrinopathies héréditaires.
Presse Med 1995;24:542-6.

35. **Clerc J.**
Nodule de la thyroïde.
La revue du praticien. 2005 ; 55, Monographie : Pathologie de la thyroïde.

36. **Leenhardt L , Ménégaux F , Franc B , Hoang C.**
Cancers de la thyroïde.
EMC-Endocrinologie 2 (2005) 1-38.

37. **Makeieff M,Marlier F ,Khudjadze M et al.**
Les goitres plongeants : à propos de 212 cas.
Annales de Chirurgie 2000 ; 125 : 18 25.

38. **Melki (Dr) *, S. Raja (Dr) , A. Ezzine , M. Ben Fredj (Dr) , H. Regaieg (Dr) , M. Guezguez (Pr).**
Facteurs prédictifs de malignité d'un nodule thyroïdien
Annales d'Endocrinologie, Volume 76, Issue 4, September 2015, Pages 418-419

39. **W. El Abed2, J. Koubaa.**
Facteurs prédictifs de malignité d'un nodule thyroïdien.
Communications orales du samedi 11 octobre / Annales françaises d'oto-rhino-laryngologie et de pathologie cervico-faciale 131 (2014) A2-A28

40. **G. Besbes, N. Beltaief, M. Oukhaï, M. Ben miled, S. Temimi,**
Les facteurs prédictifs de malignité des nodules thyroïdiens à propos de 412 cas
J. Tun orl - n° 19 décembre 2007

41. **Abed Jalil Harati**
Corrélation clinique, échographique, cytologique et histologique dans le diagnostic des nodules thyroïdiens
These de Medecine FMPM these N°119.

- 42. Hugues F.C.Baudet M.Laccourreye.H.**
Le nodule thyroïdien Une étude rétrospective de 200 observations.
Ann.oto-laryng (Paris).1989 ; 106 : 77-81.
- 43. Haff R; Schecter B; Armstrong R; Evans W E.**
Factors increasing the probability of malignancy in thyroid nodules.
Am J Surg, 1976 ; 131;(6):707-709.
- 44. N. Kerroumi,B. Bouaity**
Apport diagnostique de la cervicotomie exploratrice: étude rétrospective de 300 cas
Tchernobyl. Ann Endocrinol 2001; 62:435-6.
- 45. Damak H.**
Nodules thyroïdiens: Facteurs predictifs de malignité.
These de medecine. Sfax2002.
- 46. J. Tramalloni, J.L. Wémeau.**
ce que le radiologue doit connaître
Consensus franc, ais sur la prise en charge du nodule
- 47. Tourniaire J.**
Prise en charge du nodule thyroïdien isolé : Evaluation clinique.
Annales d'endocrinologie (Paris) 1993, 54:226-229
- 48. Viateau , Poncin J.**
« Echographie thyroïdienne »
2éme Edition Paris : edVigot ; 1992.
- 49. Wondisford F, Radovick S.**
Clinical Management of Thyroid Disease.
1st ed. China: SAUNDERS; 2009.
- 50. Biersack HJ, Grunwald F.**
Thyroid Cancer.
2nd ed. Berlin Heidelberg : Springer; 2001, 2005.

51. **McDougall IR.**
Management of Thyroid Cancer and Related Nodular Disease.
London:Springer;2006.
52. **Amdur RJ, Mazzaferri L.**
Essentials of Thyroid Cancer Management
1st ed. USA: Springer; 2005.
53. **Kharchenko VP, Kotlyarov PM, Mogutov MS · Alexandrov MK, Sencha AN, Patrunov YN, et al.**
Ultrasound Diagnostics of Thyroid Diseases.
Berlin:springer;2010.
54. **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 2011Journées Françaises de Radiologie. Paris, 2010.
55. **Docteur Matali Suzanne.**
Resultats cytologiques de 205 nodules thyroïdiens chez 133 patients
These d universite sidimohammed ben abdellah faculte de medecine et de pharmacie de fes
56. **Frates MC, Benson CB, Charboneau JW, Cibas.**
Managementof thyroid nodules detected at U: Society ofRadiologists in Ultrasound
ConsensusConference statement.
Radiology 2005;237:794-800.
57. **Tramalloni J, Monpeysen H, Correas JM.**
Conduite à tenir devant unodule thyroïdien : échographie, cytoponction.
J Radiol 2009;90:362-70.
58. **Kim EK, Park CS, Chung WY, Oh KK, Kim DI.**
New sonographic criteria for recommending fine-needle aspiration biopsy of nonpalpable
solid nodules of the thyroid.
AJR 2002;178:687-91.

59. **Mi-Jung Lee, Eun-Kyung Kim, Jin Young Kwak, Min Jung Kim.**
Partially cystic thyroid nodules on ultrasound: probability of malignancy and sonographic differentiation.
Thyroid 2009;19:341-6.
60. **Popowicz B, Klencki M, Lewin´ ski A, Sowin´ ska-Klencka D.**
The usefulness of sonographic features in selection of thyroid nodules for biopsy in relation to the nodule's size.
Eur JEndocrinol 2009;161:103-11.
61. **Mazzaferri El.**
Thyroid cancer in thyroid nodules: finding a needle in the haystack.
American journal of medicine 1992, 33; 359-362.
62. **Modigliani E.**
Commentaires sur l'évaluation du traitement chirurgical des nodules thyroïdiens
Isolés
Annales d'endocrinologie (Paris) 1993 ; 54 : 283-285.
63. **Falcoff H, Henry J-F, Huas D et al.**
La prise en charge diagnostique du nodule thyroïdien.
Annales de chirurgie, 1996 ; vol 50, n°7.p 555-565.
64. **Tourniaire J.**
Prise en charge du nodule thyroïdien isolé : Evaluation clinique.
Annales d'endocrinologie (Paris) 1993, 54:226-229
65. **Naoun A.**
Evaluation de l'échographie dans le diagnostic des nodules thyroïdiens.
Annales d'endocrinologie (Paris) 1993 ; 54 ; 232-234.
66. **Tramalloni J, Leger A, Correas J M et al.**
Imagerie du nodule thyroïdien.
Journal de radiologie 1999 ; 80 ; 3 ; 271-277.

- 67. Bruneton JN.**
Editorial concernant l'article "Imagerie d'un nodule thyroïdien
J Radiol 1999 ; 80 :267-269. (radiol)
- 68. Solbiati.L et al.**
The thyroid gland with low uptake lesions. Evaluation by ultra- sound - radiology,
1985,155, 187-191
- 69. Peix J, Lifante J.**
Curages cervicaux et cancers thyroïdiens.
Ann chir, 2003.128: p468-474
- 70. Alonso .N, Lucas .A, Salinas .I, Castella .E, Sanmarti. A.**
Frozen section in a cytological diagnosis of thyroid follicular neoplasm. The
laryngoscope,
March 2003,113; 563-566.
- 71. Granja, Morari J, Morari E C, Correa L, Assumpcao Lv, Ward LS.**
G S T profiling may be useful in the screening for nodule malignancy.
Cancer Letters; 2004.
- 72. Horvath E, Majlis S, Rossi R, et al.**
An ultrasonogram reporting system for thyroidnodules stratifying cancer risk for clinical
management.
J Clin Endocrinol Metab 2009; 94:1748-1751.
- 73. Gilles Russ a Steen J. Bonnema b Murat Faik Erdogan**
Ultrasound Malignancy Risk Stratification of
Thyroid Nodules in Adults: The EU-TIRADS
European Thyroid Association Guidelines
- 74. Dr Gilles Russ.**
Nodule Thyroïdien: Classification EU-TIRADS 2017
Journée du Cireol 2017 Thyroïde et Parathyroïde: actualités 2017

- 75. DR Gilles Russ.**
Risk stratification of thyroid nodules on ultrasonography with the French TI-RADS: description and reflections
Ultrasonography 35(1), January 2016
- 76. Russ A, C. Bigorgne B, B. Royer b, A. Rouxel c, M. Bienvenu-Perrard A.**
Le système TIRADS en échographie thyroïdienne
Journal de radiologie 2011 ,92 ;701_713
- 77. Eleonora Horvath1 & Claudio F. Silva1.**
Prospective validation of the ultrasound based TIRADS (Thyroid Imaging Reporting And Data System)classification: results in surgically resected thyroid nodules
European Society of Radiology 2016
- 78. Russ G, Rojer B, Bigorgne C, Rouxel A, Bienvenu M, Laurence P.**
Prospective Evaluation of Thyroid Imaging And Data System on 4550 Nodules with and without Elastography.
European Journal Of Endocrinology [2013] 168:649-5
- 79. Simmi Bhatnagar, Jaswinder Kaur Mohi, Navkiran Kaur, Amarjeet Kaur and Lovepreet Singh.**
Correlation of tirads [thyroid imaging reporting and data system] and histopathological findings in evaluation of thyroid nodules. I
nt. J. Adv. Res. 5(2), 1596-1603 Article DOI: 10.21474/IJAR01/3321 DOI URL: http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/3321
- 80. Russa*,M. Bienvenu-Perrarda, A. Rouxela, B. Royera, C. Bigorgnea.**
SCORE TI-RADS : création et évaluation prospective de l'efficacité clinique sur 2980 nodules thyroïdiens
Annales d'Endocrinologie 72 (2011) 346-347
- 81. Moifo B,Takoeta EO,Tambe J, Blane F, Fortsin JG.**
Valeurs prédictives des signes échographiques de la classification TIRADS dans la prédiction de la malignité des nodules thyroïdiens
Journal Of Radiology, 2013,3,103-07.

- 82. Polyzos SA, Anastasilakis AD.**
Clinical complications following thyroid fine-needle biopsy: a systematic review.
Clin Endocrinol (Oxf) 2009; 71:157-165.
- 83. Cibas ES, Ali SZ.**
The Bethesda System For Reporting Thyroid Cytopathology. Am J
Clin Pathol 2009; 132:658-665
- 84. 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 ·
- 85. Clarck DP, Faquin WC.**
Thyroid Cytopathology.
2eme ed. New York Dordrecht Heidelberg London:Springer ;2010.
- 86. 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.
- 87. Monpeyssen H, Tramalloni J.**
Echographie de la thyroïde.
EMC- Endocrinologie-Nutrition 2006- 10-002-F-15.
- 88. 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.
- 89. Cooper DS, Doherty GM, Haugen BR, et al.**
Revised American Thyroid Association management guidelines for patients with thyroid
nodules and differentiated thyroid *Cancer*.
Thyroid 2009; 19:1167-1214.

90. **Gharib H, Papini E, Valcavi R, et al.**
American Association of Clinical Endocrinologists and Associazione Medici Endocrinologi
medical guidelines for clinical practice for the diagnosis and management of thyroid
nodules
2006 Jan-Feb;12(1):63-102.
91. **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;
237:794-800.*
92. **McCartney CR, Stukenborg GJ.**
Decision analysis of discordant thyroid nodule biopsy guideline criteria
J Clin Endocrinol Metab 2008; 93:3037-3044.
93. **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
94. **Lassalle S , Hofman V, Butori C, Long E, Guevara N, Santini J, et al.**
Role du cytopathologiste dans la prise en charge d'un nodule thyroïdien.
RFL 2008 Jan; 38(398): 37-44.
95. **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.
96. **Agence nationale pour le développement et l'évaluation médicale (ABDEM).**
La prise en charge diagnostique du nodule thyroïdien. Recommandations pour la pratique
clinique.
Norbert Attali Ed 1997 : 121 - 40
97. **Haggi Mazeh, M.D.*, Nahum Beglaibter, M.D., Diana Prus, M.D., Ilana Ariel, M.D.**
Cytohistologic correlation of thyroid nodules
The American Journal of Surgery 194 (2007) 161-163

98. **Gharib H, Goellner JR.**
Fine-needle aspiration biopsy of the thyroid:
an appraisal. Ann Intern Med 1993;118:282-9
99. **Baloch ZW, Sack MJ, Yu GH, et al.**
Fine-needle aspiration of thyroid:an institutional experience.
Thyroid 1998;8:565-9.
100. **Hamburger JI.**
Extensive personal experience. diagnosis of thyroid nodules by fine needle biopsy: use
and abuse
J Clin Endocrinol Metab 1994;79:335-9.
101. **Yang GC, Liebeskind D, Messina AV.**
Ultrasound guided fine-needle aspiration of the thyroid assessed by ultrafast
Papanicolaou stain: data from 1135 biopsies with two to six year follow-up.
Thyroid 2001;11:581-9.
102. **Ylagan LR, Farkas T, Dehner LP.**
Fine needle aspiration of the thyroid: a cytohistologic correlation and study of discrepant
cases.
Thyroid 2004;14:35- 41.
103. **Carling T, Udelsman R.**
Follicular neoplasms of the thyroid: what to recommend.
Thyroid 2005;15:583-7.
104. **Blansfield JA, Sack MJ, Kukora JS.**
Recent experience with preoperative fine-needle aspiration biopsy of thyroid nodules in a
communityhospital.
Arch Surg 2002;137:818 -21.
105. **Erik K. Alexander.**
Preoperative Diagnosis of Benign Thyroid Nodules with Indeterminate Cytology
N Engl J Med 2012. DOI: 10.1056/NEJMoa1203208

106. **Chen H, Nicol TL, Udelsman R.**
Follicular lesions of the thyroid. Does frozen section evaluation alter operative management?
AnnSurg 1995;222:101- 6.
107. **Udelsman R, Westra WH, Donovan PI. Randomized prospective**
evaluation of frozen-section analysis for follicular neoplasms of the thyroid.
Ann Surg 2001;233:716 -22.
108. **Goldstein RE, Nettekville JL, Burkey B.**
Implications of follicular neoplasms, atypia, and lesions suspicious for malignancy diagnosed by fine-needle aspiration of thyroid nodules.
Ann Surg 2002;235:656-64.
109. **Tuttle RM, Lemar H, Burch HB.**
Clinical features associated with an increased risk of thyroid malignancy in patients with follicular neoplasia by fine-needle aspiration.
Thyroid 1998;8:377- 83.
110. **Baloch ZW, Fleisher S, Livolsi VA, Gupta PK.**
Diagnosis of "follicular neoplasm": a gray zone in thyroid fine-needle aspiration cytology.
Diagn Cytopathol 2002;26:41- 4.
111. **Davis NL, Gordon M, Germann E, et al.**
Clinical parameters predictive of malignancy of thyroid follicular neoplasms
Am J Surg 1991;161:567-9.
112. **Carrillo JF, Frias-Mendivil M, Ochoa-Carrillo FJ, et al.**
Accuracy of fine-needle aspiration biopsy of the thyroid combined with an evaluation of clinical and radiologic factors.
Otolaryngol Head Neck Surg 2000;122:917-21.
113. **Raber W, Kaserer K, Niederle B.**
Risk factors for malignancy if thyroid nodules initially identified as follicular neoplasia by fine needle aspiration: results of a prospective study of one hundred twenty patients.
Thyroid 2000;10:709 -12.

114. Jack Yang.

Fine-needle Aspiration of Thyroid Nodules: A Study of 4703 Patients With Histologic and Clinical Correlations

2007 American Cancer Society DOI 10.1002/cncr.22955

115. O. Gilly (Dr) a, *, S. Lassale (Dr) b, I. Peyrottes (Dr) c, J. Sanglier (Dr) d.

Nodules thyroïdiens classés Bethesda IV. Laprise en compte des critères TIRADS améliore-t-elle l'évaluation des nodules classés Bethesda IV : série de 233 nodules

SFE Bordeaux 2016 / Annales d'Endocrinologie 77 (2016) 261-263

116. Berger.

Patologie thyroïdienne, parathyroïdienne et surénalienne.

2010. 366.

117. Baloch, Z.W. and V.A. Livolsi.

Follicular-patterned lesions of the thyroid: the bane of the pathologist

Am J Clin Pathol, 2002. 117(1): p. 143-50.

118. Matiasguiu X, Esquiú J.

Lymphoepithelial lesion in the thyroid. A non specific histological finding.

Pathol Res Pract 1991;187:296-300.

119. Germeen Albair Ashamallah, Mohamed Ali EL-Adalany.

Risk for malignancy of thyroid nodules: Comparative study between TIRADS and US based classification system

The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine 47 (2016) 1373-1384

120. P. Luigi a, H. Sharara (Dr) b, V. Taillard (Dr) a, A.M. Guedj (Dr) a, M. Rodier (Dr) a

Apport de l'élastographie dans l'exploration échographique des nodules thyroïdiens (NT)

SFE Bordeaux 2016 / Annales d'Endocrinologie 77 (2016) 301-306

121. Tae HJ, Lim DJ, Baek KH, Park WC, Lee YS, Choi JE, et al.

Diagnostic value of ultrasonography to distinguish between benign and malignant lesions in the management of thyroid nodules

Thyroid 2007;17:461-466.

122. Ito Y, Amino N, Yokozawa T, Ota H, Ohshita M, Murata N, et al.
Ultrasonographic evaluation of thyroid nodules in 900 patients: comparison among ultrasonographic, cytological, and histological findings.
Thyroid 2007;17:1269–1276.
123. Park JY, Lee HJ, Jang HW, Kim HK, Yi JH, Lee W, et al.
A proposal for a thyroid imaging reporting and data system for ultrasound features of thyroid carcinoma.
Thyroid 2009;19:1257–1264
124. Kwak JY, Han KH, Yoon JH, Moon HJ, Son EJ, Park SH, et al.
Thyroid imaging reporting and data system for US features of nodules: a step in establishing better stratification of cancer risk.
Radiology 2011;260:892–899.
125. Kwak JY, Jung I, Baek JH, Baek SM, Choi N, Choi YJ, et al. Image reporting and characterization system for ultrasound features of thyroid nodules: multicentric Korean retrospective study.
Korean J Radiol 2013;14:110–117.
126. Haugen B.
American Thyroid Association;
[cited 2015 May 3]. Available from: <http://www.thyroid.org/members-only/member11/resources/atadraft-guidelines/>.
127. Seo H, Na DG, Kim JH, Kim KW, Yoon JW.
Ultrasound-based risk stratification for malignancy in thyroid nodules: a four-tier categorization system.
Eur Radiol 2015;25:2153–2162.
128. Bojunga J, Herrmann E, Meyer G, Weber S, Zeuzem S, Friedrich-Rust M.
Real-time elastography for the differentiation of benign and malignant thyroid nodules: a meta-analysis.
20(10):1145–50. doi: 10.1089/thy.2010.0079

- 129. Malloy KM, Cunnane MF.**
Pathology and cytologic features of thyroid neoplasms.
Surg Oncol Clin N Am. 2008;17(1):57-70E.
- 130. Nikiforov et al.**
Nomenclature Revision for Encapsulated Follicular Variant of Papillary Thyroid Carcinoma
A Paradigm Shift to Reduce Overtreatment of Indolent Tumors.
JAMA Oncology ,(Aout 2016.) Vol 2.Number 8.
- 131. Cooper DS.**
Medical Management of Thyroid Disease.
2nd ed. New York, NY, USA: Informa Healthcare; 2008.
- 132. Baloch, Z.W. and V.A. Livolsi.**
Follicular-patterned lesions of the thyroid: the bane of the pathologist.
Am J Clin Pathol, 2002. 117(1): p. 143-50.
- 133. Nikiforov, Y.E., P.W. Biddinger, and L.D.R. Thompson.**
Diagnostic Pathology and Molecular Genetics of the Thyroid: A Comprehensive Guide for
Practicing Thyroid Pathology.
2012:Wolters Kluwer Health. 448.
- 134. Campus d'Anatomie Pathologique – Collège Français des Pathologistes (CoPath)**
Item 239 (ex item 241) – Goitre, nodules thyroïdiens et cancers thyroïdiens.

قسم الطبيب

اقسمُ باللهِ العَظِيمِ

أن أراقبَ اللهَ في مهنتي.

وأن أصونَ حياةَ الإنسانِ في كافّةِ أطوارها في كلِّ الظروفِ والأحوالِ،

بأدبٍ وسعيٍّ في إنقاذها من الهلاكِ والمرَضِ والألمِ والقلقِ.

وأن أحفظَ للناسِ كرامَتَهُم، وأسترَ عَوْرَتَهُم، وأكتمَ سِرَّهُم.

وأن أكونَ على الدوامِ من وسائلِ رحمةِ الله، مسخرةً كلِّ رعايتي الطبية للقريبِ والبعيدِ،
للصالحِ والطالحِ، والصديقِ والعدوِّ.

وأن أثابرَ على طلبِ العلمِ المسخرِ لنفعِ الإنسانِ .. لا لأذاهِ.

وأن أوقّرَ مَنْ عَلَّمَنِي، وأعلّمَ مَنْ يصغرنِي، وأكونَ أخاً لكلِّ زميلٍ

في المهنةِ الطبيّةِ متعاونينَ على البرِّ والتقوى.

وأن تكونَ حياتي مصداقَ إيماني في سِرِّي وَعَلائيتي ،

نقيّةً ممّا يشينها تجاهَ اللهَ وَرَسُولِهِ وَالْمُؤْمِنِينَ.

واللهَ على ما أقولُ شهيدٍ.

أطروحة رقم 207

سنة 2017

ربط نتائج مقياس تايرادس بنتائج التشريح المرضي لعقيدات الغدة الدرقية دراسة استرجاعية ومراجعة الأدبيات

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2017/11/20

من طرف

السيدة ابتسام أبوسعد

المزداة في 3 نونبر 1990 بالفقيه بن صالح

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية :

عقيدات الغدة الدرقية - الموجات فوق الصوتية
مقياس تايرادس - البزل الخلوي - التشريح المرضي

اللجنة

الرئيس

ع. الراجي

السيد

أستاذ في جراحة الأذن والأنف و الحنجرة

المشرف

ي. رشدي

السيد

أستاذ مبرز في جراحة الأذن والأنف و الحنجرة

الحكام

ه. جلال

السيد

أستاذ مبرز في الفحص بالأشعة