



UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Année 2015

Thèse N°90

**L'apport de l'échodoppler dans la caractérisation des
nodules thyroïdiens: bénins vs malins
Etude prospective à propos de 100 cas
A l'hôpital Militaire Avicenne de Marrakech**

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE .../.../2015

PAR

Mlle SALMA ASAG-GAU

Née Le 19 Aout 1986 à Marrakech

Médecin interne de CHU Med VI Marrakech

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Nodule – Cancer thyroïdien – Echographie – Elastographie – TIRADS – Cytologie.

JURY

Mr. R. BENELKHAÏAT BENOMAR

Professeur de Chirurgie générale

Mr A. EL FIKRI

Professeur de Radiologie

Mr. H. AMMAR

Professeur d'ORL et de chirurgie cervico-faciale

Mr. A. ACHOUR

Professeur agrégé de Chirurgie générale

PRESIDENT

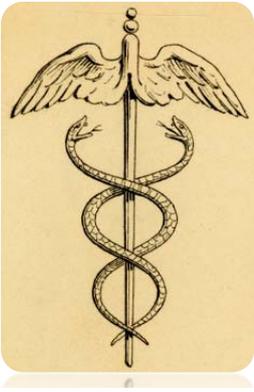
RAPPORTEUR

JURY

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ الْحَيُّ الْقَيُّومُ لَا تَأْخُذُهُ سِنَّةٌ وَلَا نَوْمٌ لَهُ مَا فِي
السَّمَوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ مَنْ ذَا الَّذِي يَشْفَعُ عِنْدَهُ إِلَّا بِإِذْنِهِ يَعْلَمُ مَا بَيْنَ
أَيْدِيهِمْ وَمَا خَلْفَهُمْ وَلَا يُحِيطُونَ بِشَيْءٍ مِّنْ عِلْمِهِ إِلَّا بِمَا شَاءَ وَسِعَ
كُرْسِيُّهُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ وَلَا يَئُودُهُ حِفْظُهُمَا وَهُوَ الْعَلِيُّ الْعَظِيمُ ﴿٢٥٥﴾

صدق الله العظيم



Serment d'hypocrate

Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.

Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.

Les médecins seront mes frères.

Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.

Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948



*LISTE DES
PROFESSEURS*

UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyen Honoraire: Pr Badie Azzaman MEHADJI

ADMINISTRATION

Doyen : Pr Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la recherche et la coopération : Pr.Ag. Mohamed AMINE

Secrétaire Générale : Mr Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	FINECH Benasser	Chirurgie – générale
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KISSANI Najib	Neurologie

AKHDARI Nadia	Dermatologie	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AMAL Said	Dermatologie	LMEJJATI Mohamed	Neurochirurgie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie- obstétrique B	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie – générale
ASRI Fatima	Psychiatrie	MAHMAL Lahoucine	Hématologie - clinique
BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie - générale	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio- Vasculaire	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie A	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
CHABAA Laila	Biochimie	NAJEB Youssef	Traumato- orthopédie
CHELLAK Saliha (Militaire)	Biochimie- chimie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino-laryngologie
DAHAMI Zakaria	Urologie	SAIDI Halim	Traumato- orthopédie
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie- réanimation
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	SARF Ismail	Urologie
ELFIKRI Abdelghani (Militaire)	Radiologie	SBIHI Mohamed	Pédiatrie B
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie- obstétrique A/B
ETTALBI Saloua	Chirurgie réparatrice et plastique	YOUNOUS Said	Anesthésie- réanimation
FIKRY Tarik	Traumato- orthopédie A		

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato-orthopédie B	EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie-réanimation	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOUCHADI Abdeljalil (Militaire)	Stomatologie et chir maxillo faciale	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique A
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	FOURAIJI Karima	Chirurgie pédiatrique B
ADALI Imane	Psychiatrie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino- laryngologie	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
ADMOU Brahim	Immunologie	HAOUACH Khalil	Hématologie biologique
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique A	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique B
AIT AMEUR Mustapha (Militaire)	Hématologie Biologique	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique A	JALAL Hicham	Radiologie
AIT ESSI Fouad	Traumato-orthopédie B	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique B
ALAOUI Mustapha (Militaire)	Chirurgie- vasculaire périphérique	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AMRO Lamyae	Pneumo- phtisiologie	KOULALI IDRISSE Khalid (Militaire)	Traumato- orthopédie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	KRIET Mohamed (Militaire)	Ophtalmologie
ARSALANE Lamiae (Militaire)	Microbiologie - Virologie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
BAHA ALI Tarik	Ophtalmologie	LAKMICHI Mohamed Amine	Urologie
BASRAOUI Dounia	Radiologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
BASSIR Ahlam	Gynécologie- obstétrique A	LOUHAB Nisrine	Neurologie

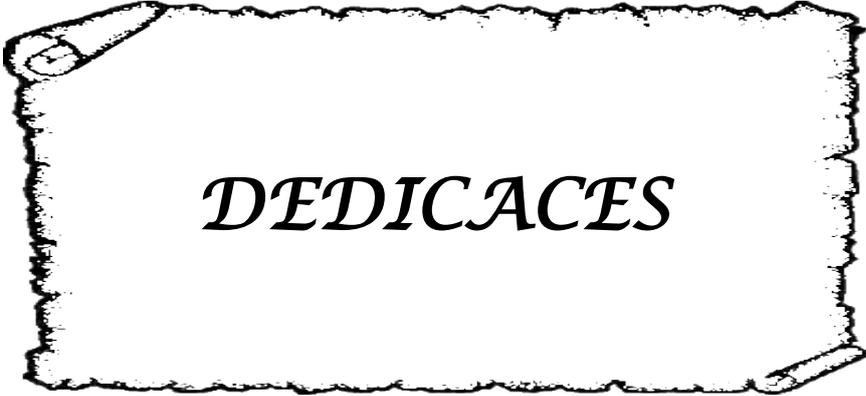
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie A
BEN DRISS Laila (Militaire)	Cardiologie	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie B	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BENJILALI Laila	Médecine interne	MEJDANE Abdelhadi (Militaire)	Chirurgie Générale
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation
BOUCHENTOUF Rachid (Militaire)	Pneumo- phtisiologie	MOUFID Kamal(Militaire)	Urologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie- obstétrique B	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOUKHIRA Abderrahman	Toxicologie	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BOURRAHOUE Aicha	Pédiatrie B	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
BOURROUS Monir	Pédiatrie A	NOURI Hassan	Oto rhino laryngologie
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
CHAFIK Rachid	Traumato- orthopédie A	QACIF Hassan (Militaire)	Médecine interne
CHAFIK Aziz (Militaire)	Chirurgie thoracique	QAMOUSS Youssef (Militaire)	Anesthésie- réanimation
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	RADA Nouredine	Pédiatrie A
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
EL HAOURY Hanane	Traumato- orthopédie A	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie- réanimation	SORAA Nabila	Microbiologie - virologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	TASSI Noura	Maladies infectieuses

EL BARNI Rachid (Militaire)	Chirurgie- générale	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie B	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale		

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABIR Badreddine (Militaire)	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	FAKHRI Anass	Histologie- embryologie cytogénétique
ADALI Nawal	Neurologie	FADIL Naima	Chimie de Coordination Bioorganique
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	GHAZI Mirieme (Militaire)	Rhumatologie
AISSAOUI Younes (Militaire)	Anesthésie - réanimation	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie – Embryologie - Cytogénétique
AIT BATAHAR Salma	Pneumo- phtisiologie	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ALJ Soumaya	Radiologie	KADDOURI Said (Militaire)	Médecine interne
ARABI Hafid (Militaire)	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	LAFFINTI Mahmoud Amine (Militaire)	Psychiatrie
ATMANE El Mehdi (Militaire)	Radiologie	LAHKIM Mohammed (Militaire)	Chirurgie générale

BAIZRI Hicham (Militaire)	Endocrinologie et maladies métaboliques	LAKOUICHMI Mohammed (Militaire)	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
BELBACHIR Anass	Anatomie- pathologique	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MARGAD Omar (Militaire)	Traumatologie - orthopédie
BELHADJ Ayoub (Militaire)	Anesthésie - Réanimation	MLIHA TOUATI Mohammed (Militaire)	Oto-Rhino - Laryngologie
BENHADDOU Rajaa	Ophtalmologie	MOUHSINE Abdelilah (Militaire)	Radiologie
BENLAI Abdeslam (Militaire)	Psychiatrie	NADOUR Karim(Militaire)	Oto-Rhino - Laryngologie
CHRAA Mohamed	Physiologie	OUBAHA Sofia	Physiologie
DAROUASSI Youssef (Militaire)	Oto-Rhino - Laryngologie	OUERIAGLI NABIH Fadoua (Militaire)	Psychiatrie
DIFFAA Azeddine	Gastro- entérologie	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL HAOUATI Rachid	Chiru Cardio vasculaire	SERGHINI Issam (Militaire)	Anesthésie - Réanimation
EL HARRECH Youness (Militaire)	Urologie	SERHANE Hind	Pneumo- phtisiologie
EL KAMOUNI Youssef (Militaire)	Microbiologie Virologie	TOURABI Khalid (Militaire)	Chirurgie réparatrice et plastique
EL KHADER Ahmed (Militaire)	Chirurgie générale	ZARROUKI Youssef	Anesthésie - Réanimation
EL MEZOUARI El Moustafa (Militaire)	Parasitologie Mycologie	ZIDANE Moulay Abdelfettah (Militaire)	Chirurgie Thoracique



DEDICACES

Je dédie cette thèse ...

Au bon Dieu

Tout puissant

Qui m'a inspiré

Qui ma guidé dans le bon chemin

Je vous dois ce que je suis devenue

Louanges et remerciements

Pour votre clémence et miséricorde

« ALHAMDOLILLAH »



A mes chers parents

Hassan El Idrissi et Dr Naziha Atlassi

A celui qui m'a mis sur la bonne voie en me rappelons que la persévérance et la volonté font toujours les grandes personnes.

A celle qui a attendu avec patience les fruits de son labeur.

Nul remerciements, et nul expression de gratitude ne peuvent vous exprimer ma profonde reconnaissance.

Rien au monde ne pourrait compenser tous les sacrifices, que vous avez consenti pour mon bien être et pour mon éducation.

Puisse votre existence me servir d'exemple dans ma vie et dans l'exercice de ma profession.

Puisse dieu vous prêter langue vie et bonne santé afin que je puisse vous combler à mon tour.

Ce modeste travail paraît bien dérisoire pour traduire une reconnaissance infinie envers des parents aussi, merveilleux dont j'ai la fierté d'être la fille. Puisse ce jour être la récompense de tous vos efforts et prières.

A la mémoire de mon père Dr Hamida Asag-gau

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

*A mes frères Karim, Hamza et Driss et mes sœurs Soukaina et Nouhaila et son
époux Abdelali Mhamedi*

*L'amour que je vous porte est sans égal.
Je vous souhaite une vie pleine de bonheur, beaucoup de réussite.
Que Dieu vous protège et vous assure une bonne santé et une heureuse vie.*

*A Mon chère Grand père Abdelkrim Atlassi, Zehra et Latifa et ma grande mère
Hchouma*

Que Dieu vous procure santé et longue vie.

A mon cher futur époux Dr Hicham Sallahi

*Ton amour est un don du dieu.
Tu m'as soutenu, réconforté et encouragé.
Puisse Dieu nous préserver du mal, nous combler de santé, de bonheur et nous procurer une
longue vie pour le service de Dieu*

A la mémoire de mes grands parents paternels

*Puisse Dieu le tout puissant, le grand miséricordieux, vous récompense et que
vos âmes reposent en paix,*

*A Tous mes oncles Amine, Brahim, Seddik, Ahmed, Mohammadi... et leurs épouses,
Zakaria et Ali, et mes chères tantes Asmae, Batoul, Najia, Fatiha, Samia, Karima
et Btissame et leurs époux*

*Veillez accepter l'expression de ma profonde gratitude pour votre soutien,
encouragements et affection.*

A Tous mes chères cousines, Imane chehboune... et mes chers cousins.

*Aux chers docteurs khadija Amraouza, Rachid Allali, Hasna Bentaher, Hajar
Haoufadi,, Sarah Elgherras, Loubna Ait Ougougdal, Abdelaziz Attar, Abdelmejid
Manssouri, khadija Benchlih, Mouna Derfaoui , Soumia Belgadi et Aziz Amoch,
et à tous les Amimiens et Amimiennes.*

A Tous (es) mes chères amis (es) et collègues Fatima, Karima, Wafae et Safae.

*A tous les inoubliables moments que nous avons passés ensemble
Avec toutes mes prières d'une longue vie pleine d'amour, de bonne santé, de réussite
et de bonheur.*



REMERCIEMENTS

*A notre maître et président de thèse : Pr R. BENELKHAJAT
BENOMAR*

*Professeur d'enseignement supérieur en chirurgie générale
Au CHU Mohammed VI de Marrakech*

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant la présidence de notre jury de thèse. Nous vous portons une grande considération tant pour vos qualités humaines que pour votre sens clinique et votre conscience professionnelle. Vous serez pour nous l'exemple de droiture et de sérieux dans l'exercice de notre profession. Veuillez accepter, cher maître, le témoignage de notre profonde reconnaissance et l'expression de nos remerciements les plus sincères.

*A notre maître et rapporteur de thèse : Pr A.EL FIKRI
Professeur d'enseignement supérieur en radiologie
A HMA de Marrakech*

Nous tenons à vous exprimer toute notre reconnaissance pour l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de diriger notre travail et en nous consacrant de votre temps précieux pour parfaire ce travail. Que votre compétence, votre sérieux, votre rigueur au travail, votre sens critique et vos nobles qualités humaines soient pour nous le meilleur exemple à suivre. Veuillez trouver, cher Maître, dans ce travail l'expression de nos vifs remerciements et de notre grande estime.

*A notre maître et juge de thèse: Pr H. AMMAR
Professeur en ORL et en chirurgie cervico-faciale
A HMA de Marrakech*

Aucune expression ne saurait témoigner de ma gratitude et de la profonde estime que je porte à votre personne. Votre aide et encadrement à la réalisation de ce travail était d'un grand apport. Veuillez accepter, Professeur, l'expression de mes remerciements les plus distingués.

A notre maître et juge de thèse: Pr A.ACHOUR

Professeur en chirurgie viscérale

A HMA de Marrakech

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger ce travail. Votre culture scientifique, votre compétence et vos qualités humaines ont suscité en nous une grande admiration. Veuillez accepter, cher maître, le témoignage de notre profonde reconnaissance, et l'expression de nos remerciements les plus sincères.

A Dr R.ROUKHSI: Résident en Radiologie,HMA

Je vous remercie beaucoup pour tous ce que vous avez fait pour que ce travail puisse voir le jour et je serai toujours reconnaissante.

Aux professeurs assistants :

Pr .ATMANE, Pr. MOUHSSINE, Pr .BERRADA

Et Dr DOULHOUSSENE :

Service de radiologie de HMA de Marrakech

C'est avec beaucoup de gentillesse et de simplicité que vous avez accepté de nous aider à la réalisation de ce travail.

Qu'il nous soit permis de vous témoignez notre gratitude et nos vifs remerciements.

A Dr KTAIBI et Pr. ZOUBAIR

Service de l'anatomopathologie HMA

Veuillez accepter, l'expression de mes remerciements les plus distingués.



ABBREVIATIONS

Liste des abréviations

ACM : Aponévrose cervicale moyenne

ACP : Aponévrose cervicale profonde

ACS : Aponévrose cervicale superficielle

ATA : American Thyroid Association

ATI : Artère thyroïdienne inférieure

ATS : Artère thyroïdienne supérieure

ACE : Antigène carcino-embryonnaire.

ADP : Adénopathie.

BIRADS: BREAST IMAGING REPORTING AND DATA SYSTEM

CAT : Conduite à tenir

CMT : cancer médullaire de la thyroïde.

FNA : FINE NEEDLE ASPIRATION

GMNH : Goitre Multihétéronodulaire

HMA: HOPITAL MILITAIRE AVICENNE

IR : index de rigidité.

IRM : Imagerie par résonance magnétique.

M.: Muscle

NEM : néoplasie endocrinienne multiple.

NTI : Nodule thyroïdien isolé

OMS : Organisation mondiale de la Santé.

PDC : Produit de contraste.

SCM : Stérno-cleido-mastoidien.

TDM : Tomodensitométrie.

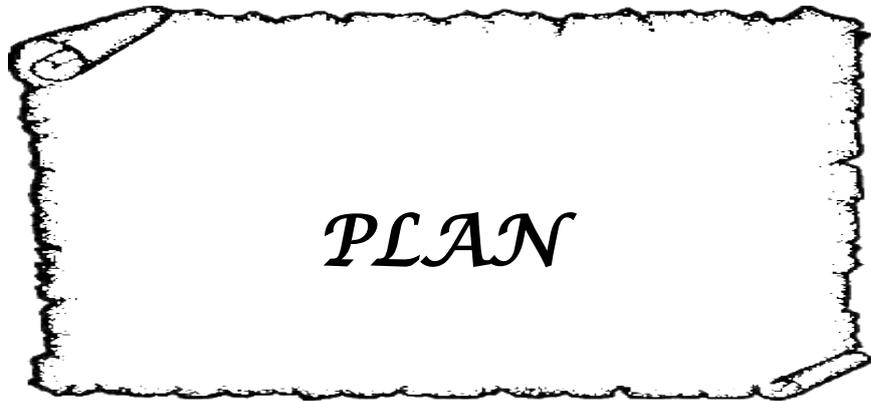
TIRADS: THYROID IMAGING REPORTING AND DATA SYSTEM

US: Ultrasonography

VJI: Veine jugulaire interne

VPN : valeur prédictif négative.

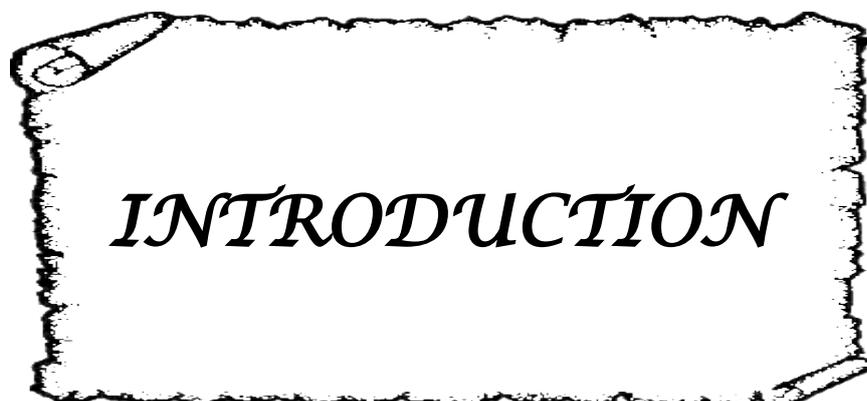
VPP: valeur prédictif positive.



PLAN

INTRODUCTION	01
PATIENTS ET METHODES	03
RESULTATS	06
I. Données épidémiologiques	07
1. La fréquence	07
2. L'âge	07
3. Le sexe	08
4. L'origine géographique	09
5. Facteurs de risque du cancer thyroïdien	09
II. Les données cliniques	11
1. Les circonstances de découverte	11
2. Le délai de consultation	12
3. Les signes généraux	12
4. Les signes fonctionnels	13
5. Les signes physiques	15
III. Données paracliniques	21
1. L'échographie cervicale	21
2. La cytoponction échoguidée	34
3. L'étude anatomopathologique	37
4. Le suivi post opératoire	39
ICONOGRAPHIE	40
DISCUSSION	52
I. Rappels	53
1. Rappel anatomique	53
1.1.Situation de la thyroïde	53
1.2.Dimension et aspect de la thyroïde	54
1.3.Loge thyroïdienne	54
1.4.Rapports de la thyroïde	56
1.5 Vascularisation et innervation	57
2.HISTOLOGIE	61
2.1. La cellule folliculaire	62
2.2. Les cellules C	63
II. Épidémiologie	64
1. Fréquence	64
2. Le sexe	65
3. L'âge	67
III. Clinique	67
1. Antécédents	67
2. Signes associés	69
3. Examen physique	69

IV. Explorations Paracliniques	73
1. L'échographie cervicale	73
2. La cytoponction échoguidée	97
3. L'étude anatomopathologique	118
4. Le suivi post opératoire	124
CONCLUSION	128
ANNEXE	130
RESUMES	137
BIBLIOGRAPHIE	141



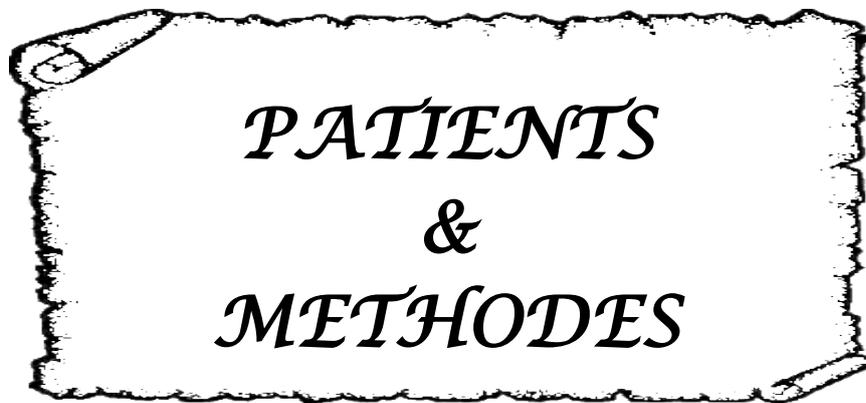
INTRODUCTION

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

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

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

A partir d'une étude de 100 cas colligée à l'hôpital Militaire Avicenne de Marrakech, le but de notre travail est de décrire la sémiologie échographique (score TIRADS), en évaluant sa place dans le diagnostic positif et de la corrélérer avec les résultats de la cytoponction échoguidée et de l'anatomopathologie définitive afin de déterminer les caractères prédictifs de malignité des nodules thyroïdiens, et de comparer nos résultats à ceux de la littérature mondiale afin d'optimiser la prise en charge.



PATIENTS
&
METHODES

I. PERIODE ET LIEU DE L'ETUDE :

Il s'agit d'une étude prospective, portant sur une série de 100 patients, durant une période d'un an (2014 - 2015), colligée au service de radiologie de HMA de Marrakech, Maroc.

Les patients ont été hospitalisés aux services suivants :

- Chirurgie générale (38 cas).
- Chirurgie ORL (55 cas).
- Endocrinologie (6 cas).
- Oncologie (1 cas).

II. DOCUMENTS CONSULTES :

Nous avons établi une fiche d'exploitation, remplie après recours aux :

- Consultation en échographie.
- Dossiers cliniques des malades comportant l'observation médicale.
- Registres du bloc opératoire.
- Registres d'anatomopathologie.
- Suivi des malades en consultation.

III. CRITERES D'INCLUSION :

Ont été inclus dans l'étude les patients présentant un nodule thyroïdien isolé ou au sein d'un GMNH, un nodule thyroïdien ≥ 5 mm, avec un ou plusieurs critères de malignité cliniques et notamment échographiques couplée au doppler et à l'élastographie, et sur lequel une cytoponction a été indiquée et réalisée.

IV. CRITERES D'EXCLUSION :

- Cytoponction à l'aiguille fine pratiquée à l'aveugle.
- lésions kystiques de nature complètement liquidienne.
- Résultats de cytoponction non reçus (patients perdus de vue).
- Patients non opérés.

V. METHODES :

Pour chaque malade sont étudiés les paramètres suivants :

- ❖ Epidémiologiques
- ❖ Cliniques
- ❖ Para-cliniques (radiologiques++ et biologiques)
- ❖ Anatomopathologiques
- ❖ Les suites post opératoires
- ❖ L'évolution

L'ensemble de ces données a été regroupé dans une fiche d'exploitation « annexe I ».

L'échographie a été réalisée à l'aide d'une sonde sectorielle de 8-14Mhz de fréquence.

VI. TRAITEMENT DES INFORMATIONS :

Les analyses statistiques ont été réalisées avec :

- Logiciel SPSS 10.0 pour Windows.
- Test statistique (KH12), ce test étant significatif si p est inférieur à 0,05.



RESULTATS

I. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES :

1. Répartition selon la fréquence :

Notre étude intéresse 100 patients consultant au service d'imagerie médicale et de radiodiagnostic HMA de Marrakech pour une période d'un an (2014 - 2015).

2. Répartition selon l'âge :

L'âge moyen des patients dans notre étude était de 48 ans avec des extrêmes allant de 14 à 85 ans (figure 1).

L'analyse du diagramme qui représente les effectifs par tranche d'âge montre une prédominance d'âge entre 41 et 60 ans.

L'âge moyen des patients ayant un nodule bénin était de $(32,44 \pm 10,84)$ ans, par contre celui des patients ayant un nodule malin était de $(63,45 \pm 9,2)$ ans. Le risque de malignité est plus important chez les patients âgés de plus de 60 ans avec un test statistique significatif ($p = 0,002$).

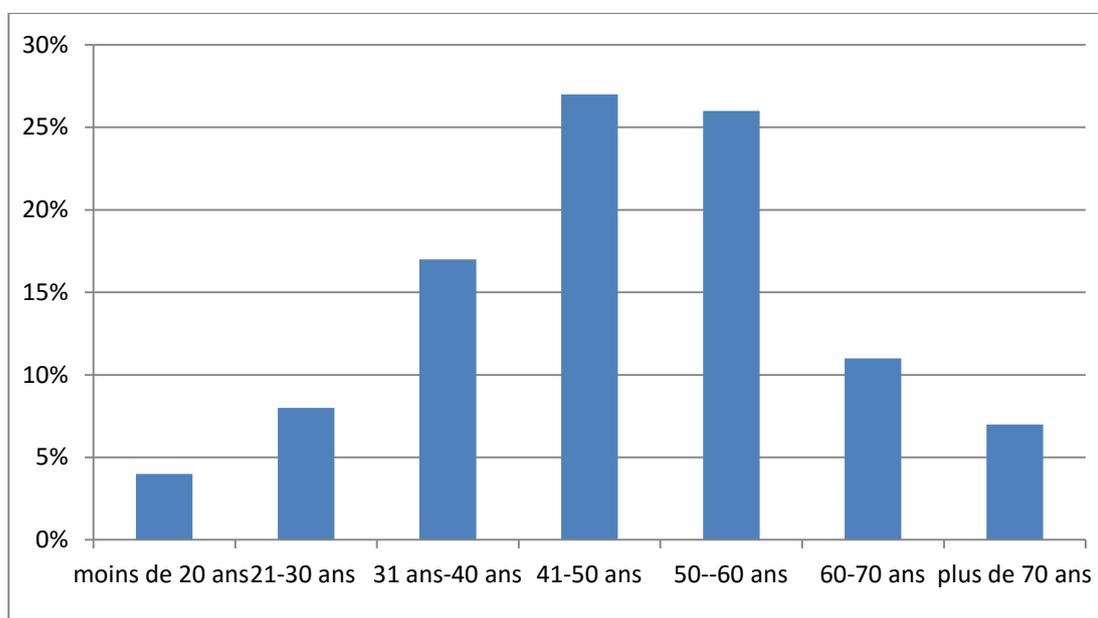


Figure 1: Répartition des patients par tranche d'âge

3. Répartition selon le sexe :

Une prédominance féminine était évidente avec un sex-ratio de 4,5. (Figure 2).

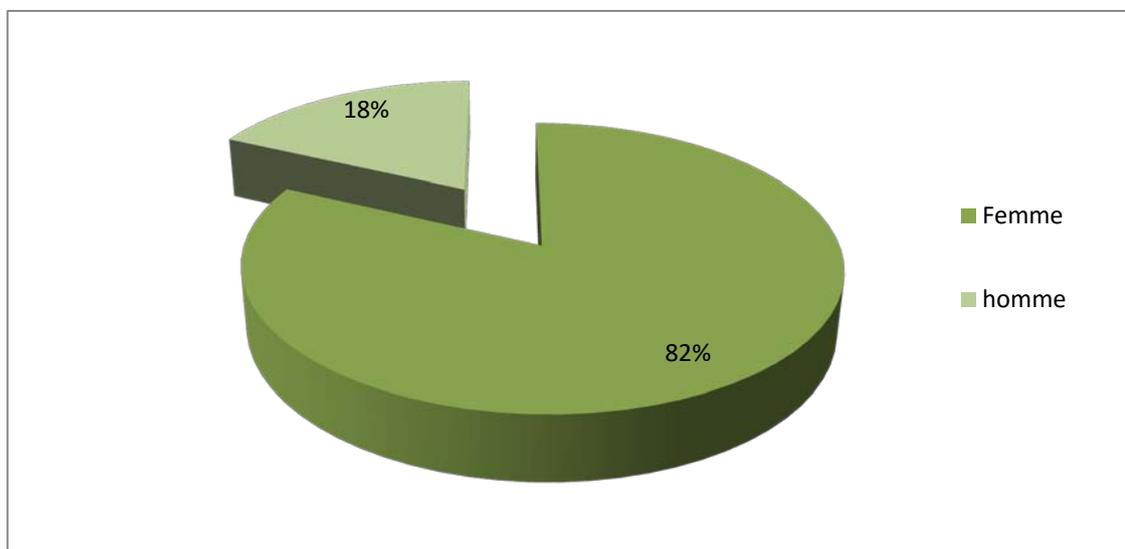


Figure 2 : Répartition des patients selon le sexe

Le risque de malignité était de 11,11% chez les hommes et de 2,43% chez les femmes, sans une différence très significative ($p= 0,09$). (Tableau I)

Tableau I : Répartition des nodules selon le sexe et risque de malignité

Le sexe	Effectifs	Pourcentage %	Pourcentage de malignité %
Féminin	82	82	2,43
Masculin	18	18	11,11

4. Répartition selon l'origine géographique :

Tableau II : Répartition des patients selon l'origine ethnique

Région	Province	Nombre de patient	%
Marrakech-Tensift-Al Haouz	Marrakech ville	53	53
	Essaouira	4	4
	EL Kelâa des Sraghna	5	5
	Al Haouz	3	3
	Chichaoua	6	6
Région de Tadla-Azilal	Benni mellal	9	9
	Azilal	2	2
Région Doukkala abda	Safi	3	3
	Youssoufia	2	2
	El-Jadida	3	3
Autres	Casablanca	3	3
	Khribga	1	1
	Khnifra	2	2
	Fès	1	1
	Autres	3	3

5. Les facteurs de risque de cancer thyroïdien:

5.1. Les antécédents :

Aucun patient n'a eu une irradiation cervicale dans l'enfance.

- ❖ Quinze patients avaient une dysthyroïdie dont cinq femmes sont suivies pour une thyroïdite auto-immune chronique et une portait la maladie de Basedow.
- ❖ On a noté dans notre série deux cas d'acromégalie et un cas de vitiligo diffus.

- ❖ Douze patients avaient des antécédents familiaux de nodule (s) thyroïdien (s) dont aucun cas de cancer thyroïdien n'a été noté. Tous ces douze patients avaient des nodules bénins. La relation statistique était non significative ($p=0,19$).
- ❖ Pour les antécédents de prise médicamenteuse 12 patients étaient sous traitement hormonal antithyroïdien de synthèse.
- ❖ Sept chirurgies pour nodule (s) thyroïdien (s) ont été notées dans les antécédents et qui se sont révélés bénins.
- ❖ Pour les autres antécédents relevés dans notre étude, on note que 16% de nos patients sont diabétiques, 8 % hypertendus, et 11% ont bénéficiés d'une cholécystectomie.

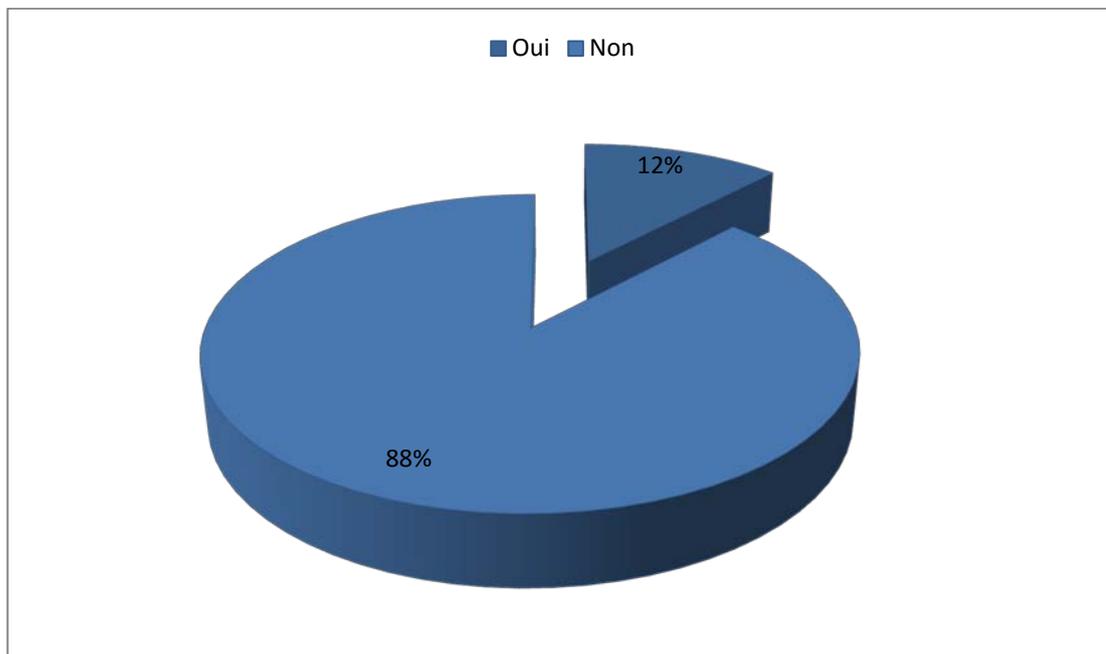


Figure 3: Antécédent familial de nodule thyroïdien

5.2. Régime alimentaire :

Dans 82% des cas le régime alimentaire était salé et iodé. La relation statistique était non significative ($p=0,9$).

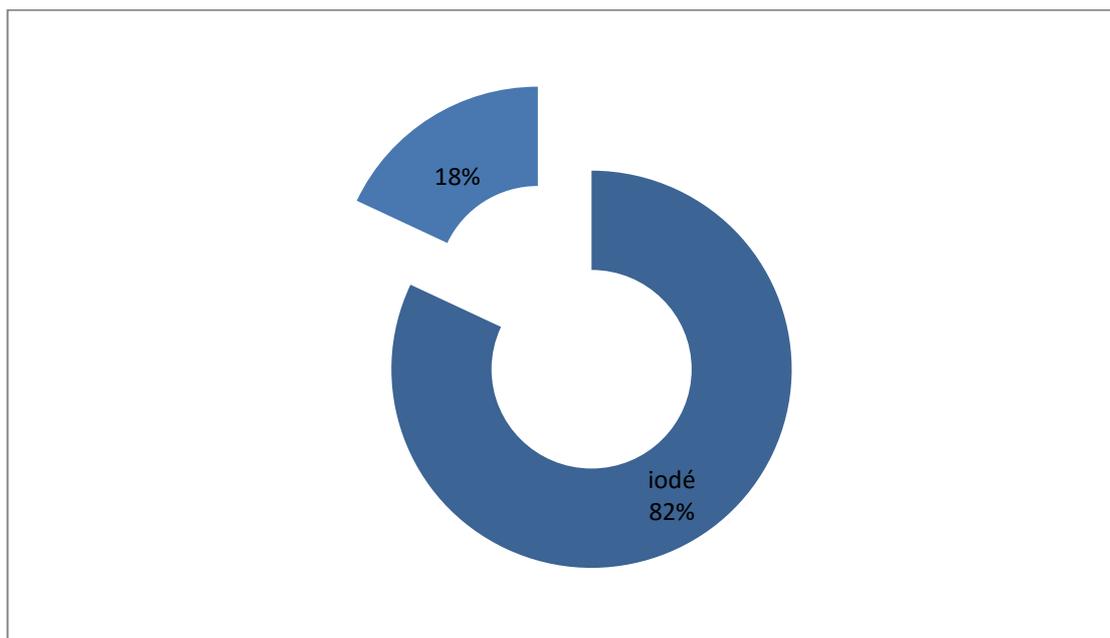


Figure 4: Régime alimentaire

Tableau III : Régime alimentaire et risque de malignité

Régime alimentaire	Effectifs	Pourcentage %	Pourcentage de malignité %
Salé et iodé	86	86 %	3,48
Hypo-iodé	14	14 %	7,14

II. DONNEES CLINIQUES :

1. Circonstances de découverte :

Une tuméfaction cervicale antérieure était le symptôme révélateur dans 78% des cas, alors que la découverte des nodules thyroïdiens a été fortuite dans 22% des cas. (Figure 5)

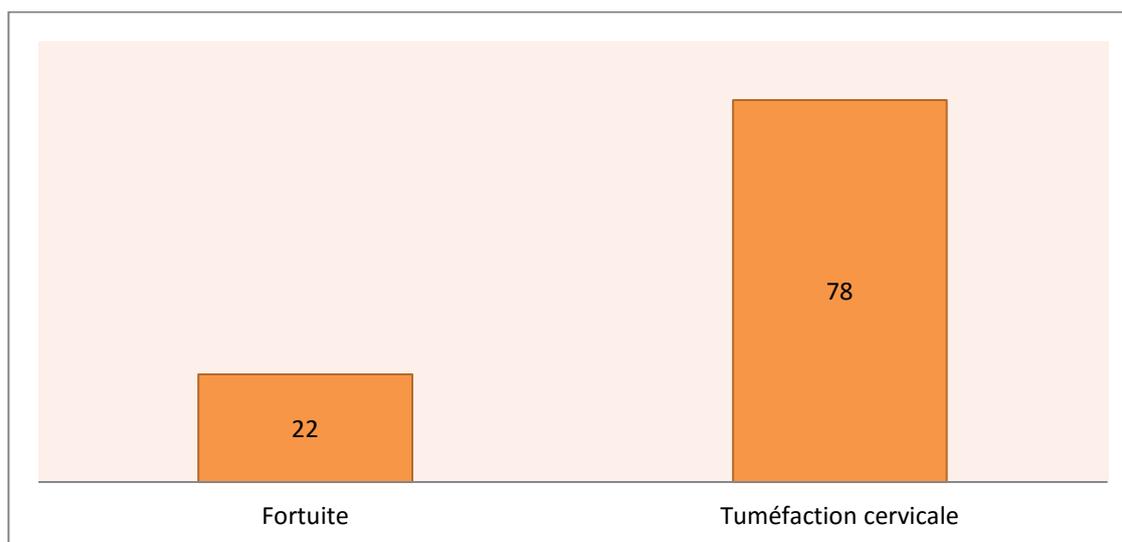


Figure 5 : Les circonstances de découverte

2. Le délai de consultation:

Il est moins d'un an chez plus de la moitié des malades (Tableau IV).

Tableau IV: Délai de consultation.

Délai de consultation	Nombre de cas	Pourcentage %
0-6 mois	37	37 %
6-12 mois	31	31%
12-24 mois	8	8%
➤ 24 mois	24	24%

3. Signes généraux:

On a noté 4 cas d'altération de l'état général avec un pourcentage de malignité de 25%.

4. Signes fonctionnels :

4.1. Signes cliniques de dysthyroïdie :

Quinze patients avaient une dysthyroïdie dont 12 présentaient des hyperthyroïdies cliniques et biologiques (Figure 6).

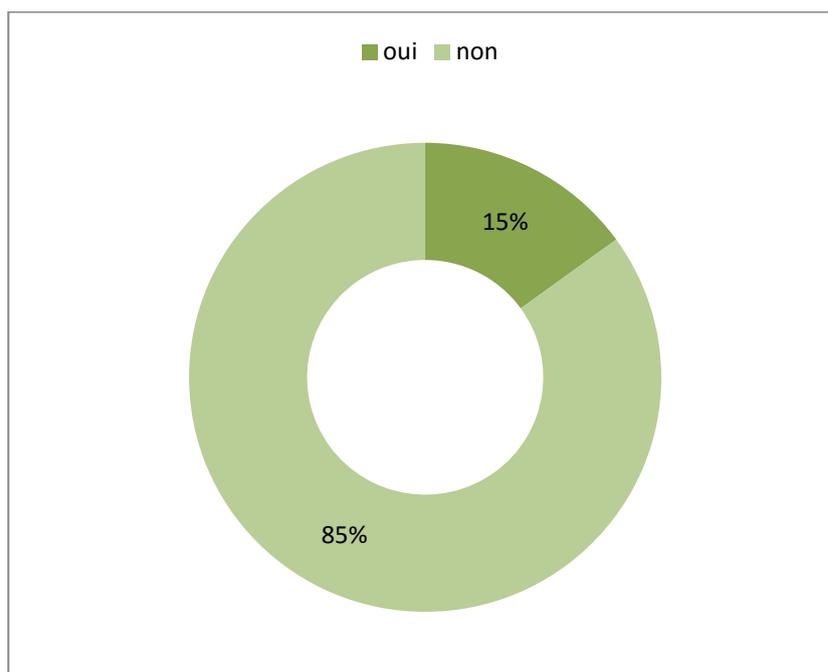


Figure 6: Signes cliniques de dysthyroïdie.

Tableau V: Statut hormonal et risque de malignité.

	Effectifs	Pourcentage %	Pourcentage de malignité %
Hyperthyroïdie	12	12	0
Hypothyroïdie	3	3	0
Euthyroïdie	85	85	4,70

4.2. Signes de compression locorégionale:

Trente sept patients avaient des signes de compression locorégionale dont 3 à type de dysphonie, 6 à type de dysphagie et 22 à type de dyspnée. Seule la présence de la dyspnée avait une relation statistique significative avec le risque de malignité ($p=0,0254$) (Figure 7-8).

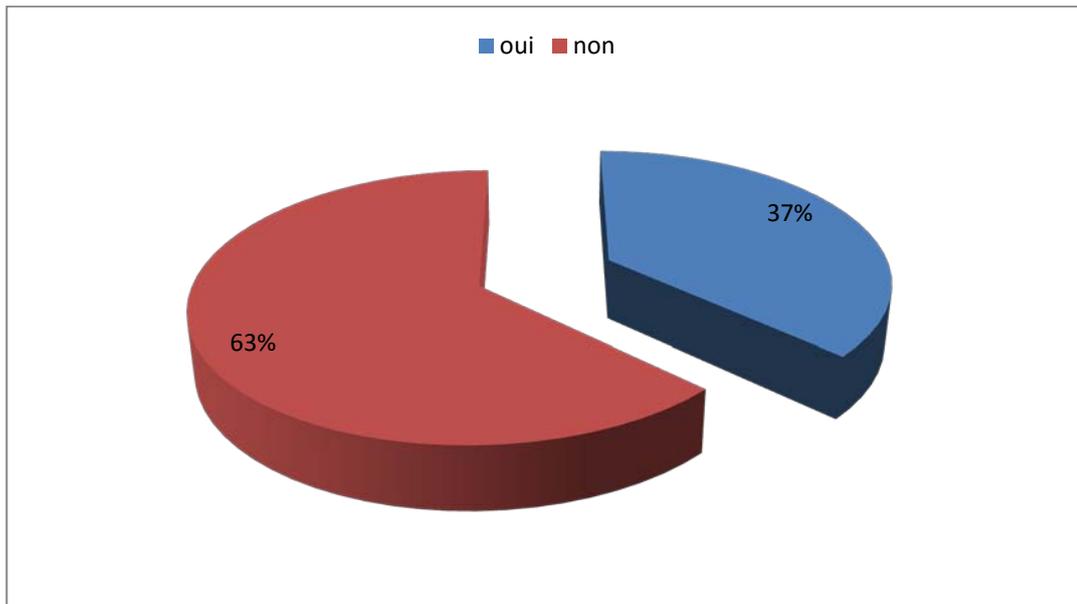


Figure 7: Présence des signes de compression locorégionale

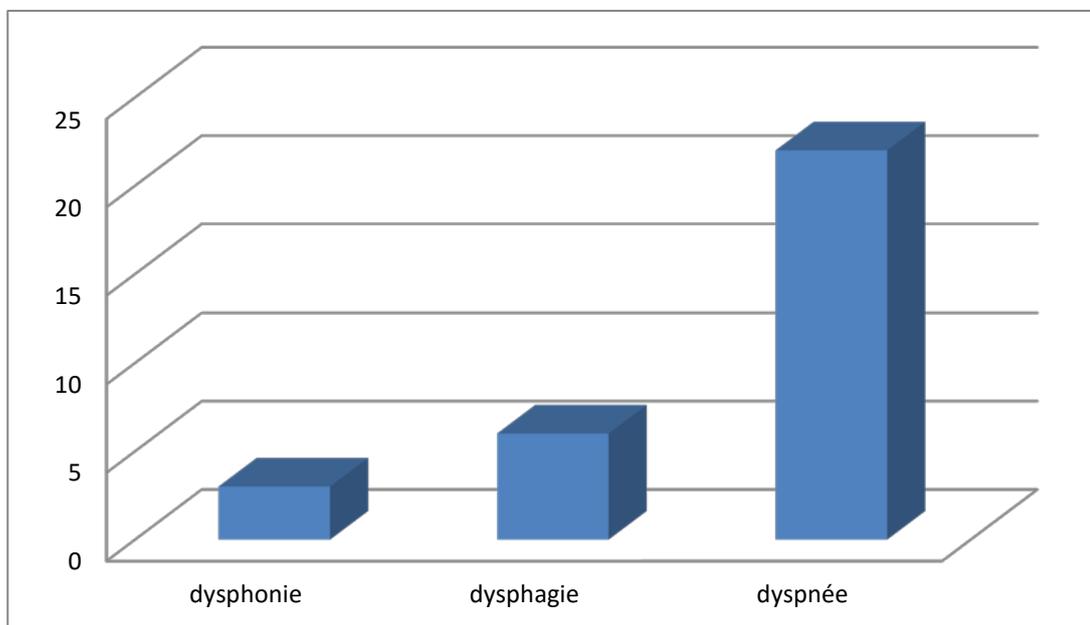


Figure 8 : Types de compression locorégionale

4.3. Présence d'adénopathie locorégionale:

Une adénopathie jugulo-carotidienne était rapportée chez 4 malades.

5. Signes physiques :

L'examen clinique a été normal chez 19 patients (19%), alors qu'on a trouvé des masses cervicales droites dans 22 cas, gauches dans 5 cas et bilatérales dans 54 cas.

5.1. La taille :

La taille des nodules était comme suit :

Tableau VI : La taille des nodules

Taille (cm)	Nombre de cas	Pourcentage %
< 2cm	34	34
2-4 cm	40	38
>4 cm	7	7

Absence de relation statistique significative avec le risque de malignité ($p= 0,252$).

5.2. La consistance :

La consistance des nodules était ferme dans 64% des cas, molle dans 11% des cas et dure dans 6 % des cas. Le risque de malignité des nodules durs était de 100% avec une relation statistique très significative ($p=0,0000$).

Tableau VII : La consistance des nodules

	Effectifs	Pourcentage %	Pourcentage de malignité %
Molle	11	11	0
Ferme	64	64	0
Dure	6	6	100

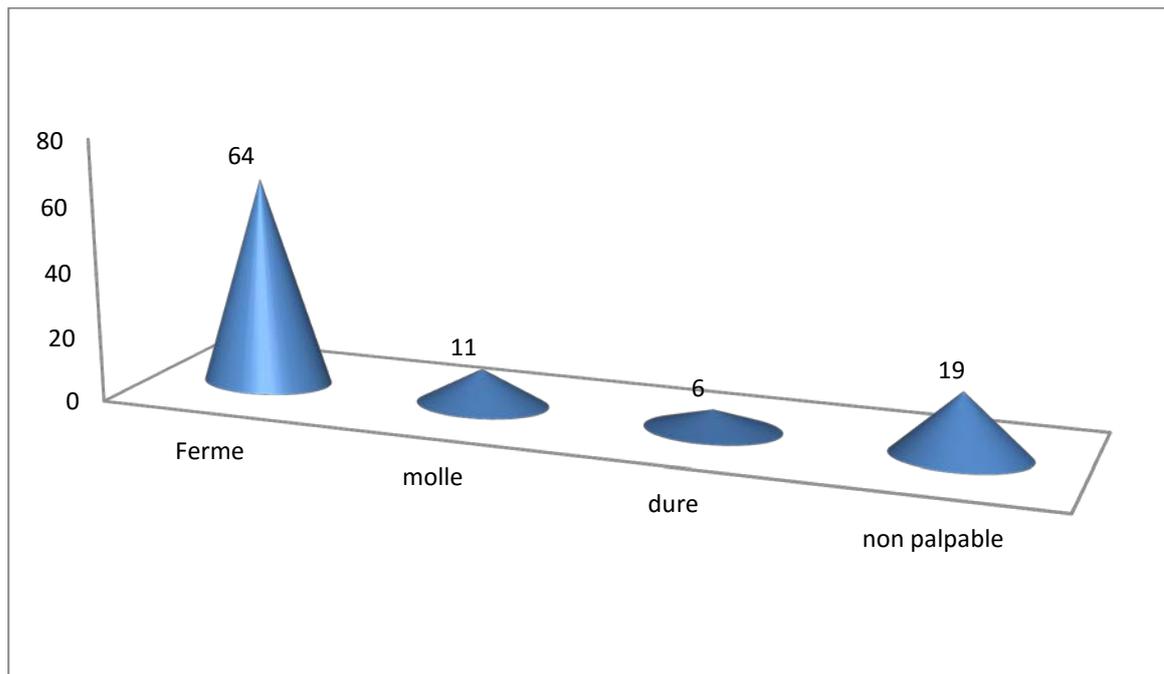


Figure 9: La consistance des nodules

5.3. La limite des nodules :

75% des nodules étaient bien limités à l'examen clinique et 6 % étaient mal limités. Parmi ces derniers, 4% correspondaient à des cancers. La relation entre le caractère mal limité des nodules et la malignité était évidente ($p=0,0004$).

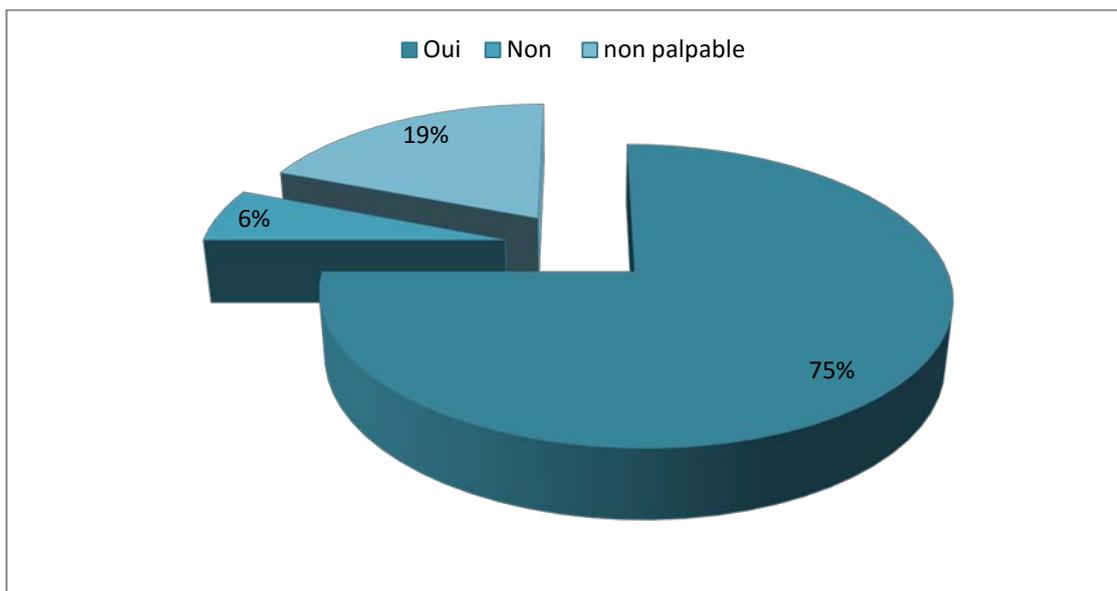


Figure 10: La limite nette des nodules

5.4. Le caractère douloureux :

76% des nodules étaient indolores à la palpation sans relation statistique significative avec le risque de malignité.

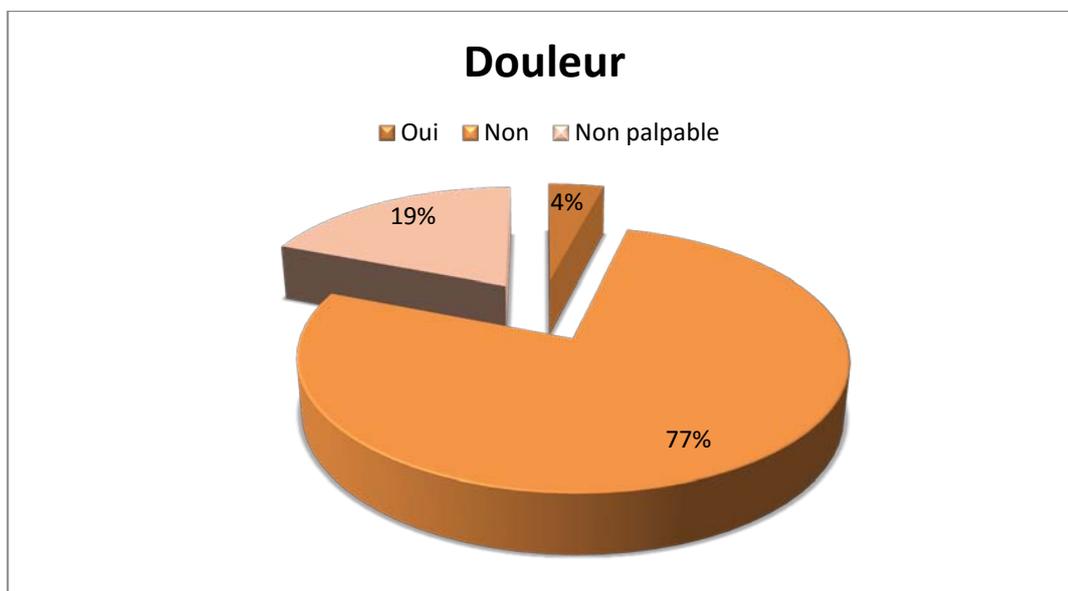


Figure 11: Le caractère douloureux des nodules

Tableau VIII : Caractère douloureux et risque de malignité

Douleur	Effectifs	Pourcentage %	Pourcentage de malignité %
Oui	4	4	50
Non	77	77	1,29
Non palpable	19	19	5,26

5.5. La mobilité des nodules:

Un seul nodule thyroïdien était fixé aux plans profonds et 80 nodules étaient mobiles. Il n'y avait pas de relation statistiquement significative entre le caractère mobile ou fixe du nodule et la malignité ($p=0,1199$).

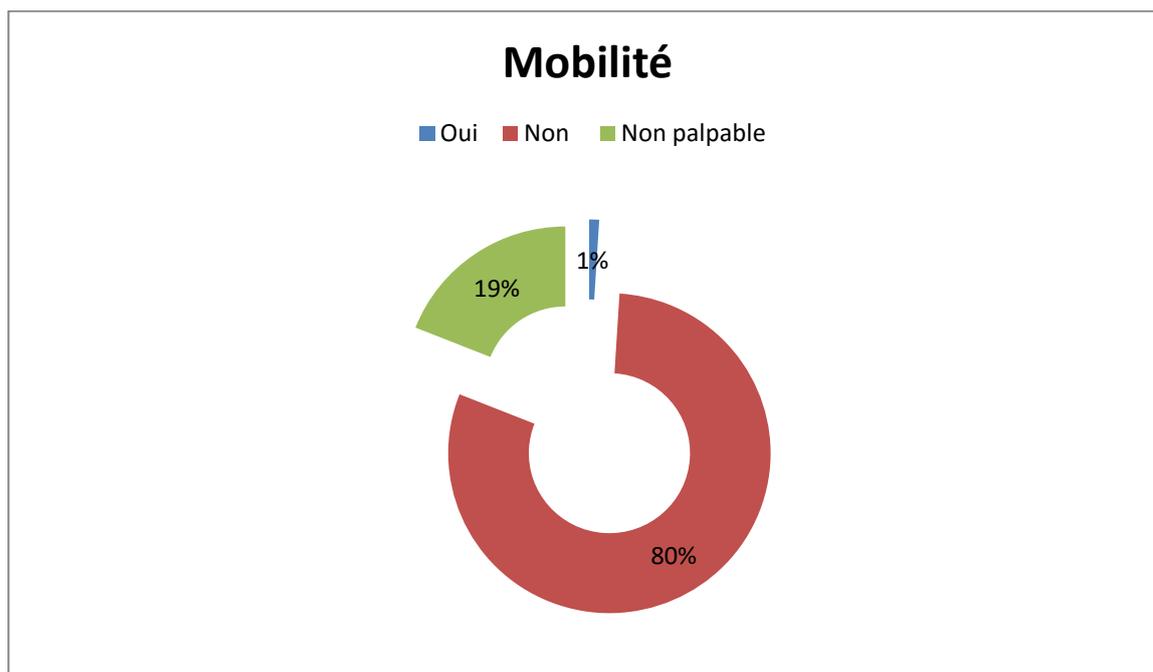


Figure 12: La mobilité des nodules

Tableau IV : Mobilité des nodules et risque de malignité

Mobilité	Effectifs	Pourcentage %	Pourcentage de malignité %
Fixe	1	1	100
Mobile	80	80	2,5

5.6. La présence des adénopathies cervicales à l'examen clinique:

4 patients avaient des adénopathies palpables dont 2 étaient en rapport avec un cancer thyroïdien. La relation statistique était significative ($p=0,0244$).



Figure 13: Présence des adénopathies à l'examen clinique.

Tableau X : Présence des adénopathies cliniques et risque de cancer.

Présence d'adénopathie cliniquement	Effectifs	Pourcentage %	Pourcentage de malignité %
Oui	4	4	50
Non	96	96	2,08

5.7. La mobilité des cordes vocales:

Une paralysie des deux cordes vocales a été notée chez une patiente. Le risque du cancer était à 100% (p=0,0002).

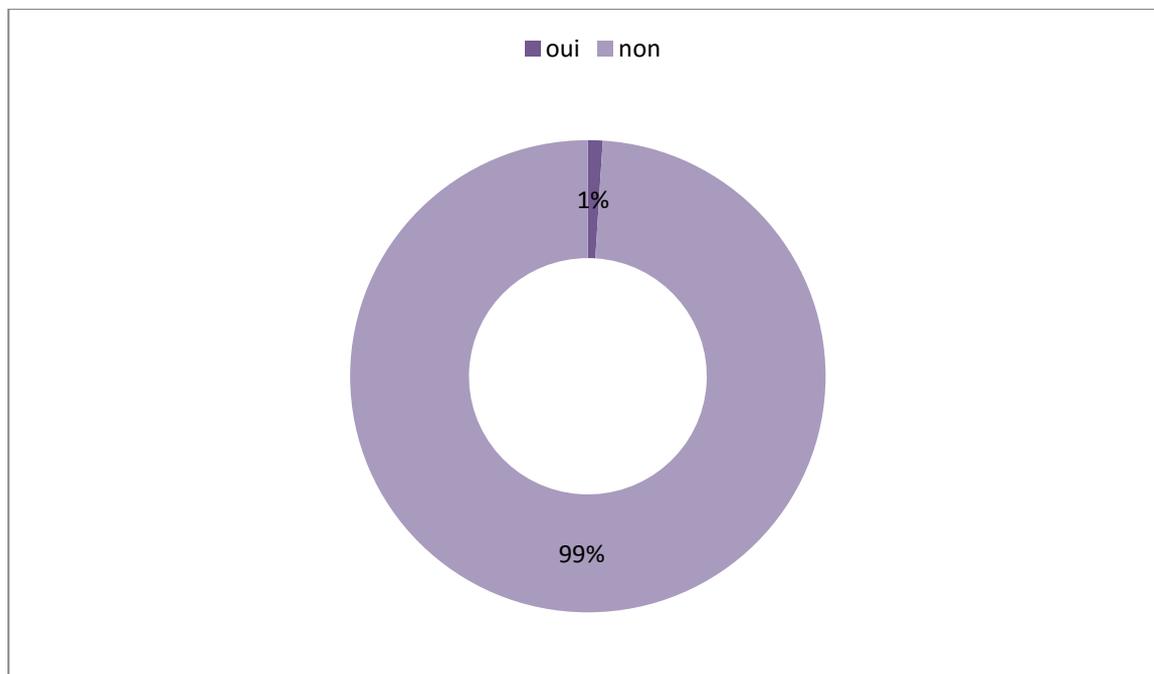


Figure 14: Mobilité des cordes vocales

Tableau XI : La mobilité des cordes vocales et risque de malignité

Mobilité des cordes vocales	Effectifs	Pourcentage %	Pourcentage de malignité %
Paralysie	1	1	100
Normale	99	99	3,03

III. DONNEES PARACLINIQUES :

1. Echographie cervicale :

Un bilan morphologique ultrasonographique a été systématiquement réalisé qui montrait :

- Une thyroïde de volume normale a été notée dans 32 cas, et 68 cas de goitres thyroïdiens.
- 6 cas de glandes thyroïdiennes hypervascularisées ont été détectés.
- Un nodule unique a été noté dans 11% des cas, multiple dans 89 % des cas dont 26 patients ont des nodules à droites, 7 patients ont des nodules à gauche, et 56 cas de nodules à localisation diffuse.

1.1. Taille :

La taille des nodules à l'échographie variait entre 0,5 et 6,5 cm avec une moyenne de 2,8 cm. Il n'y avait pas de relation statistiquement significative entre la taille des nodules et la malignité ($p= 0,252$).

Tableau XII: Taille des nodules à l'échographie.

Taille des nodules (cm)	Nombre	Pourcentage %
<1	18	18 %
1-2	39	39%
2-4	38	38%
>4	5	5%

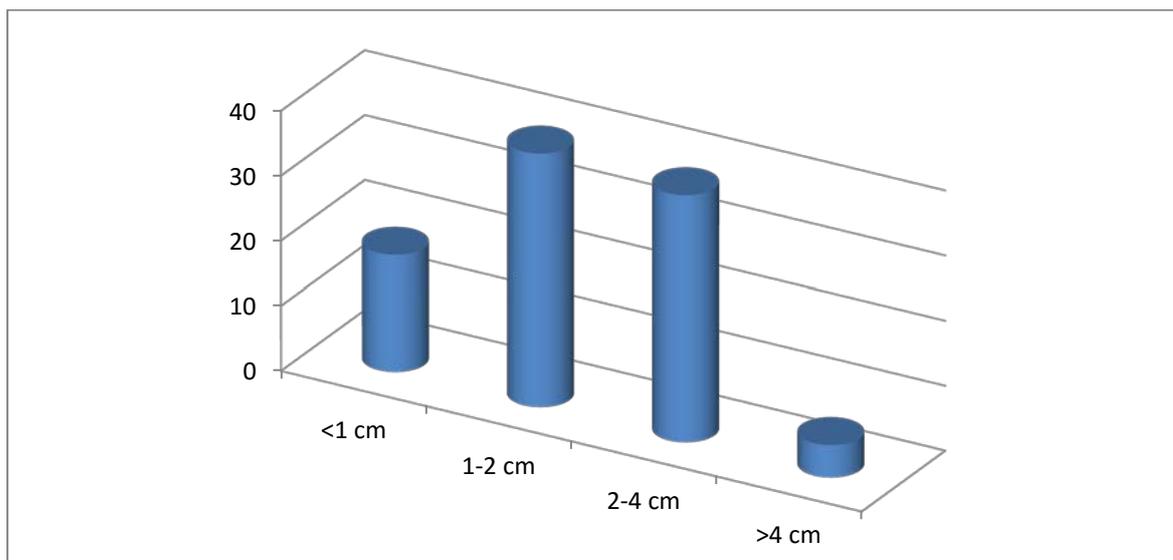


Figure 15: Taille des nodules à l'échographie.

1.2. Forme et orientation :

Plus de la moitié des formes nodulaires étaient ovalaires (66% des cas).

On a noté 29 % des nodules qui avaient un diamètre antéropostérieur supérieur au diamètre transversale (DAP >DT).

Tableau XIII: DAP-DT des nodules thyroïdiens et le risque de malignité

DAP >DT	Effectifs	Pourcentage %	Pourcentage de malignité %
Oui	29	29	13 ,79
Non	71	71	0

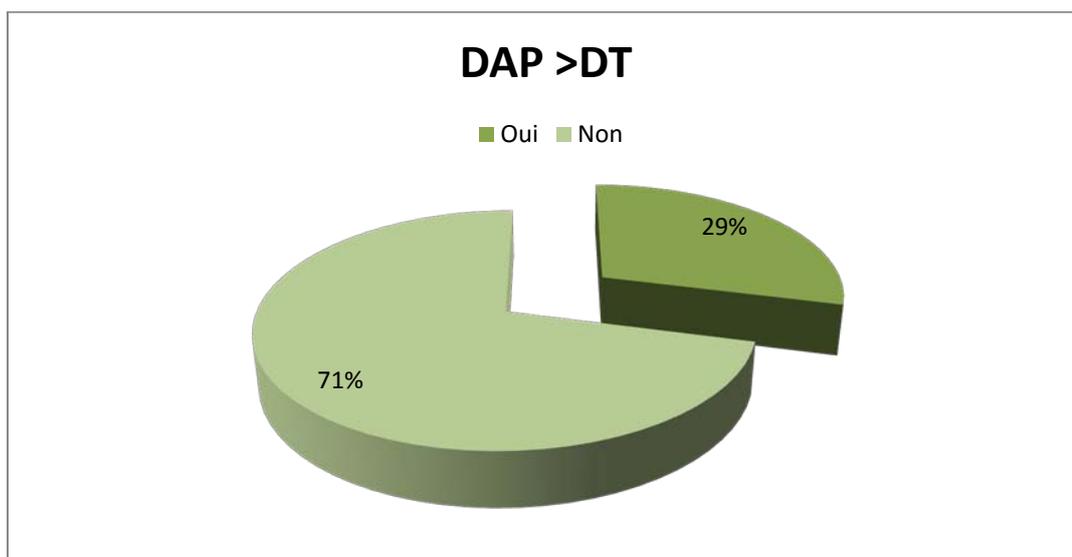


Figure 16: DAP-DT des nodules thyroïdiens

1.3. Limites et contours :

Seulement 29 nodules sont définis par un halo clair hypoéchogène dont 24 étaient continus et 5 discontinus.

La présence d'un halo périnodulaire continu était en faveur de la bénignité ($p=0,004$).

Tableau XIV: Limite des nodules

Halo périnodulaire	Effectifs	Pourcentage %
Oui	29	29
Non	71	71

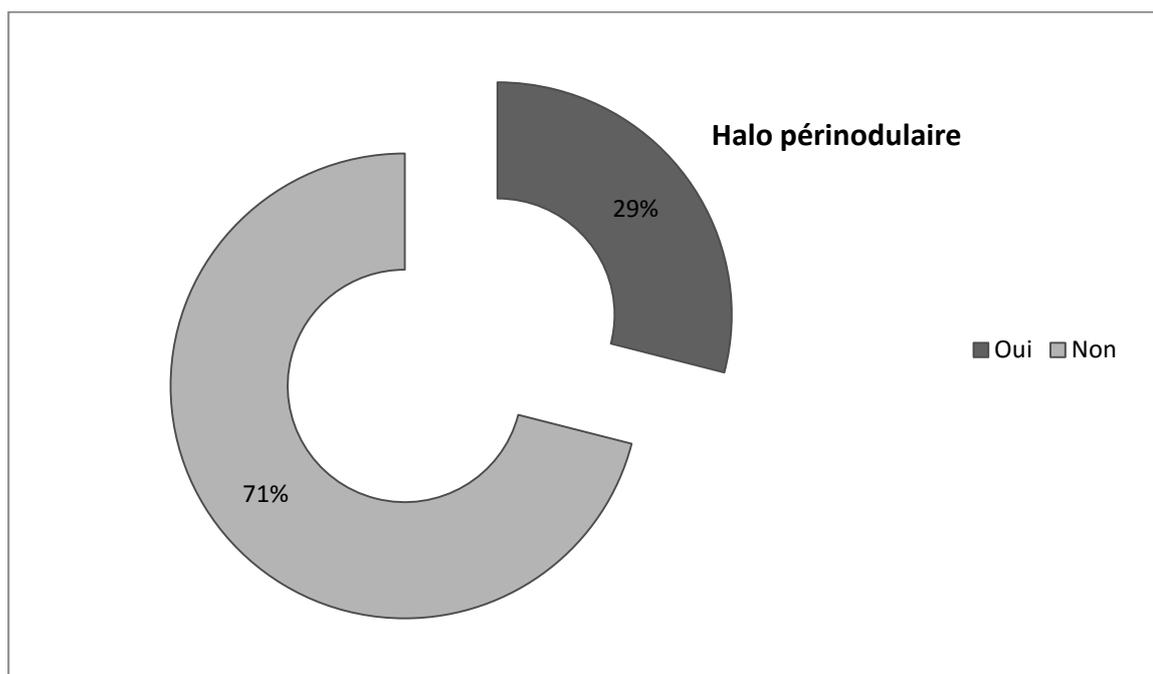


Figure 17: Limite des nodules

55% des nodules se caractérisaient par des contours réguliers circonscrits, alors que 45% des nodules étaient irréguliers : 25% des nodules avaient des contours indistincts, 8 % nodules avaient des contours lobulés et 2% des nodules avaient des contours angulés.

Parmi ces cas, seul 4% était en rapport avec un cancer thyroïdien. Le caractère irrégulier du contour du nodule (indistinct, lobulé et angulé) était prédictif de malignité ($p=0.0003$).

Tableau XV: Contours des nodules

Contours des nodules	Effectifs	Pourcentage %	Pourcentage de malignité %
Contours réguliers	55	55	0
Contours indistincts	35	35	5,71
Contours lobulés ou angulés	10	10	20

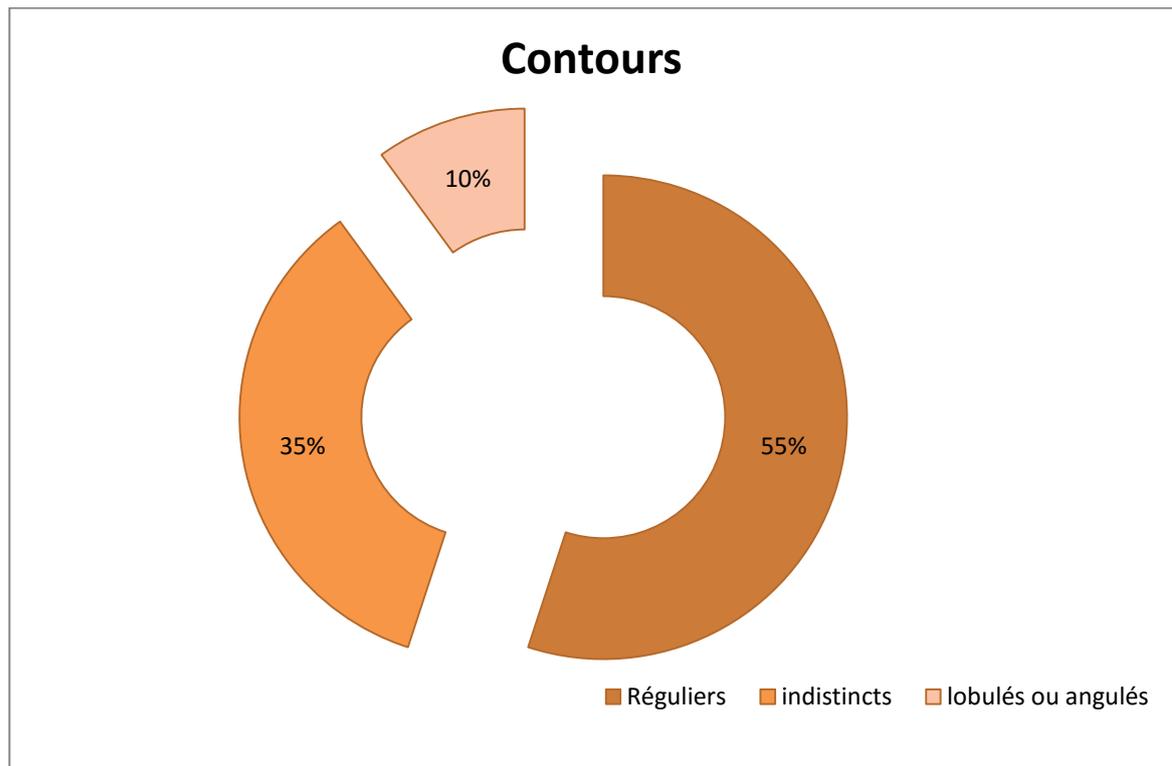


Figure 18: Contours des nodules.

1.4. Echostructure:

L'échographie cervicale réalisée a montré que:

- 9% des nodules étaient de nature majoritairement kystique dont 5 % étaient spongiformes.
- 55% des nodules étaient de nature solide : dont 25% des nodules étaient hyperéchogènes, 19% isoéchogènes et 11% hypoéchogènes.
- 36% des nodules étaient majoritairement solides.

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

Tableau XVI : Echostructure et risque de cancer

Echostructure du nodule	Effectifs	Pourcentage %	Pourcentage de malignité %
Hétérogène	45	45	4,44
Modérément hypoéchogène	8	8	0
Fortement hypoéchogène	3	3	33,33
Isoéchogène	19	19	5,26
hyperéchogène	25	25	0

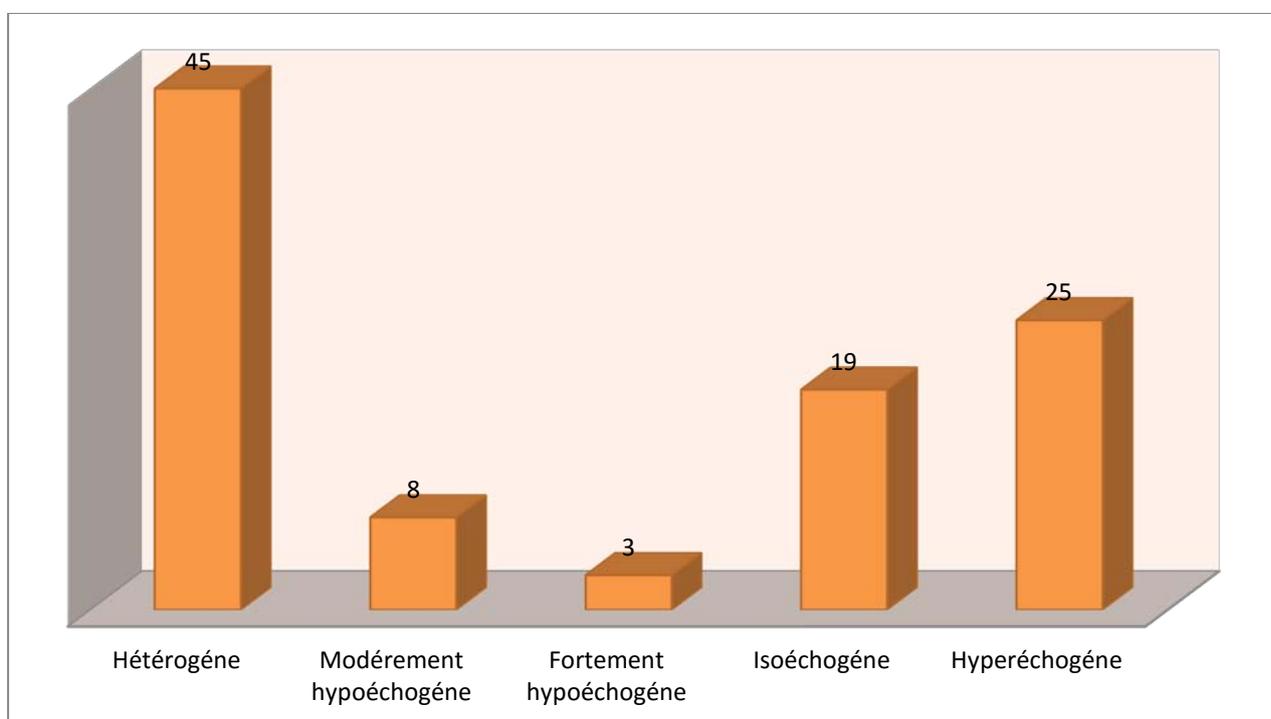


Figure19: Echogénéité des nodules

1.5. La présence de microcalcifications :

Elle a été notée chez 16 patients soit 16 % des cas. La relation entre la présence de microcalcifications et le risque de cancer était évidente ($p=0,0012$).

Tableau XVII : Présence de microcalcifications et risque de cancer

Microcalcifications des nodules	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage de malignité
Oui	16	16	18,75
Non	84	84	1,19

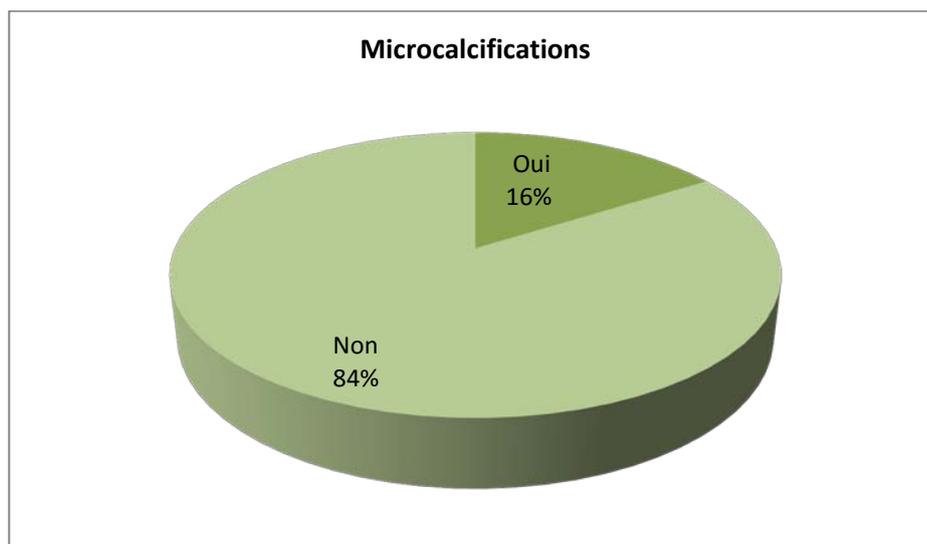


Figure 20: Microcalcifications des nodules.

1.6. La présence de macrocalcifications:

Elle a été notée chez 8 % des cas dont 5% sont centrales et 3% sont périphériques en coque.

La présence de macrocalcifications isolées, qui a été notée dans deux cas, était en faveur de la bénignité (p=0,003).

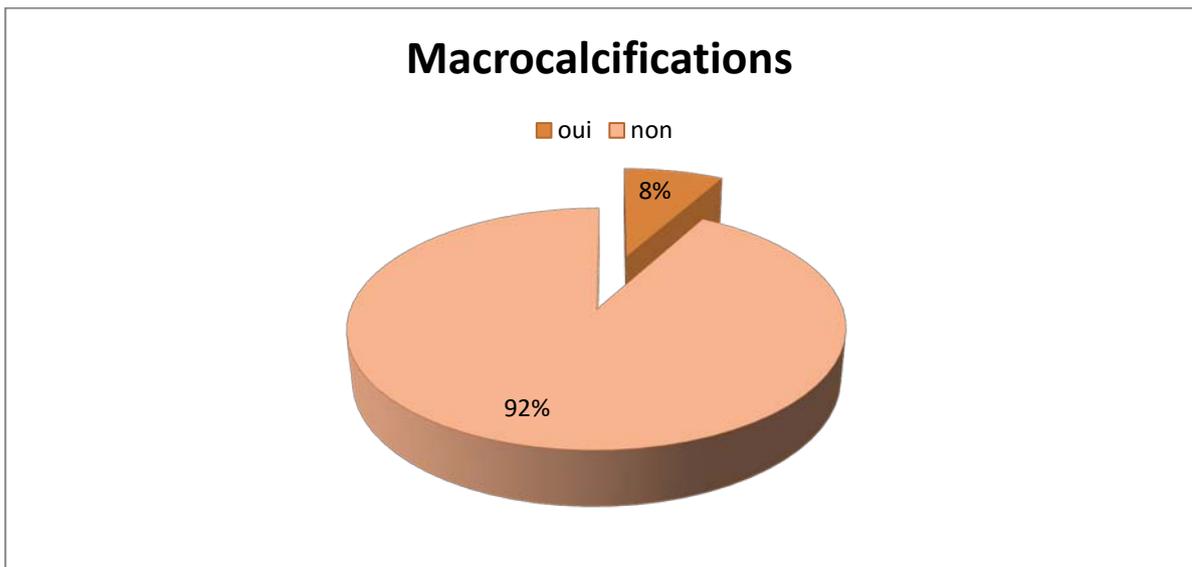


Figure 21: Macrocalcifications des nodules.

1.7. La vascularisation des nodules :

➤ Le Type de vascularisation :

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

- Absence de vascularisation dans 18% des cas.
- Vascularisation périphérique prédominante dans 54%.
- Vascularisation centrale prédominante dans 6 % des cas.
- Et vascularisation mixte dans 22 % des cas.

La vascularisation mixte et centrale prédominante avaient une relation avec le risque de cancer thyroïdien. Il y'avait une relation statistiquement et respectivement significative de ($p=0,002$) et de ($p=0,0005$).

Tableau XVIII : Type de vascularisation et risque de cancer

Type de vascularisation	Effectifs	Pourcentage %	Pourcentage de malignité %
Absente	18	18	0
Périphérique prédominante	54	54	0
Centrale prédominante	6	6	33,33
Mixte	22	22	9,09

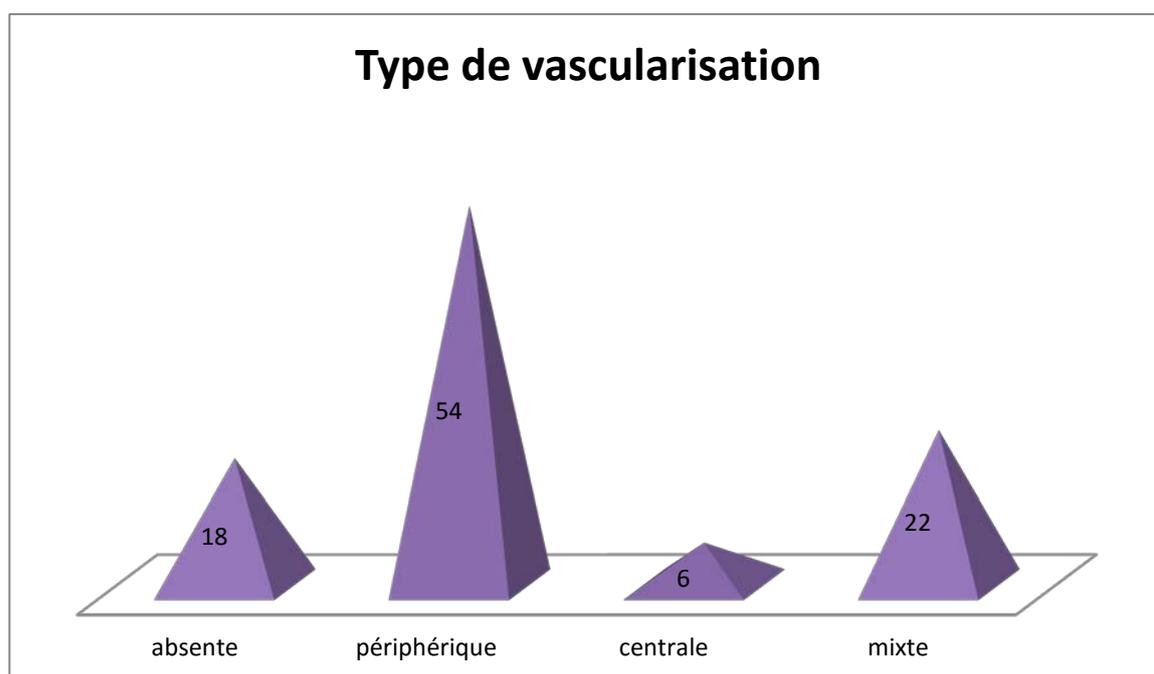


Figure 22: Type de vascularisation

➤ L'index de résistance :

Un index de résistance intranodulaire est considéré comme pathologique à partir d'un seuil de 0,8. On a noté 85 cas d'index de résistance normal avec un pourcentage de malignité de 2,35%.

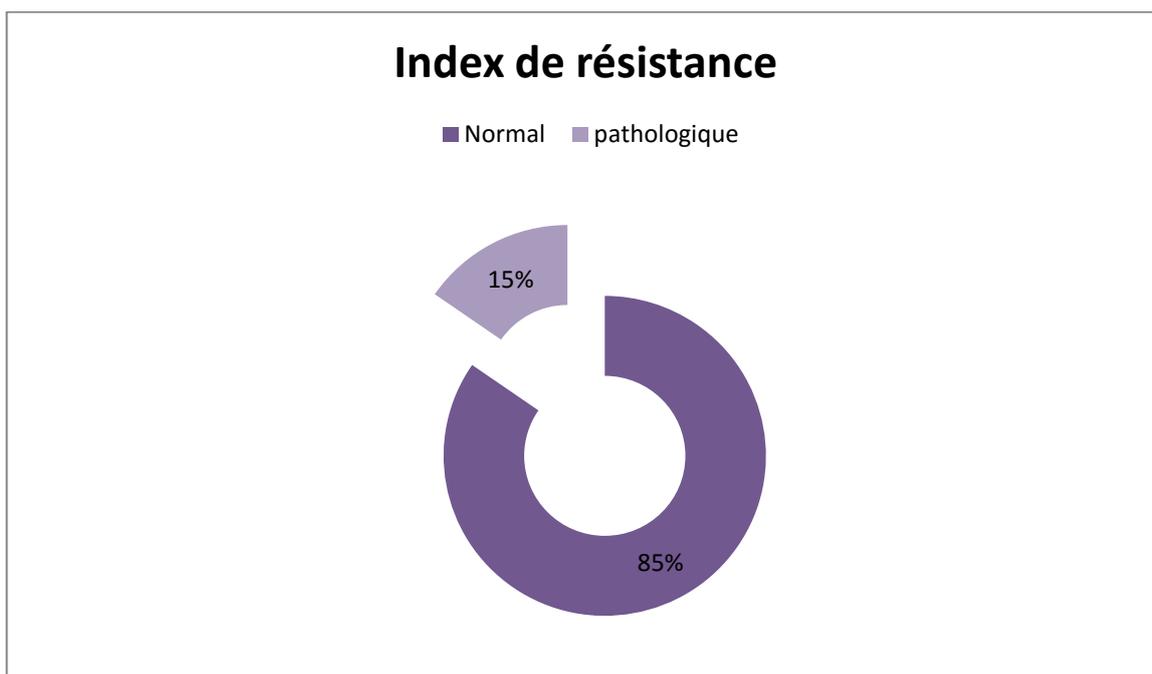


Figure 23: Index de résistance intranodulaire

Tableau XIX : Index de résistance et risque de cancer

Index de résistance	Effectifs	Pourcentage %	Pourcentage de malignité %
< 0.8	85	85	2,35
≥ 0.8	15	15	13,33

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

L'échographie cervicale a objectivé la présence d'adénopathies cervicales de taille supérieure à 0,7 centimètre chez 13 patients.

Parmi ces 13 cas, 11 étaient d'allures bénignes, alors que deux étaient suspects.

La présence d'adénopathies cervicales ($p= 0,0016$) avaient une relation significative avec la malignité.

Tableau XX: Adénopathies cervicales et risque de cancer

Présence d'adénopathies	Effectifs	Pourcentage %	Pourcentage de malignité %
Oui	13	13	23 ,07
Non	87	87	1,14

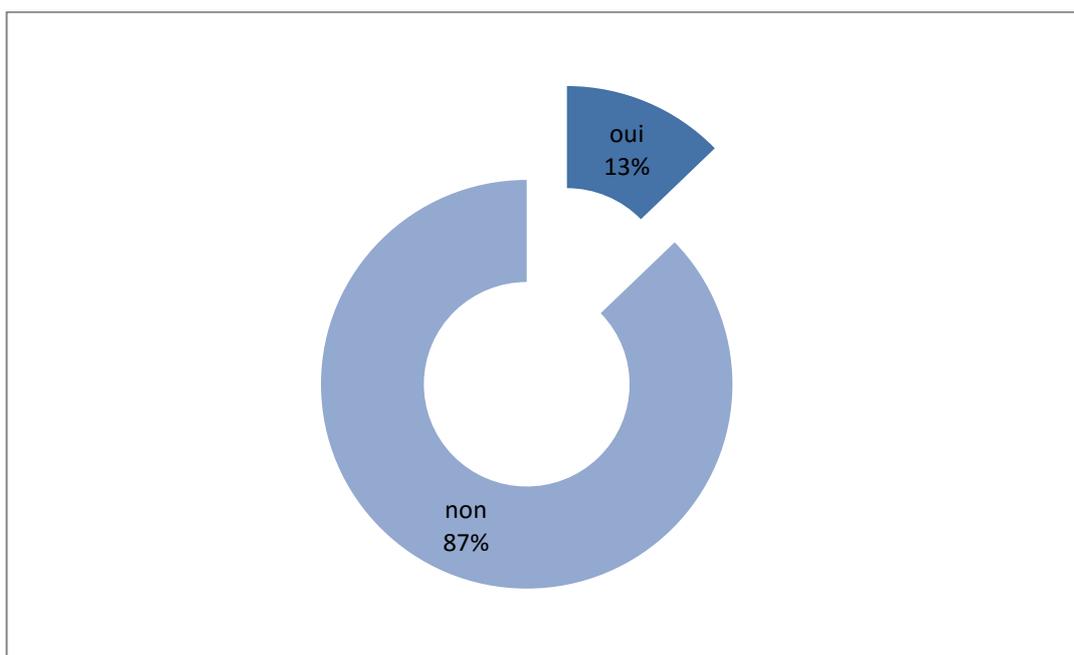


Figure 24: Adénopathies cervicales

1.9. Le mode élastographie :

➤ L'élasticité du nodule :

L'appréciation de l'élasticité se fait par un encodage couleur permettant ainsi de différencier quatre groupes .Le caractère mou du nodule représenté par (le groupe I) était noté dans 5 cas, sans relation statistique avec la malignité ($p=0,02$). Cependant, le caractère dur du nodule (groupe IV) était noté dans 9 cas avec un pourcentage de malignité de 44,44%.

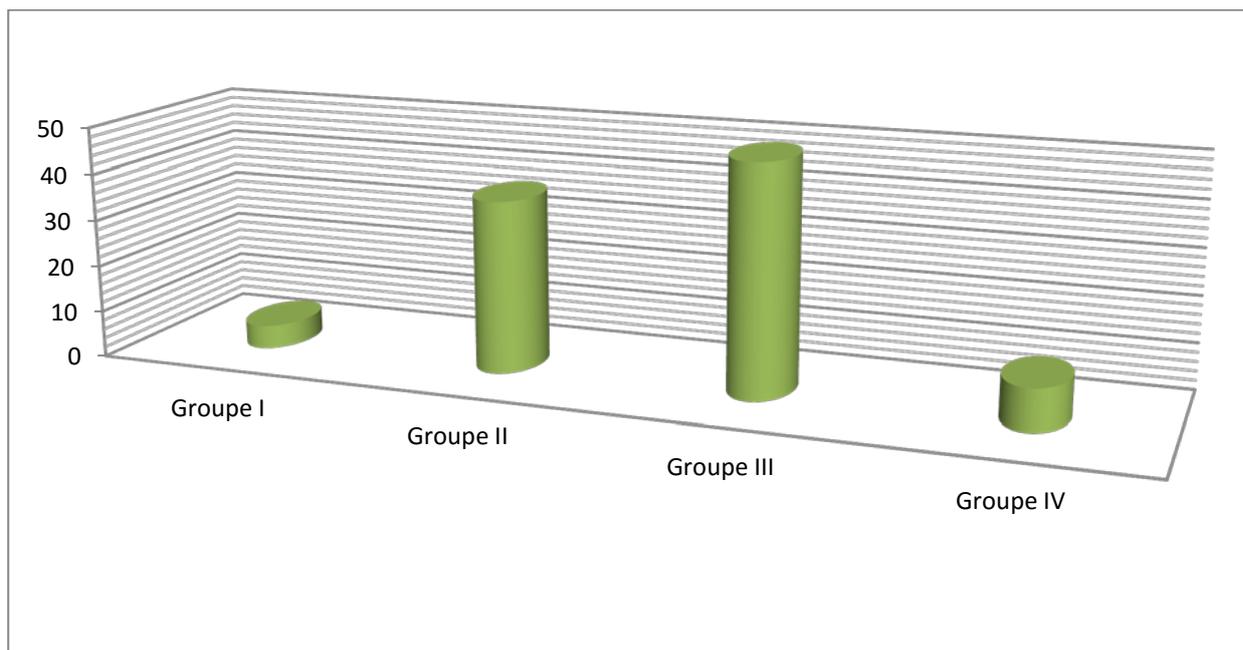


Figure 25: Elasticité du nodule

Tableau XXI : Elasticité du nodule et risque de cancer

Elasticité du nodule	Effectifs	Pourcentage %	Pourcentage de malignité %
Groupe I	5	5	0
Groupe II	37	37	0
Groupe III	49	49	0
Groupe IV	9	9	44,44

➤ L'index de rigidité :

On a noté 4 cas de nodules ayant un index de rigidité pathologique supérieur à 3,7 avec une relation statistique très significative ($p=0,0000$).

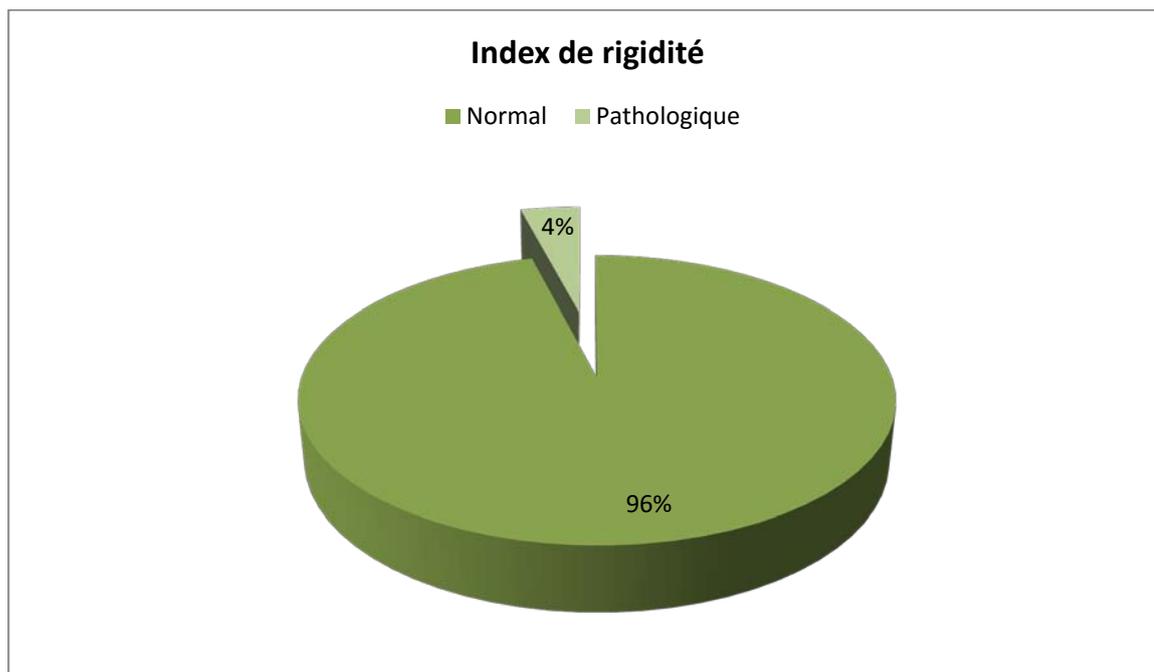


Figure 26: Index de rigidité du nodule

Tableau XXII : Index de rigidité du nodule et risque de cancer

Index de rigidité	Effectifs	Pourcentage %	Pourcentage de malignité
Normal	96	96	0
Pathologique	4	4	100

1.10. Score de TIRADS :

Le score de TIRADS actualisé est classé en 5 scores. 46 cas de nodules thyroïdiens dans notre série étaient classés 4B avec un pourcentage de malignité de 4,34%.

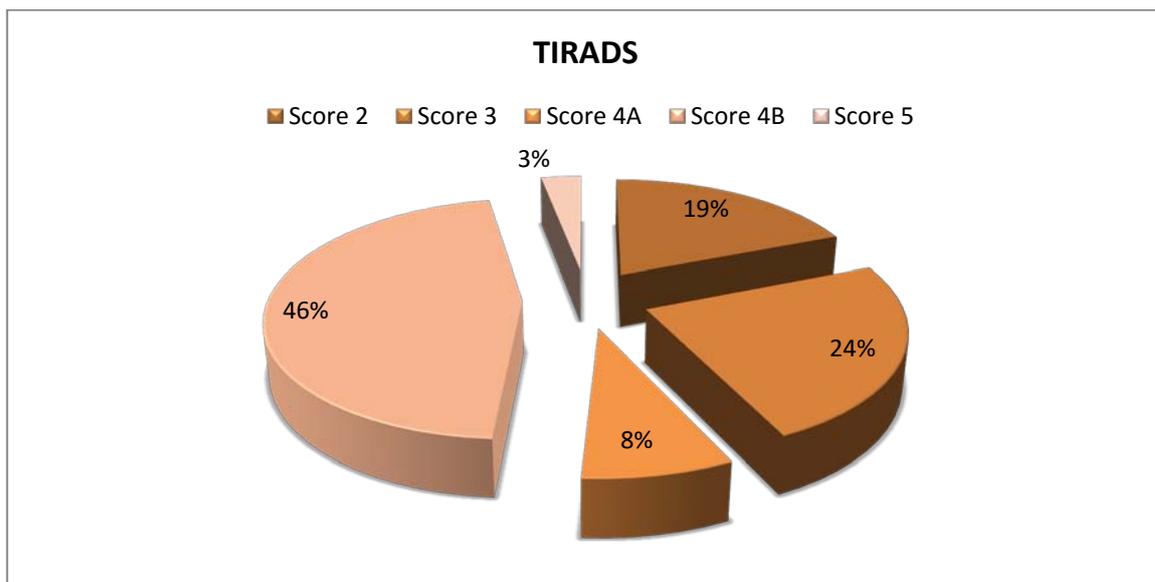


Figure 27: TIRADS du nodule

Tableau XXIII : Score TIRADS du nodule et risque de cancer

Score de TIRADS	Effectifs	Pourcentage %	Pourcentage de malignité %
Score 2	19	19	0
Score 3	24	24	0
Score 4A	8	8	0
Score 4B	46	46	4,34
Score 5	3	3	66,66

La sensibilité de TIRADS était à 100% et la spécificité à 53,12%.

2. Résultats de la cytoponction échoguidée:

- Les différents résultats cytologiques définis selon la classification de Bethesda [87] ont été répartis en 6 groupes :
 - Non diagnostiqué ou non satisfaisant : 13 cas.
 - Bénin : 81 cas

L'apport de l'échodoppler dans la caractérisation des nodules thyroïdiens: bénins vs malins
Etude prospective à propos de 100 cas à l'hôpital Militaire Avicenne de Marrakech

- Lésion folliculaire de signification indéterminée ou atypies de signification indéterminée (ASI ou atypia of undetermined significance (AUS) ») : aucun cas
- Néoplasme folliculaire incluant la variété néoplasme folliculaire à cellules oncocytaires: aucun cas
- Suspect de malignité : 3 cas
- Malin : 3 cas

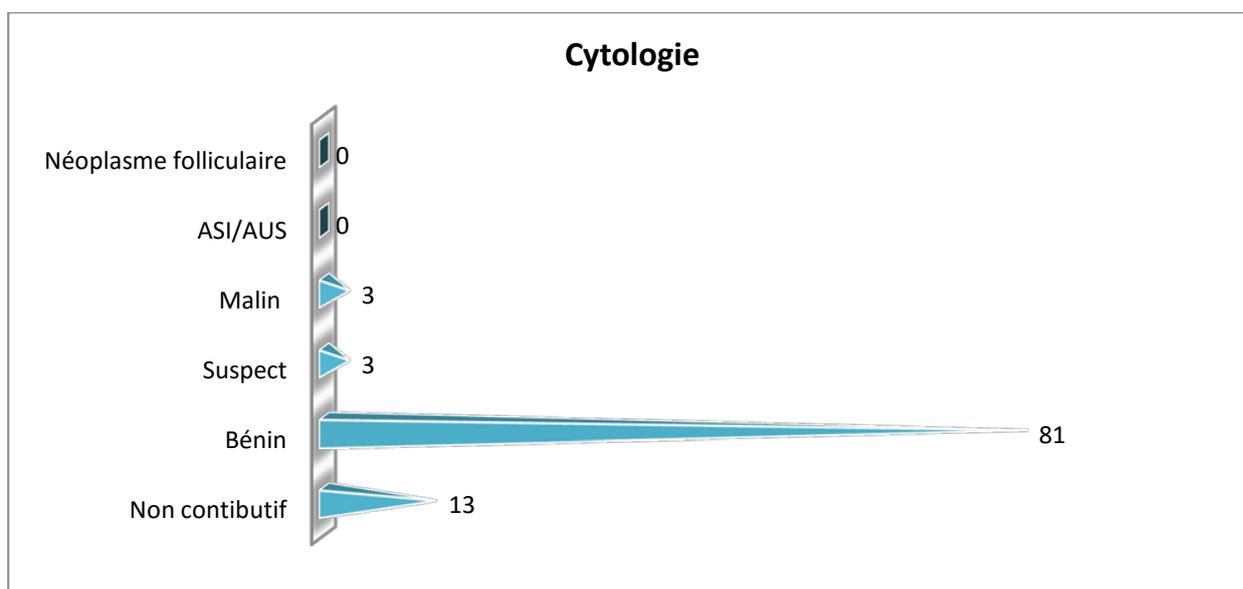


Figure 28: Résultats de la cytoponction échoguidée

Tableau XXIV : Risque de malignité selon les résultats de cytoponction

Cytologie	Effectifs	Pourcentage %	Pourcentage de malignité %
Non contributive	13	13	0
Bénigne	81	81	0
Suspecte	3	3	33,33
Maligne	3	3	100
Lésion folliculaire ou atypies de signification indéterminée	0	--	--
Néoplasme folliculaire	0	--	--

L'apport de l'échodoppler dans la caractérisation des nodules thyroïdiens: bénins vs malins
Etude prospective à propos de 100 cas à l'hôpital Militaire Avicenne de Marrakech

Les complications du geste de la cytoponction ont été dominées par les complications cliniques dont trois cas d'hématomes et un cas d'allergie de contact.

Tableau XXV : Les résultats de complications de la cytoponction

	Complications cliniques	Complications histologiques	Aucune complication
Nombre de cas	4	0	96

La sensibilité de la cytoponction était à 75%, la spécificité à 97,9%.



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



Figure 30 : Repérage échoguidé du nodule et ponction à l'aiguille fine chez une femme de 62ans

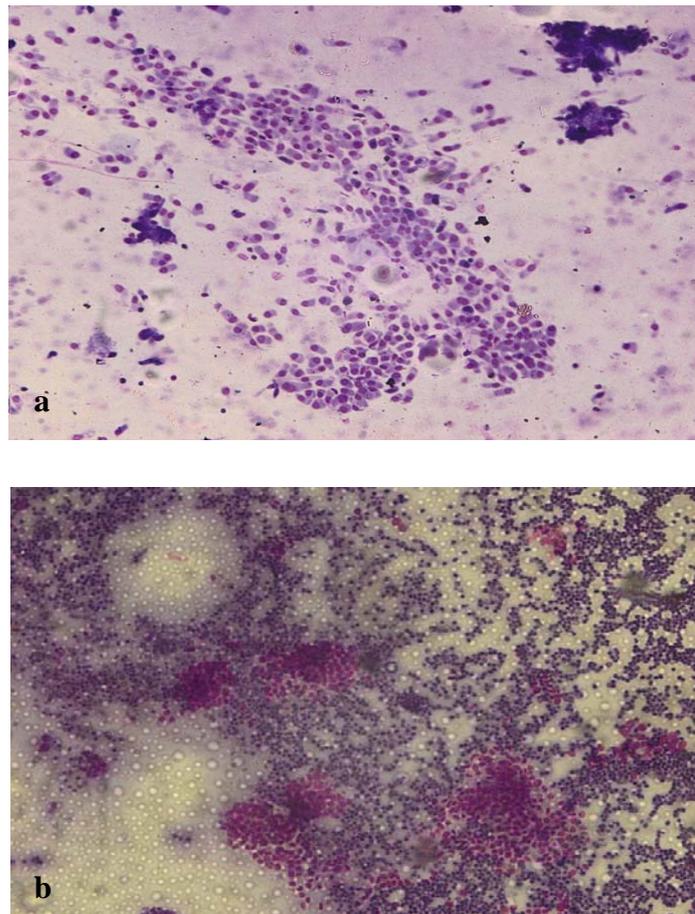


Figure 31 : a. Cytologie thyroïdienne bénigne, b. Cytologie thyroïdienne suspecte de malignité

3. L'étude anatomopathologique:

Sur les 100 pièces opératoires de nodules thyroïdiens, l'examen histologique définitif a rapporté 96 de nodules bénins et 4 cas de cancers thyroïdiens dont 3 carcinomes papillaires et un carcinome vésiculaire.

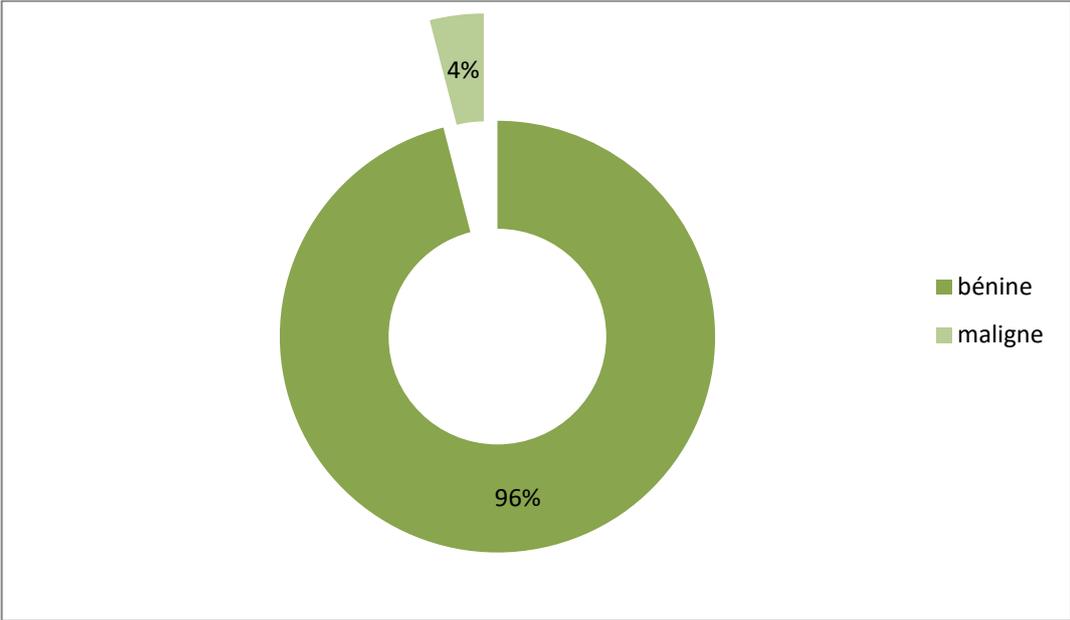


Figure 32 : L'anatomie pathologique définitive

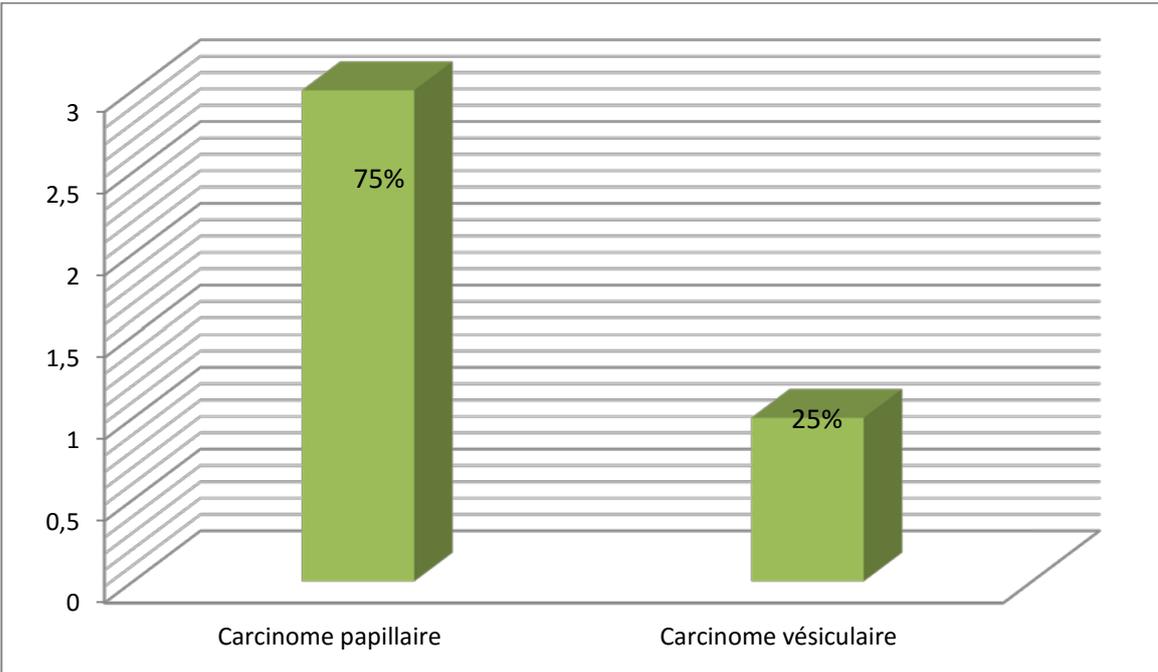


Figure33: Types histologiques

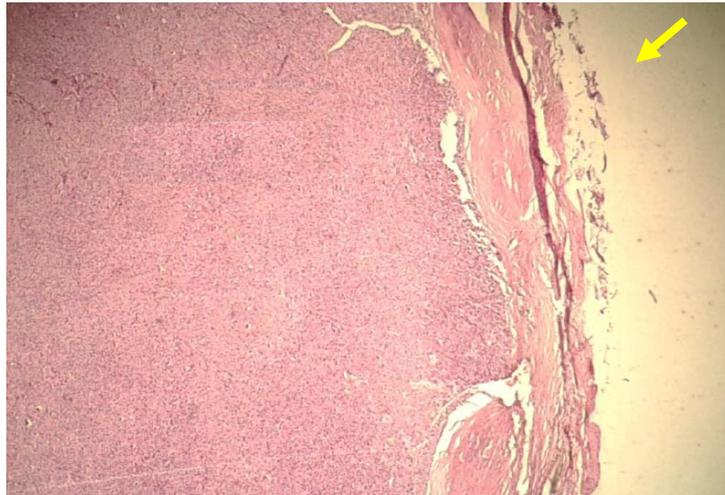


Figure 34 : Photomicrographie au faible grossissement montrant un carcinome vésiculaire de la thyroïde avec effraction capsulaire (flèche jaune) (Hémateine eosine GX 100).

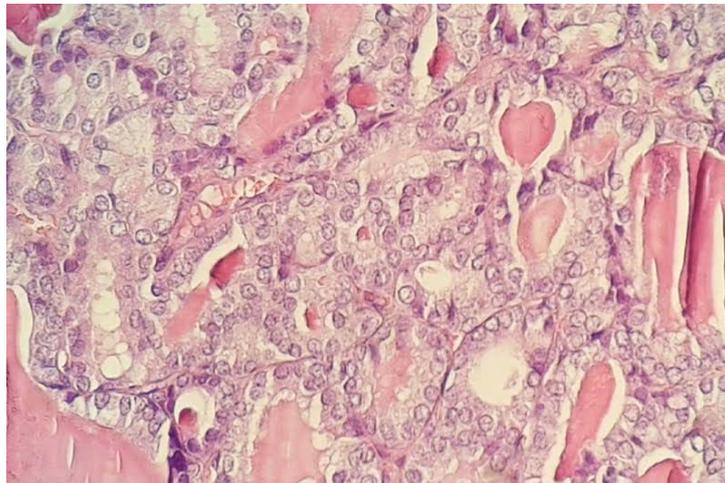
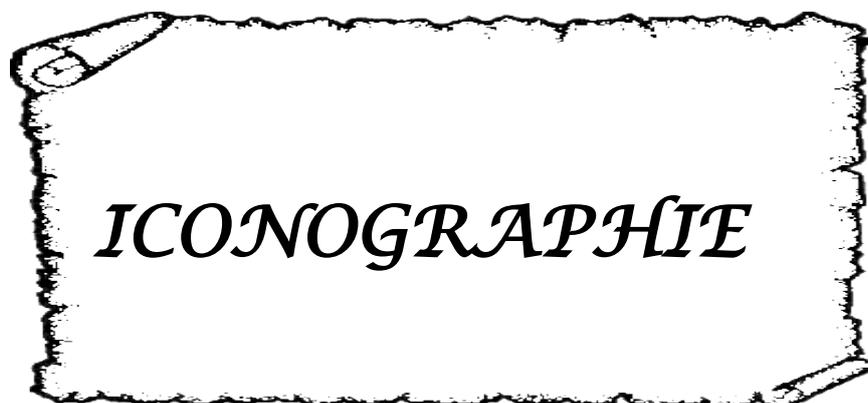


Figure 35: Photomicrographie au fort grossissement montrant un carcinome papillaire de la thyroïde d'architecture vésiculaire fait de vésicules bordées de cellules aux noyaux clarifiés, rainurés avec pseudo-inclusion intranucléaire (Hémateine eosine GX 400).

4. Suivi post-opératoire:

Dans notre série, tous nos patients ont présenté une évolution favorable, jugée par l'absence de récurrence sur les examens échographiques réalisés à 1- 6 mois, avec une normalité clinico-biologique.



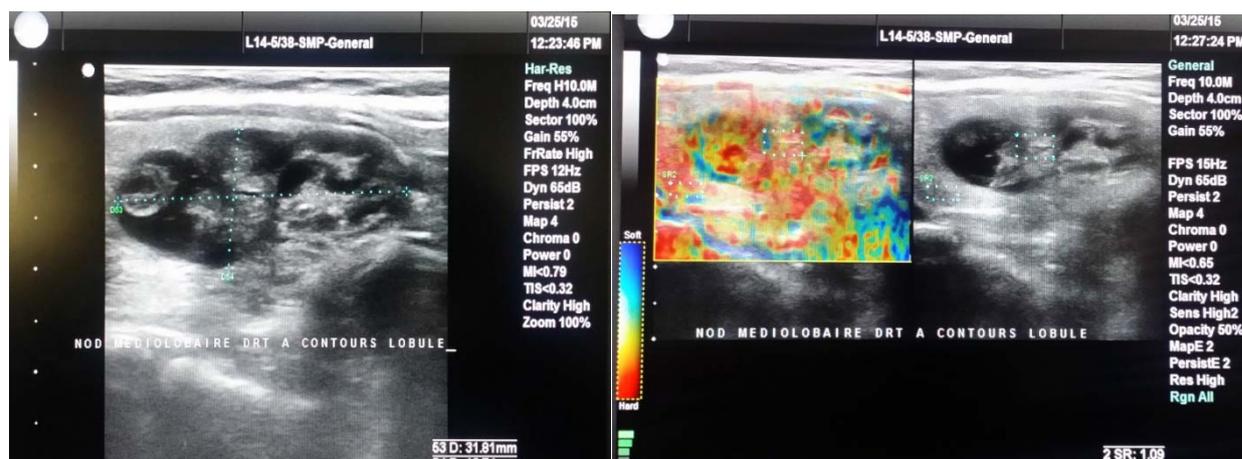


Figure 36: Images échographiques d'un nodule médiolobaire droit mesurant: 31x13x24mm selon (DTxDAPx longueur), de contours lobulés et d'échogénicité mixte solido- kystique.
Elastographie : groupe II avec index de rigidité normal, TIRADS 4B

Cytologie : nodule colloïde kystisé, Diagnostic : GMHN sans signes de malignité

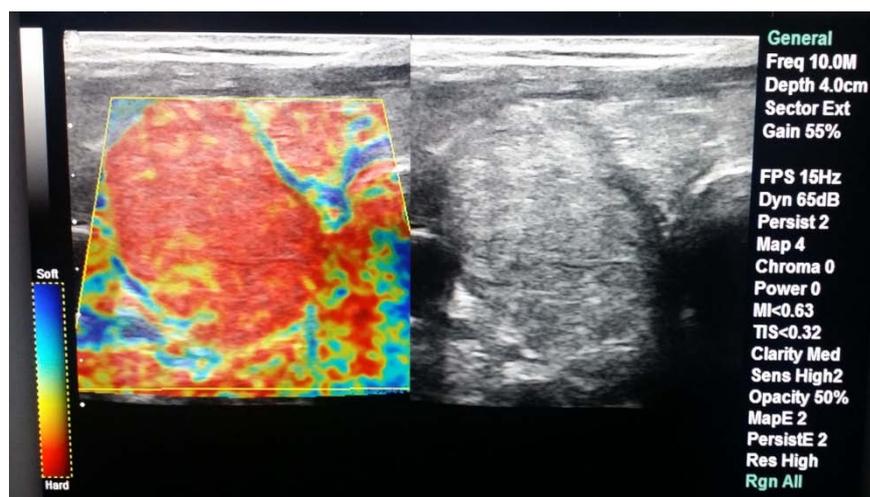


Figure 37: Image échographique d'un nodule occupant en quasi-totalité le lobe droit de contours irréguliers, plus épais que large et isoéchogène.
Elastographie : solide groupe IV avec index de rigidité anormal, TIRADS 5

Cytologie : présence de quelques cellules suspectes avec des pseudo-nucléoles. Diagnostic : carcinome papillaire

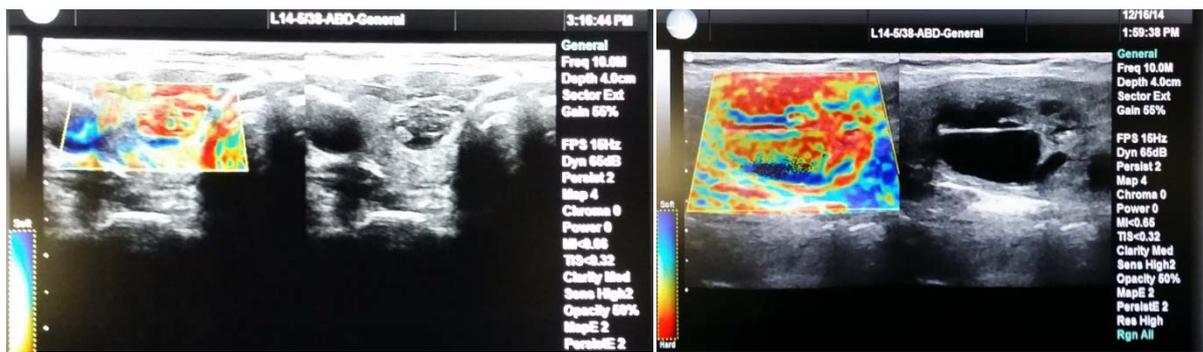


Figure 38: Images échographiques de deux nodules majoritairement kystique au niveau lobaire droit à contours réguliers avec un DT > DAP.

Elastographie : groupe II avec un index de rigidité normal, TIRADS 2

Cytoponction au niveau de la partie charnue des deux nodules : absence de cellules malignes Diagnostic : GMHN sans signe de malignité



Figure 39: Aspect échographique d'une adénopathie jugulo-carotidienne gauche à centre hyperéchogène d'allure bénigne.



Figure 40: Aspect échographique d'un goitre multihétéronodulaire compressif, le diamètre de la trachée mesurant 7,8 mm.



Figure 41: Aspect échographique d'une thyroïde normale en mode élastographie.



Figure 42: Aspect échographique d'une loge thyroïdienne libre chez une patiente opérée pour GMHN (thyroïdectomie totale).

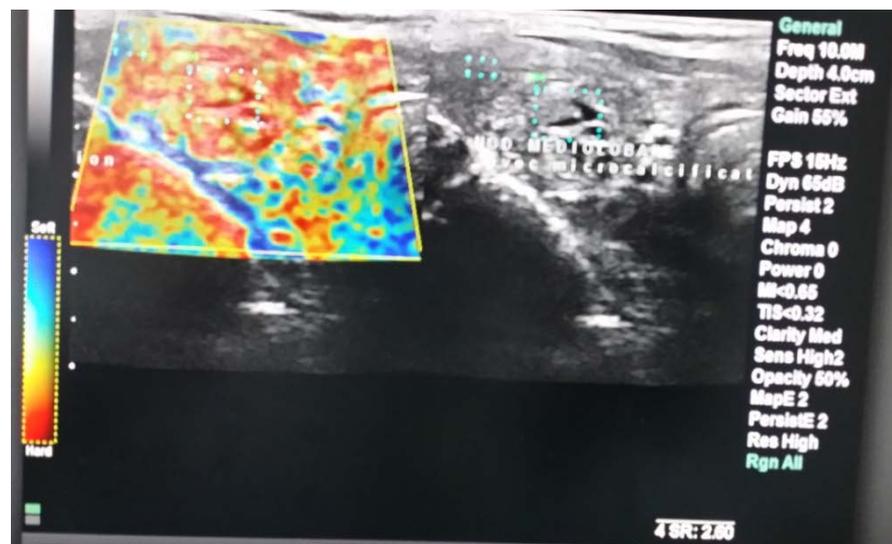


Figure 43: Image échographique de nodule de siège médiolobaire droit hétérogène à prédominance isoéchogène, contenant des microcalcifications.
Elastographie : groupe III avec index de rigidité normal, TIRADS 4B.

Cytologie : absence de cellules malignes. Diagnostic : hyperplasie thyroïdienne multinodulaire sans signe de malignité

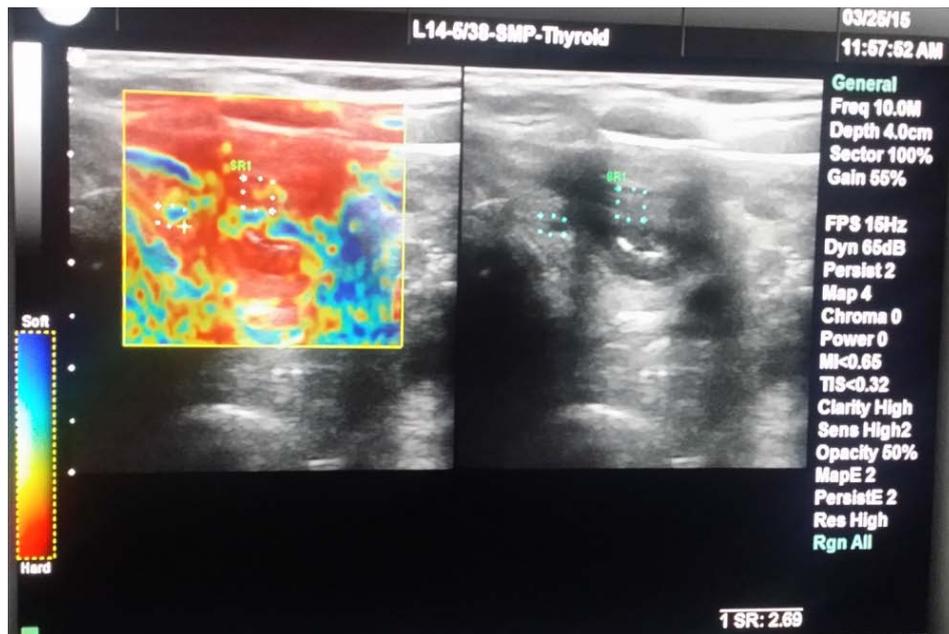


Figure 44: Image échographique d'un nodule de siège médiolobaire droit hétérogène à contours angulés, contenant de macrocalcifications et des microcalcifications avec des cônes d'ombres postérieurs. Elastographie : groupe III avec index de rigidité normal, TIRADS 4B.

Diagnostic : GMHN sans signes de malignité



Figure 45: Image échographique d'un nodule de vascularisation à prédominance centrale



Figure 46: Image échographique d'un nodule mixte solidokystique

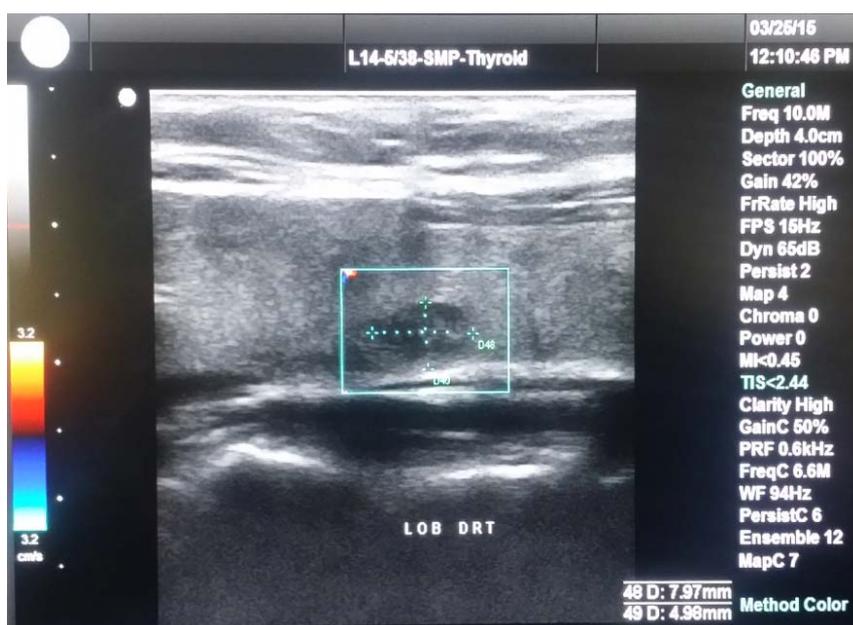


Figure 47: Aspect échographique d'un nodule modérément hypoéchogène

L'apport de l'échodoppler dans la caractérisation des nodules thyroïdiens: bénins vs malins
Etude prospective à propos de 100 cas à l'hôpital Militaire Avicenne de Marrakech

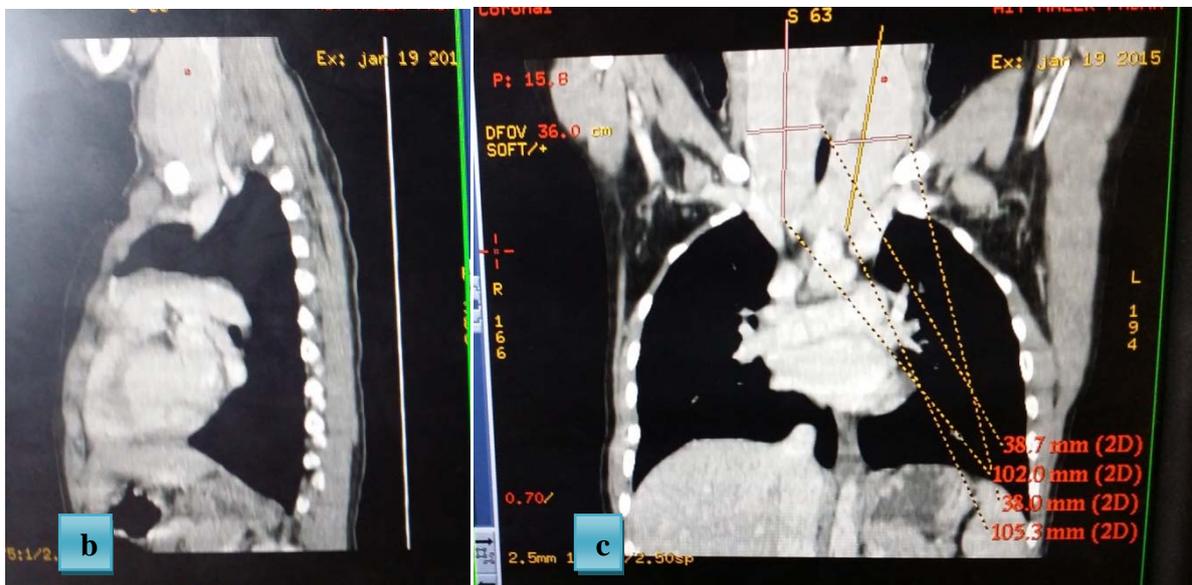
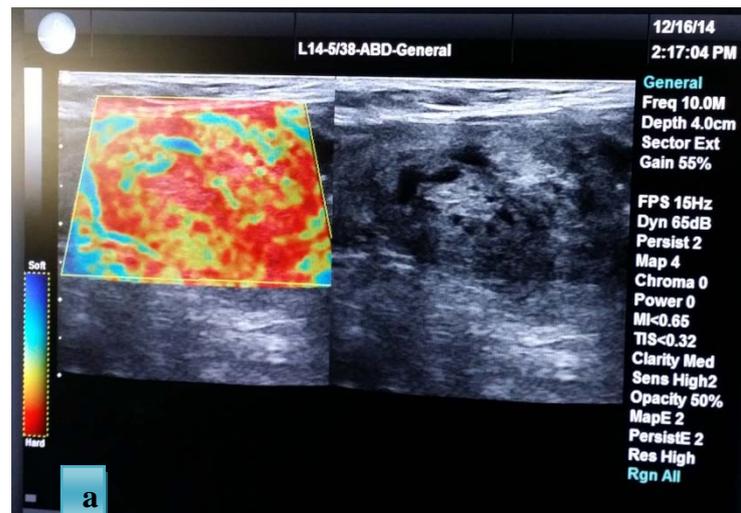


Figure 48 : Patiente de 14 ans avec un goitre plongeant :

- Image échographique de nodule de siège médiolobaire droit hétérogène tissulaire à contours réguliers. Elastographie : groupe III avec index de rigidité normal, Diagnostic : GMHN sans signes de malignité.
- TDM cervico- thoracique : Reconstruction sagittale du GMHN plongeant.
- TDM cervico -thoracique : Reconstruction coronale du GMHN plongeant.

L'apport de l'échodoppler dans la caractérisation des nodules thyroïdiens: bénins vs malins
Etude prospective à propos de 100 cas à l'hôpital Militaire Avicenne de Marrakech

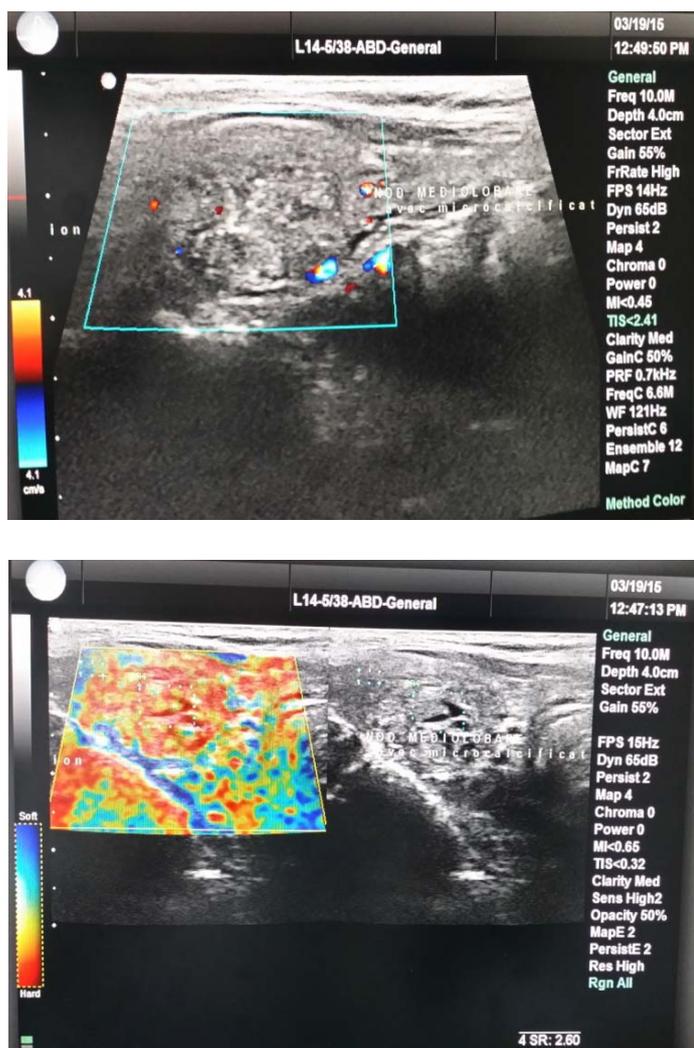


Figure 49: Images échographiques d'un nodule de siège médiolobaire gauche
Diagnostic : hyperplasie nodulaire avec remaniement inflammatoire chronique

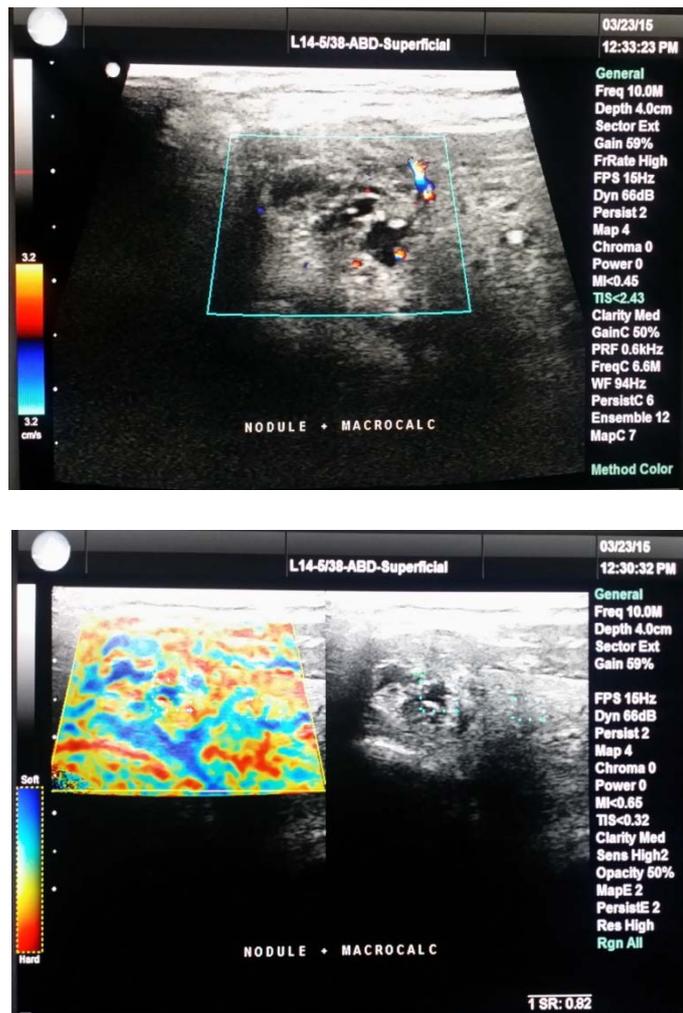


Figure 50: Images échographiques d'un nodule mixte de forme ronde à contours réguliers contenant des macrocalcifications. Elastographie : groupe II avec index de rigidité normal.

Diagnostic : GMHN sans signes de malignité

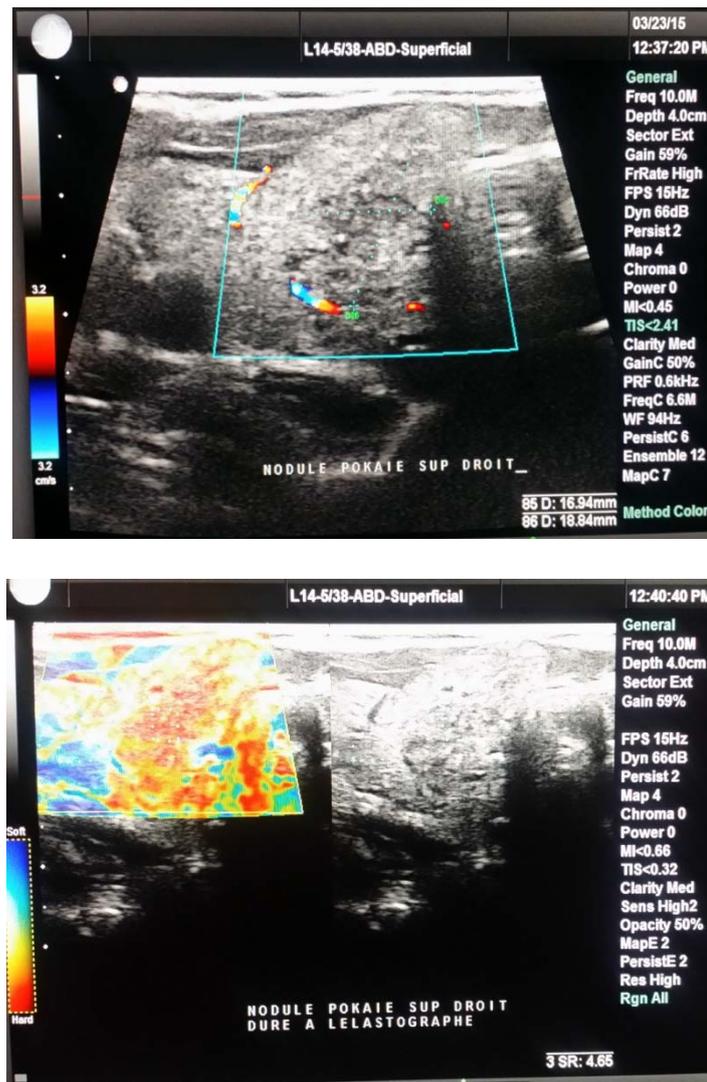


Figure 51: Images échographiques d'un nodule polaire supérieur droit avec rupture capsulaire, à contours bien limités, plus épais que large, isoéchogène à centre hétérogène et de vascularisation centrale. Elastographie : groupe IV avec index de rigidité anormal. TIRADS 4B

Cytologie : présence de cellules folliculaires suspectes. Diagnostic : carcinome vésiculaire.

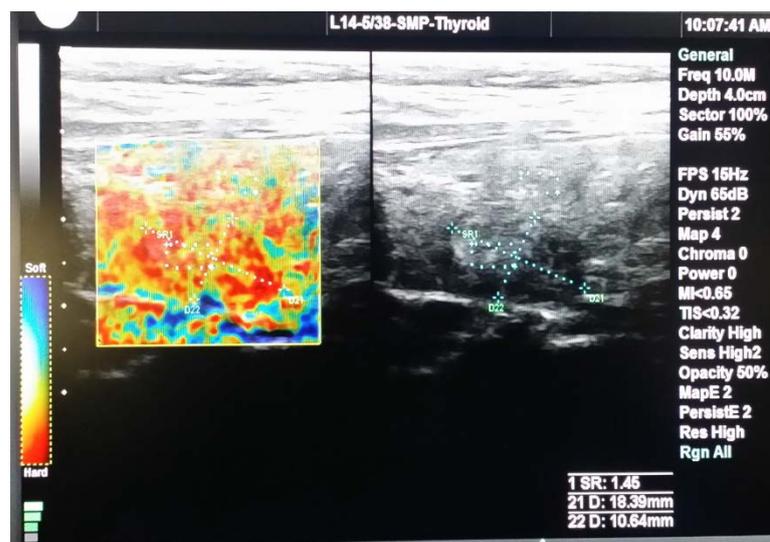


Figure 52: Image échographique d'un nodule polaire inférieur droit de forme ovale, hétérogène et modérément hypoéchogène, à contours indistincts et de vascularisation à prédominance centrale.

Elastographie : groupe III avec index de rigidité normal.

Cytologie: non contributive. Diagnostic: GMHN sans signes de malignité



Figure 52: Image échographique d'un nodule prenant en quasi-totalité le lobe gauche, hétérogène avec des macrocalcifications. Elastographie : groupe III avec index de rigidité normal.

Cytologie : non contributive. Diagnostic : GMHN sans signes de malignité



DISCUSSION

I. RAPPELS :

1. Rappel anatomique [3,4] :

La glande thyroïde est une glande endocrine impaire. C'est La plus volumineuse glande endocrine de l'organisme. Elle sécrète les hormones thyroïdiennes et la thyrocalcitonine.

1.1. Situation de la thyroïde :

La glande thyroïde occupe la région cervicale antérieure médiane basse: en arrière des plans musculo-aponévrotiques de la région sous hyoïdienne, en avant et sur les faces latérales de la trachée et entre les deux régions carotidiennes. Elle est formée par deux lobes latéraux verticaux que réunit un isthme transversal horizontal. Chaque lobe latéral peut être comparé à un tétraèdre à grand axe oblique en bas et en avant et présente: une base, un sommet et trois faces; une antéro-externe, une interne et une face postérieure.

L'isthme est une lame aplatie plus haute que large qui unit les lobes latéraux à l'union de leurs tiers supérieurs et tiers inférieurs.

Le lobe pyramidal ou pyramide de Lalouette est une languette étroite de parenchyme glandulaire qui se détache du bord supérieur de l'isthme.

On peut observer de rares variations anatomiques telles qu'un lobe unique (0,03%), absence de l'isthme (0,02%), du tissu thyroïdien ectopique situé dans la base de langue (0,02%) ou situé sur le trajet du tractus thyroglosse (0,01%) ou encore des localisations moins communes telles que le larynx, la trachée ou le médiastin (0,01%). Il est exceptionnel que ce tissu ectopique soit l'unique contingent thyroïdien [5, 6, 7].

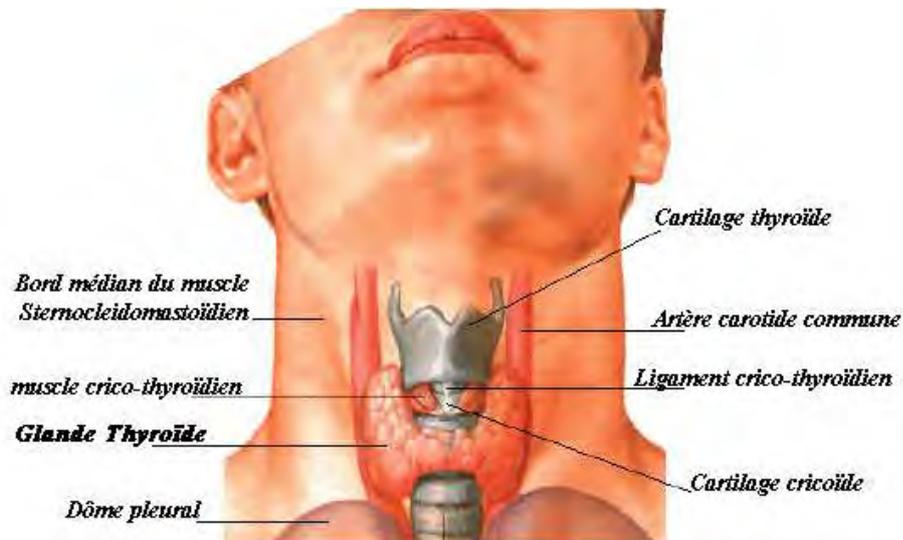


Figure 53 : Glande thyroïde–situation anatomique (Netter) [8]

1.2. Dimensions et aspect de la thyroïde :

La largeur entre les bords externes des lobes latéraux est de 6cm.

Les lobes mesurent environ 6 cm de hauteur.

L'isthme a environ 1.5 cm de hauteur et 1 cm de largeur.

Son volume est variable en fonction de l'âge. Son poids normal est de 25 à 30 g. Son parenchyme est brun rougeâtre, mou et friable enveloppé par une capsule fibreuse qui lui adhère.

1.3. La Loge thyroïdienne :

La loge thyroïdienne est limitée par la gaine thyroïdienne que forment en avant le feuillet profond de l'aponévrose cervicale moyenne (ACM) avec les muscles stérno thyroïdiens, en arrière la gaine viscérale qui recouvre la trachée, en dedans la gaine thyroïdienne recouvre la trachée et le larynx, en dehors la gaine thyroïdienne recouvre la face postérieure du lobe thyroïdien et rejoint le feuillet profond de l'ACM et en bas elle rejoint la lame thyropéricardique.

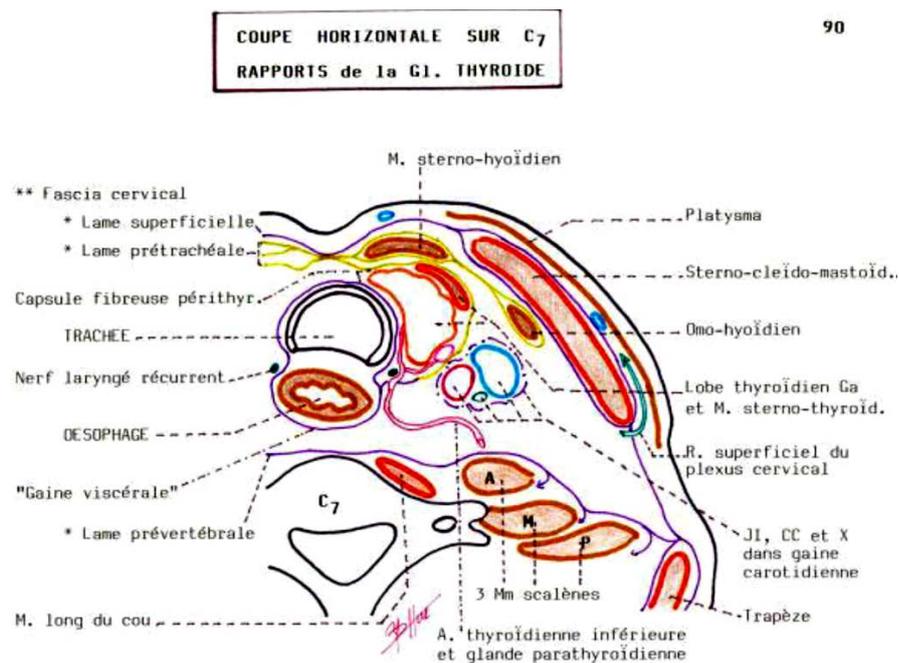


Figure 54 : Rapports de la glande thyroïde

1.4. Rapports de la thyroïde :

a. Les rapports de la loge thyroïdienne:

a.1. La région sous hyoïdienne :

De la superficie à la profondeur, la glande thyroïde entre en rapport avec: la peau et le pannicule adipeux, le tissu sous cutané, les muscles peauciers du cou, l'aponévrose cervicale superficielle et M. sterno-cléido-mastoïdien, l'aponévrose cervicale moyenne et M. sous hyoïdiens et puis les ACS et ACM qui s'unissent au milieu au niveau de la ligne blanche.

a.2. Le tube aéro-digestif :

La face postérieure de l'isthme répond au 2ème, 3ème et le 4ème anneaux trachéaux et est fixée à la trachée par le ligament de Gruber médian La face interne des deux lobes latéraux répond en avant au tube laryngo-trachéal et est fixée aux 3 premiers anneaux par le ligament de Gruber latéral et en arrière au pharynx et l'œsophage.

a.3. Le paquet vasculo-nerveux du cou:

Le paquet vasculo-nerveux du cou est situé contre la face postérieure du lobe latéral. Il est formé en dedans par la carotide primitive et en dehors par la veine jugulaire interne. Dans l'angle dièdre postérieur passe le nerf pneumogastrique.

b. Les rapports dans la loge :

b.1. Les vaisseaux thyroïdiens :

Le pédicule thyroïdien supérieur borde le pôle supérieur du lobe thyroïdien. Il est constitué essentiellement par l'artère et la veine thyroïdiennes supérieures. L'artère thyroïdienne inférieure aborde le bord postéro interne du lobe latéral et se divise en trois branches. La veine thyroïdienne moyenne naît du bord postéro externe du lobe latéral. Les veines thyroïdiennes inférieures naissent du bord inférieur de l'isthme et à la base du lobe latéral.

b.2. Les nerfs récurrents:

C'est un rapport important. Il répond en dedans à la face latérale de la trachée devant l'œsophage (à gauche) et en dehors à la partie postérieure de la face interne du lobe latéral, croise les branches des artères thyroïdiennes inférieures de façon variable et passe en haut au dessous du constricteur inférieur du pharynx accompagné de la chaîne lymphatique récurrentielle.

b.3. Les glandes parathyroïdes:

Au nombre de 4, elles sont situées dans la graisse de l'espace thyroïdien. La glande parathyroïde inférieure est constante, située sur le bord postéro interne du lobe latéral en dehors du nerf récurrent et au dessous de la terminaison de l'artère thyroïdienne inférieure. La Parathyroïde supérieure est inconstante et à la même situation.



Figure 55 : TDM en coupe axiale montrant les rapports de la thyroïde

1.5. Vascularisation et innervation de la thyroïde (figure 4) :

➤ **Vascularisation thyroïdienne :**

a. Vascularisation artérielle:

Le corps thyroïde est irrigué par cinq artères : les artères thyroïdiennes supérieures et inférieures et une artère moyenne qui est inconstante.

L'artère thyroïdienne supérieure est la première branche de la carotide externe et se termine au sommet du lobe latéral en trois branches : une branche externe et postérieure qui descend sur le bord externe et la face postérieure du lobe latéral et branche interne sus isthmique.

L'artère thyroïdienne inférieure est une branche de l'artère sous Clavière. Elle se termine en trois branches: une branche postérieure qui monte sur la face postérieure du lobe latéral, une branche inférieure sous isthmique et une branche interne qui chemine dans l'épaisseur du ligament latéral.

L'artère thyroïdienne moyenne: inconstante. Elle monte devant la trachée et pénètre la thyroïde au bord inférieur de l'isthme.

b. Vascularisation veineuse:

Elle est assurée par la veine thyroïdienne supérieure qui accompagne l'ATS et se jette dans la VJI, la veine thyroïdienne moyenne qui naît au bord postéro externe du lobe latéral et se jette dans la VJI et les veines thyroïdiennes inférieures non satellites de l'ATI naissent du bord inférieur de l'isthme et de la base du lobe latéral cheminent dans la lame thyropéricardique et se jettent dans le tronc veineux brachio-céphaliques gauche.

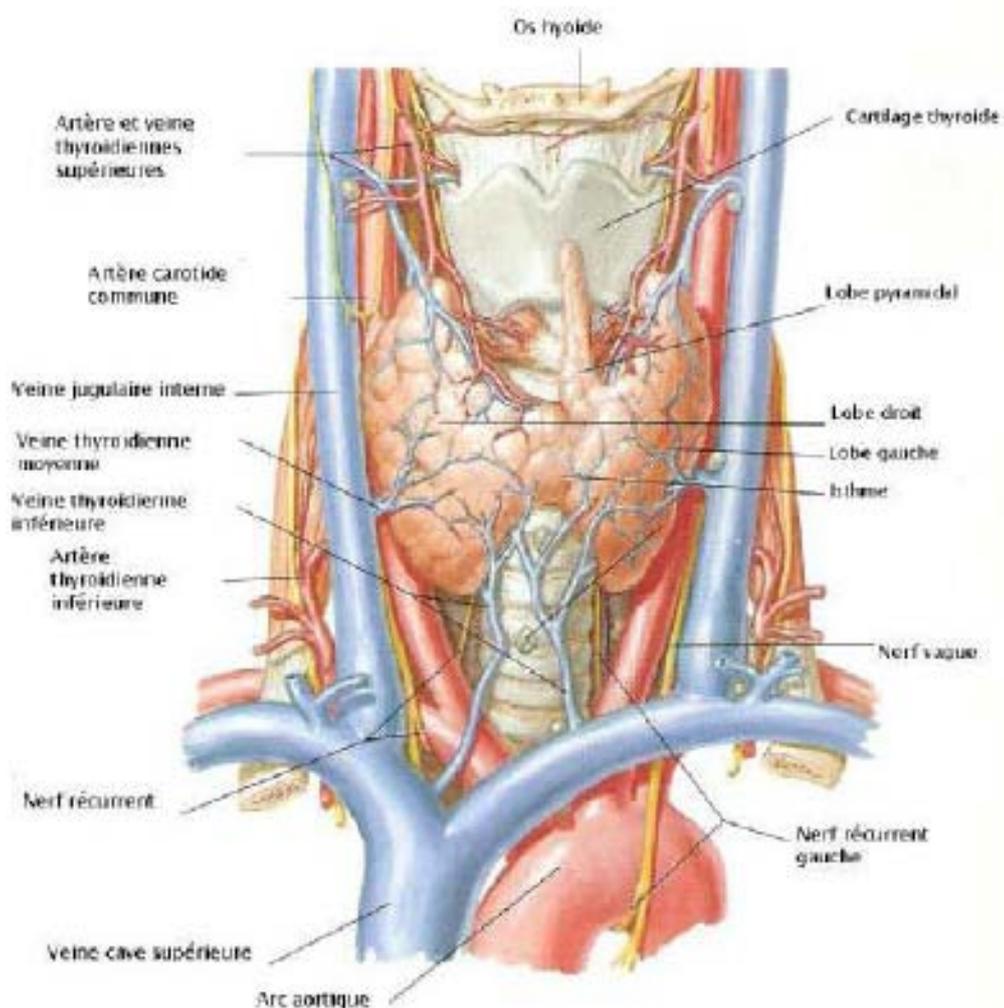


Figure 56: Rapports et vascularisation de la thyroïde.

➤ Lymphatiques thyroïdiens :

On distingue 2 drainages lymphatiques :

Superficiel : suit les veines jugulaires antérieure et externe.

Profond : comprend trois parties:

a. Collecteurs médians :

Les collecteurs médians supérieurs drainent la partie supérieure de l'isthme et la partie adjacente des lobes thyroïdiens [9-10]. Ils font parfois relais dans le ganglion préaryngé. Ces collecteurs se drainent dans les ganglions supérieurs de la chaîne jugulaire interne au niveau de l'aire IIa. Les médians inférieurs drainent la partie inférieure de l'isthme pour gagner la chaîne ganglionnaire prétrachéale. Plus rarement d'autres rejoignent les ganglions médiastinaux supérieurs (aire VI).

b. Collecteurs latéraux :

Les éléments supérieurs suivent le pédicule thyroïdien supérieur pour se rendre vers les ganglions supérieurs de la chaîne jugulaire interne et notamment les ganglions supéro-externes de la chaîne jugulaire à proximité du nerf spinal (aire II b) [9-10].

Les collecteurs latéraux et inférieurs se dirigent vers les ganglions inférieurs et externes de la jugulaire interne. Il est à noter que les lymphatiques latéraux, pour gagner les ganglions externes de la chaîne jugulaire interne passent en arrière de la veine jugulaire interne [9-11-12].

c. Collecteurs postérieurs :

Ils se drainent vers la chaîne récurrentielle et les ganglions rétro-pharyngés latéraux lorsqu'ils sont présents. Ils existent d'importantes communications lymphatiques entre les deux lobes thyroïdiens [4-9-15].

Ces collecteurs cervicaux sont répartis ainsi [9] :

Le niveau I : Comprend les territoires sous mental (Ia) et sous maxillaire (Ib).

Le niveau II : Ou jugulocarotidien haut est constitué du territoire sous digastrique (IIa) et rétrospinal (IIb).

Le niveau III : Ou jugulocarotidien moyen.

Le niveau IV : Ou jugulocarotidien inférieur.

Le niveau V : Ou groupe cervical postérieur qui comprend le groupe spinal postérieur (Va) et cervical transverse (Vb).

Le niveau VI : Comportant les ganglions prétrachéaux, préaryngés et récurrentiels.

Le niveau VII: Qui comporte les ganglions entre l'arc aortique et la fourchette sternale.

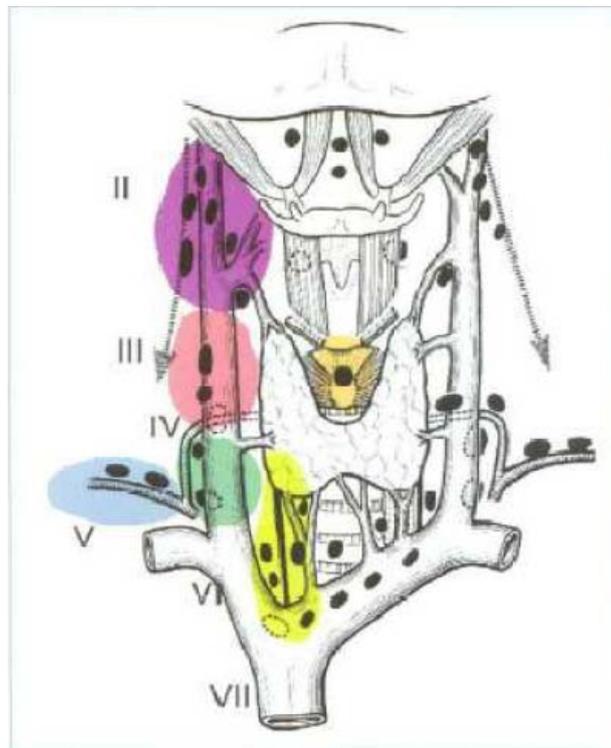


Figure 57: Aires ganglionnaires latérales et centrales [9].

➤ Innervation thyroïdienne:

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

2. Histologie:

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

L'unité fondamentale de la thyroïde est le follicule. Il s'agit d'une structure sphérique creuse formée d'un épithélium unistratifié reposant sur une lame conjonctive et limitant une lumière contenant une substance visqueuse : la colloïde. [4]

Le follicule regroupe deux types de cellules:

- Des cellules folliculaires.
- Des cellules C ou cellules à calcitonine (à l'origine des carcinomes médullaires de la thyroïde).

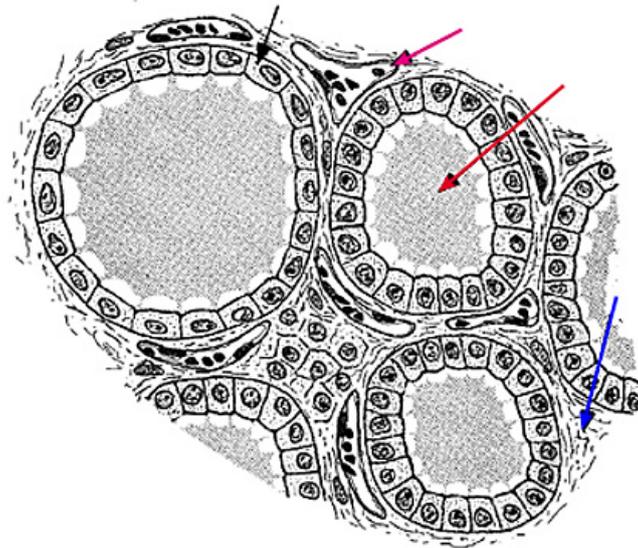
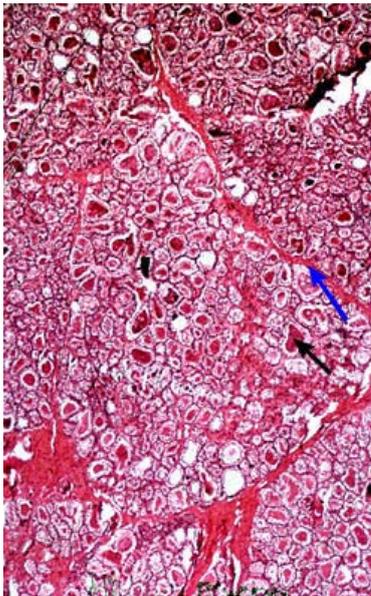


Figure 58: Schéma d'une coupe de thyroïde

<u>Flèche bleue</u>	: Le stroma conjonctivo-vasculaire,
<u>Flèche noire</u>	: Un thyrocyte
<u>Flèche rouge</u>	: La colloïde,
<u>Flèche mauve</u>	: Un capillaire sanguin.

2.1. La cellule folliculaire :

Appelée aussi cellule vésiculaire ou thyrocyte, d'origine endodermique. Elle représente 99,9% du parenchyme thyroïdien total. Elle est responsable de la production d'hormones thyroïdiennes iodées : tri-iodothyronine (T3) et thyroxine (T4).

a. En microscopie optique :

Les cellules folliculaires montrent des variations de taille et de forme en rapport avec l'activité fonctionnelle de la glande. Le noyau est en position centrale dans les cellules au repos, parabasale dans les cellules actives. Il possède un nucléole excentré et une chromatine finement granuleuse ou mottée. Le cytoplasme est faiblement éosinophile.

Il existe une polarité nettement définie de cette cellule folliculaire : le pôle apical est orienté vers la colloïde alors que le pôle basal, reposant sur la membrane collagène, est en contact avec le réseau sanguin. [4]

b. En immunohistochimie :

La cellule folliculaire et la colloïde expriment : la Thyroglobuline, la T3 et la T4 ainsi que la peroxydase. La cellule folliculaire est aussi immunoréactive avec la kératine de faible poids moléculaire, l'antigène épithéliale de membrane et occasionnellement la vimentine. Il a aussi été mis en évidence des récepteurs aux œstrogènes et à la progestérone. [4]

c. En microscopie électronique :

Les cellules folliculaires sont disposées en une assise unique autour de la colloïde et reposent par leur pôle basal sur une membrane basale qui les sépare du stroma interstitiel. Le pôle apical est hérissé de multiples microvillosités émanant du cytoplasme et plongeant dans la colloïde. Les faces latérales sont pourvues de desmosomes et de systèmes de jonction maintenant le système de polarité. Le réticulome endoplasmique rugueux et l'appareil de Golgi, particulièrement développés, sont caractéristiques de ces cellules sécrétoires. [4].

2.2. Les cellules C :

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

a. En microscopie optique :

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

b. Techniques spéciales, histochimiques et immunohistochimiques :

Elles permettent, d'une part de mieux visualiser les cellules C, et d'autre part de mettre en évidence leurs caractéristiques de cellules neuroendocrines.

A la coloration de Grimélius: les cellules C ont un caractère argyrophile. En immunohistochimie, les cellules C sont constamment positives aux marqueurs neuroendocriniens généraux : chromogranine, synaptophysine, neuron-specific-enolase. En revanche elles sont négatives pour les protéines des neurofilaments. Sur le plan fonctionnel, elles sont positives avec les anticorps anticalcitonine [4].



Figure 59 : Cellule C en immunohistochimie [16]

c. Microscopie électronique :

Toutes les cellules C sont situées à l'intérieur du follicule, les aspects parafolliculaires observés en microscopie optique sont dus à des incidences de coupe. Au sein du follicule, ces cellules ne sont jamais en contact avec la colloïde.

II. EPIDEMIOLOGIE :

1. Fréquence :

Les nodules thyroïdiens font partie des pathologies courantes atteignant cette glande. Leur prévalence varie en fonction du moyen de dépistage. BALDET [17] a démontré que l'examen clinique révèle l'existence d'un nodule thyroïdien dans 2,5% à 4,5% des sujets soumis à une consultation de médecine du travail. Pour R. SIMONIN [18], la fréquence des nodules thyroïdiens, est de 4 à 11,2 % au palper dans une population générale. [17,20,32,22].

L'avènement de l'échographie a permis de déceler des nodules qui jusque là n'étaient pas palpables.

La prévalence échographique est environ 10 fois supérieure, sensiblement égale à celle de la décennie des sujets examinés [26].

Selon L .BALDET [17], le développement de l'échographie cervicale a permis de déceler des nodules thyroïdiens chez 50 % des sujets examinés de plus de 40 ans.

Aux USA, les prévalences observées vont également en moyenne de 10 à 50 % ; alors qu'en Allemagne elle était de 20 à 29 % [26].

Au Maroc, et Selon HAFIDI [23] et A. FAROUQUI [24], la fréquence des nodules thyroïdiens à l'échographie avoisine les 50%.

La prévalence autopsique est de 8,2 à 65 % [26], également fonction de l'âge, du sexe et de la taille seuil.

L'apport de l'échodoppler dans la caractérisation des nodules thyroïdiens: bénins vs malins
Etude prospective à propos de 100 cas à l'hôpital Militaire Avicenne de Marrakech

La prévalence des incidentalomes thyroïdiens a été estimée à 9,4 % des examens vasculaires du cou, 16 % des TDM ou IRM.

L'incidence des cancers de la thyroïde est variable selon la zone géographique. En France, il représente 1,3 % de tous les cancers diagnostiqués, la grande fréquence du cancer thyroïdien occulte est de 3 à 36 % de la population selon des séries en France. [25]

Au Maroc, il est difficile d'affirmer un chiffre en l'absence d'un registre des cancers à l'échelle nationale ou régionale. Néanmoins, le cancer de la thyroïde représentait 2,8 % de la totalité des cancers enregistrés entre 1985 et 2002 au service d'épidémiologie de l'Institut National d'Oncologie, Rabat [28], et selon une étude menée dans la région de Marrakech [27], le cancer thyroïdien représente 8% des nodules thyroïdiens.

Dans notre série, le risque de malignité du nodule thyroïdien était de 4%.

Tableau XXVI : Taux de malignité des nodules thyroïdiens.

Auteurs	Effectifs total	Risque de malignité %
CANNONI [1]	3862	7,56
CHOW [29]	1338	15,7
TOURNIAIRE [30]	407	9,6
MGHIRI [31]	262	15,6
EL KORBI [21]	281	15
Notre série	100	4

2. Le Sexe :

Selon MAZZAFERRI [32], le sexe féminin est plus représenté que le sexe masculin à savoir 3 femmes pour 1 homme témoignant ainsi du rôle joué par la présence de récepteur des stéroïdes sexuelles dans les cellules folliculaires.

L'apport de l'échodoppler dans la caractérisation des nodules thyroïdiens: bénins vs malins
Etude prospective à propos de 100 cas à l'hôpital Militaire Avicenne de Marrakech

Selon l'édition 2012 du Rapport du Registre des Cancers de la Région du Grand Casablanca (RCRC), de l'association LALLA SALMA de lutte contre le cancer, le cancer de la thyroïde représente le troisième cancer de la femme avec une incidence en légère augmentation durant les dernières années, ainsi l'incidence standardisée en 2007 sur la population marocaine est de 1,4 chez la femme et 6,7 chez l'homme.

Le Registre du centre hospitalier d'oncologie de Marrakech : parmi les 1700 cas enregistrés pendant l'année 2007, les proportions du cancer de la thyroïde étaient 4,46 % chez les femmes et 0,70 chez les hommes [28].

Nos données confirment celles de la littérature, avec une forte prédominance féminine à un taux de 82% alors que la fréquence des hommes reste faible 18 %.

Toutefois la majorité des auteurs s'accordent sur le risque de malignité plus élevé chez l'homme (Tableau XVII). Dans notre série, et malgré notre faible effectif d'hommes, les nodules thyroïdiens y étaient plus fréquemment cancéreux. Le test statistique était cependant non significatif.

Tableau XXVII : Risque de malignité selon le sexe

Auteurs	Risque de cancer chez l'homme (%)	Risque de cancer chez la femme (%)
CANNONI [1]	11	7
CASTILLO [33]	21,8	10,4
MGHIRI [31]	50	13,3
EL KORBI [21]	35	12,5
Notre série	11,11	2,43

3. L'âge:

La fréquence des nodules thyroïdiens, augmente avec l'âge. Ceci a été clairement démontré par les évaluations de MORTENSEN [34]. On peut estimer qu'environ 50 % des personnes âgées de plus de 60 ans présentent un nodule à l'échographie. Dans une étude, RALLISON [35] a examiné en échographie des enfants ou adolescents de moins de 20 ans et trouve que la prévalence des nodules 20 ans plus tard, se trouve être multipliée par 5. Dans la série de ROGER, l'âge moyen est de 39,26 ans avec des extrêmes de 16 à 80 ans [36]. Dans la série de EL KORBI [21], l'âge moyen des patients était de 44,7 ans avec des extrêmes allant de 13 à 81 ans.

Selon l'édition 2012, le Rapport du Registre des Cancer de la Région du Grand Casablanca (RCRC), la moyenne d'âge des femmes atteintes du cancer de la thyroïde a été de 44,8 ans. Chez la femme, la tranche d'âge la plus touchée est de 45– 54 ans (2005–2007).

Dans notre série l'âge moyen de nos patients était de 48 ans avec des extrêmes: 14 – 85 ans.

Les âges extrêmes ont un risque de malignité plus sévère dans la littérature [37,38,39]. Selon BELFIOR [40], ce risque est à l'ordre de 50% après 60 ans. Dans notre série nous avons trouvé un risque élevé après 60 ans ($p= 0,002$).

III. CLINIQUE :

1. Antécédents :

1.1. 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 [17] rapportent un goitre familial maternel chez 13,12% des sujets porteurs de nodules froids thyroïdiens.

On décrit des formes héréditaires de cancer papillaire (moins de 5%), lorsque plus de deux membres de la même famille en sont atteints [25].

La relation entre antécédents familiaux et nature histologique est plus discutée. Certains ont démontré [41,42], que la présence de goitres bénins dans la famille était en faveur d'une bénignité. A l'inverse, le risque de malignité devient important en présence d'antécédents familiaux de cancer thyroïdien [41].

Dans notre étude, on a noté 12 cas de nodules thyroïdiens dans la famille sans aucun cas de cancer notable.

1.2. Régime alimentaire :

La carence iodée et le tabac ont un rôle clairement établi sur la prévalence des nodules [25]. Les zones de carence iodée ont un risque élevé de cancer thyroïdien [43,44].L'influence de la carence iodée a été clairement établie notamment par une équipe danoise qui a observé une large population avant et après introduction de sel iodé et constaté qu'une modification même minime des apports iodés diminuait la prévalence et l'incidence des nodules ainsi que les dysfonctions thyroïdiennes [45].

Dans notre étude, la majorité des patients avaient un régime alimentaire normosodé et iodé sans relation statistique significative avec le risque de malignité des nodules thyroïdiens.

1.3. L'irradiation Cervicale:

Il a été clairement démontré qu'une irradiation cervicale antérieure augmente le risque de cancer [43].

L'irradiation par radiothérapie externe accroît le risque de nodules et de cancers. La survenue de cancers (surtout papillaires) dépend de la dose (au-dessus de 10 cGy) et elle apparaît d'autant plus fréquente que l'irradiation a eu lieu dans le jeune âge [25].

L'irradiation accidentelle de Tchernobyl a provoqué une flambée de cancers papillaires radioinduits chez les enfants et les jeunes adolescents russes, biélorusses et ukrainiens. Elle a aussi majoré l'incidence des nodules bénins [25]. Aucun argument scientifique ne peut

actuellement faire retenir une influence de cet accident sur la pathologie thyroïdienne en France [25].

Dans notre série aucun cas d'irradiation cervicale n'a été trouvé.

Tableau XXVIII : Risque de malignité en présence d'une irradiation cervicale

Auteurs	Taux % de cancer sur nodule thyroïdien
R.SIMONIN [46]	31-36%
FAVUS [47]	33%
REFETOFF [48]	46%
IMAZUMI	2,2%

1.4. Autres facteurs :

L'acromégalie et l'accroissement de la thyroid stimulating hormone (TSH) favorisent la nodulogénèse et la cancérogénèse thyroïdienne [25].

Dans notre série, deux cas d'acromégalie en hypothyroïdie sont notés qui présentaient des goitres nodulaires révélés bénins.

2. Les signes associés :

La présence 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 [49].

Dans notre série, seule la présence de la dyspnée avait une relation statistique significative avec le risque de malignité ($p=0,0254$).

3. Examen physique :

Il est indispensable et capital. C'est sur lui que repose le diagnostic positif de nodule de la thyroïde. La palpation du parenchyme thyroïdien se fait en se plaçant devant, puis derrière le patient en lui demandant de déglutir. Le nodule thyroïdien est mobile à la déglutition.

Le seuil de détection clinique du nodule est de 0,8 à 1,5 cm selon l'expérience du praticien et la topographie du nodule [30]. Malgré les différentes méthodes d'investigation paracliniques du nodule thyroïdien, l'examen clinique doit rester la première étape d'évaluation d'un nodule thyroïdien, il a pour but de distinguer cliniquement le nodule unique du goitre multinodulaire, de rechercher les critères cliniques du nodule évocateurs de malignité et enfin de repérer les signes d'une éventuelle dysthyroïdie.

3.1 Le nombre de nodules :

Le goitre multi nodulaire était pour longtemps considéré «bénin» par rapport au nodule solitaire [51,52,53]. Cette notion était révisée par plusieurs auteurs qui trouvent plutôt que le risque de malignité serait identique pour les deux groupes [54]. Au sein d'une thyroïde plurinodulaire, le nodule dominant n'est responsable du cancer que dans 50 à 70 % des cas [55,19,20,47].

Dans la série de EL KORBI [21] le risque de malignité était de 13,9 % pour les nodules uniques et de 13,5 % pour les goitres multinodulaires ($p = 0,5$).

Dans notre série le risque de malignité était plus élevé pour le nodule solitaire (9,09% pour les NTI et 3,37% pour les GMNH).

3.2 La taille du nodule :

La taille du nodule ne constitue pas un argument en faveur du cancer [1,44]. Cependant le pronostic des cancers est lié à leur taille. C'est pourquoi il est traditionnel de prendre avec prudence les nodules dont la taille excède 3 ou 4 cm.

Dans notre série, la relation taille/malignité n'était pas significative ($p= 0,252$).

3.3 La consistance du nodule :

La consistance dure du nodule est fortement évocatrice de malignité, avec un taux de malignité variant de 21 à 64% [46,30,55].

Dans notre série, le risque de malignité des nodules dure était de 100% avec une relation statistique très significative ($p=0,0000$).

Tableau XXIX : la consistance dure du nodule et le risque de malignité

Auteurs	Risque de malignité (%)
CANNONI [1]	36
CASTILLO [33]	21
HUGUES [56]	64
MIGHRI [31]	76,9
EL KORBI [21]	62,5
Notre série	100

3.4 Limites du nodule :

Un nodule mal limité est fortement suspect de malignité avec un risque variant de 64 à 76,9 %. Cette donnée a été confirmée par notre étude ($p=0,0004$).

Tableau XXX : Risque de malignité dans les nodules mal limités

Auteurs	Risque de malignité (%)
HENRY [57]	64
MIGHRI [31]	76 ,9
Notre série	100

3.5 Mobilité du nodule :

La fixité du nodule est fortement suspecte dans la littérature [58].

Dans la série de EL KORBI [21], un seul patient avait un nodule fixe qui était malin

Mais dans notre étude le test statistique était non significatif ($p=0,1199$).

3.6 Les adénopathies cervicales :

Les adénopathies cervicales orientent fortement vers une néoplasie [1,31] avec un taux de malignité de 92 % dans l'étude de CANNONI, 71,4% selon MIGHRI et de 50 % dans notre série.

Tableau XXXI: Fréquence des adénopathies cervicales et risque de malignité

Auteurs	Nombre de cas	Adénopathies palpable (%)	Risque de malignité (%)
CANNONI [1]	2862	3,5	92,3
HUIGUES [56]	200	3,7	33,5
MIGHRI [31]	282	7,5	71,4
EL KORBI [21]	281	7	75
Notre série	50	8	50

3.7 Paralysie des cordes vocales:

Le risque de malignité est très important en présence d'une paralysie récurrentielle.

Tableau XXXII : Paralysie récurrentielle et risque de malignité

Auteurs	Risque de malignité (%)
MAZZAFERRI [32]	83,3
TOURNIERE [30]	71
MGHIRI [31]	50
Notre série	100

Au total :

Les signes cliniques en faveur de la malignité des nodules thyroïdiens selon notre étude et la revue de la littérature sont :

- Le sexe masculin.
- L'âge avancé supérieur à 60 ans, ou un âge de moins de 20 ans.

- Antécédent d'irradiation cervicale.
- Le caractère fixe et mal limité des nodules.
- La présence des adénopathies cervicales.
- La présence des signes de compression locorégionale.
- La présence d'une paralysie récurrentielle.
- Une croissance rapide

Ces éléments sont non exclusifs, même lors de la présence de ces différents signes à l'examen clinique, un diagnostic bénin a pu être posé dans 20 à 30 % des cas.

En conclusion, il n'existe malheureusement pas de signes cliniques ou anamnestiques permettant avec certitude de conclure à un processus malin ou bénin. [26]

IV. EXPLORATIONS PARACLINIQUES :

1. L'échographie cervicale :

L'échographie est une technique d'imagerie médicale qui utilise des ultrasons. Dès son apparition, elle a été appliquée à l'exploration de la thyroïde. Elle a été mise en point en 1951 par Wild J. et Reid J. C'était la première technique d'imagerie à étudier en temps réel le fonctionnement interne des organes rendant le corps instantanément transparent [59-60].

Les progrès de l'imagerie ultrasonore sont considérables, et chaque année voit l'émergence de nouvelles techniques qui nous donnent la possibilité d'affiner notre étude. L'élastographie est l'une d'entre elles. L'idée d'apprécier par imagerie ultrasonore la déformabilité d'un tissu date de plus de 30 ans. En 1983, A. Eisenscher a décrit une technique nommée échosismographie, qui utilisait le mode TM. L'avènement du mode B a permis l'observation de la déformation des tissus, mais il a fallu attendre 1991 pour que J. Ophir baptise la technique du nom d'élastographie. Elle était initialement dédiée au muscle et surtout

au sein, les premières études in vivo sur cet organe ont été établies en 1993. En 2005, A. Lyshchik a été le premier à publier une étude consacrée à l'élastographie thyroïdienne [61].

L'échographie permet une analyse morphologique de la glande thyroïde grâce à une étude sémiologique précise due au haut pouvoir de résolution des appareils actuels [62]. Les échographies thyroïdiennes sont très majoritairement et 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 et que 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 [25]. L'aboutissement logique de cette réflexion internationale est la mise en œuvre du système TIRADS (Thyroïde Imaging Report And Data System), développé initialement par H.Horwath [63] par comparaison avec le Système BIRADS pour le sein et perfectionné en France par G.Russ [64]. L'établissement de ce langage homogène dans la description sémiologique des nodules, basé sur la standardisation des termes des comptes rendus et destiné à stratifier le risque de carcinome en fonction des aspects rencontrés en imagerie, a permis de faciliter la communication entre les différents acteurs médicaux (médecin traitant, endocrinologue, médecin nucléaire, radiologue et chirurgien) [64].

Par ailleurs, l'échographie guide l'aiguille de cytoponction, et la conjonction des deux techniques offre au clinicien une identification de la nature du nodule dans la très grande majorité des cas.

1.1 Principe et Technique :

Le patient est positionné en décubitus dorsal, le cou en hyperextension, et une sonde linéaire de haute fréquence est requise. L'examen ne dure que 10 à 20 minutes environ.

L'échographie est basée sur la réflexion des ultrasons au niveau des interfaces qui séparent des milieux d'impédance acoustique différente. L'énergie réfléchie captée par la sonde ou transducteur, est convertie et visualisée sur un écran [65]. L'appareillage utilisé doit répondre

aux impératifs suivants [64]: 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 le 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'écho. Vu l'ensemble de ces impératifs, le protocole de cet examen est très dépendant du matériel utilisé et de l'opérateur.

1.2 Résultats :

L'échographie thyroïdienne est devenue l'imagerie de référence du nodule thyroïdien [25], tant pour la détection, le diagnostic, la recherche de signes de malignité et la surveillance. [25]. C'est un examen simple, rapide, non invasif au coût limité, avec aucune contre indication, il permet une: [62,66]

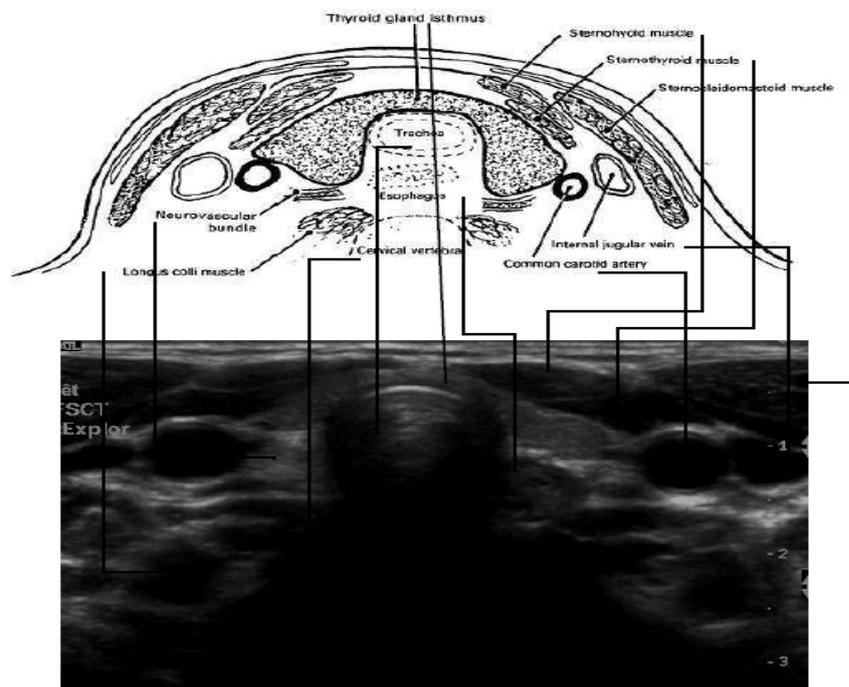


Figure 60: Aspect échographique normal

a. Analyse globale :

L'exploration débute par une mesure des dimensions de chaque lobe (Tableau XXXIII). Le volume normal par lobe est de 5 à 10 cm³ chez l'homme et 4-8 cm³ chez la femme [67]. 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. Un schéma précise la topographie des aires atteintes [68]. (Annexe 2).

Tableau XXXIII: Terminologie échographique thyroïdienne [67].

Volume normal	5-10 cm ³ par lobe / homme 4-8 cm ³ par lobe / femme
Goitre	Somme des volumes des deux lobes > 20 cm 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 hyo-thyroïdiens 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 artères thyroïdiennes	- Mesure de l'index de résistance : 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

b. Analyse du (des) nodule(s) thyroïdien(s) :

Un nodule est défini comme une lésion différentiable du reste du parenchyme thyroïdien. Les diagnostics différentiels sont un pseudo-nodule de thyroïdite (zone hypoéchogène que les vaisseaux traversent), un adénome parathyroïdien intra-thyroïdien, un débord oesophagien gauche, et un faux nodule en arrière d'un septa fibreux sur une coupe axiale. [62]

b.1. Le nombre et la localisation des nodules :

L'échographie permet de dénombrer les nodules présents et de les localiser précisément dans la glande. Ceci permet de les reporter dans un schéma tridimensionnel afin que chaque nodule soit repéré sans ambiguïté (figure 61). Ceci est particulièrement utile en cas de multinodularité. Ainsi chaque nodule bénéficiera d'une surveillance individuelle. Si une cytoponction est indiquée et décidée, il faudra que le préleveur retrouve avec certitude le nodule à ponctionner: le schéma est alors indispensable. Tramalloni J et al ont publié un schéma qui répond à ses exigences ce qui a permis de se passer de périphrases lourdes et souvent imprécises pour localiser les nodules [62]. Il allège ainsi le compte rendu. Il faut rappeler que chaque nodule doit figurer à la fois sur la vue de face et sur une des vues de profil afin qu'il soit repéré sans ambiguïté dans la thyroïde. Le caractère unique ou multiple du nodule est important à préciser ce qui différencie le NTI du GMN, ainsi l'échographie montre souvent des nodules multiples alors que la palpation et/ou la scintigraphie n'en détectent qu'un seul ou n'en détectent aucun, ceci a été précisé par certains auteurs [62]. Selon BRANDER [69] 56% des nodules échappent à l'examen clinique, et sont détectés par l'échographie. Selon A.NAOUN [70], 20% des nodules échographiques ne sont pas palpables et 33% des nodules échographiques ne sont pas visibles en scintigraphie.

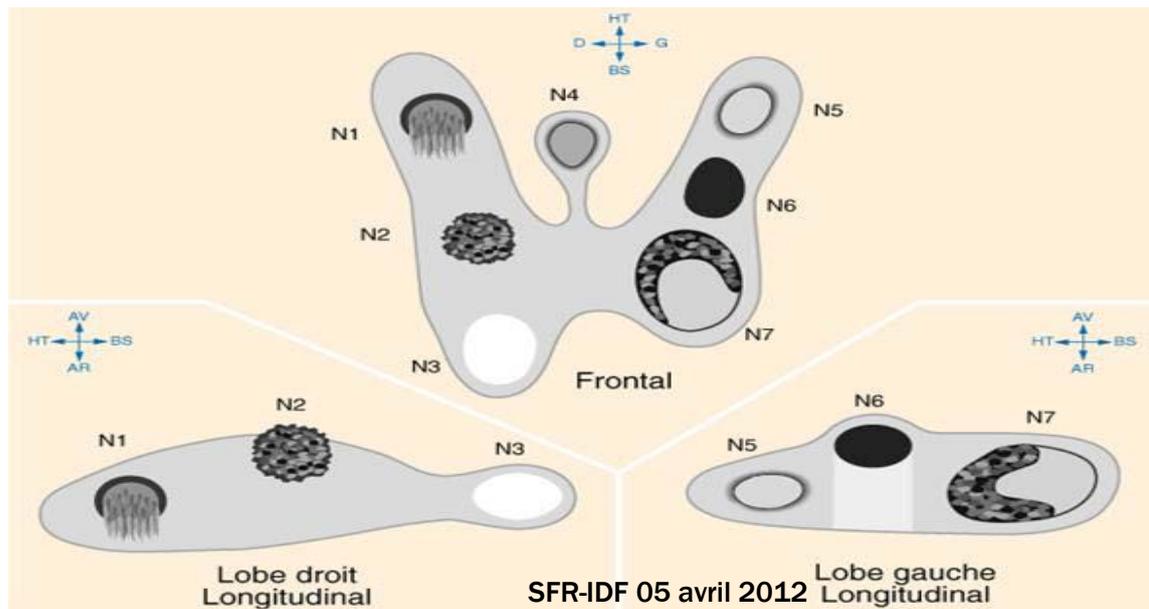


Figure 61 : Exemple de schéma de repérage nodulaire [25]

- Chaque nodule est reporté à la fois sur la vue de face et une vue de profil, permettant un repérage dans les trois dimensions de l'espace, ainsi une surveillance et comparaison avec les anciens. Les nodules sont identifiés par un simple numéro. La numérotation des nodules se fait de l'apex droit passe par l'isthme et finit à la base gauche.
- L'aspect échographique est également représenté. Ainsi les nodules 1, 2, 4 et 7 sont hypoéchogènes et représentés en noir; le 3 est hyperéchogène, le nodule 5 est isoéchogène, et le 6 anéchogène. Ht: haut ; BS: bas, AR: arrière ; D : droit ; G : gauche.

b.2. Taille des nodules :

Il est indispensable de mesurer les trois diamètres maximum (longueur, largeur et épaisseur) ainsi que le volume qui est automatiquement calculé par tous les appareils d'échographies actuelles [62].

Les deux critères de variation de nodule sont une modification de 2 mm au moins dans 2 diamètres au moins et une modification de volume $\geq 50\%$. [67].

Malgré que la taille du nodule ne soit pas un critère spécifique de malignité, il doit toujours être pris en compte. Pour Fukunari [71], le nodule adénomateux, l'adénome bénin et le carcinome différencié ont indifféremment un diamètre moyen de $45,3 \pm 19,8$ mm. C'est toutefois un critère qui influe sur la valeur prédictive des autres signes échographiques. En outre, le pronostic des cancers différenciés est fonction de la taille du nodule carcinomateux [72].

b.3. Forme et orientation :

Le nodule peut prendre une forme ronde, ovale ou irrégulière.

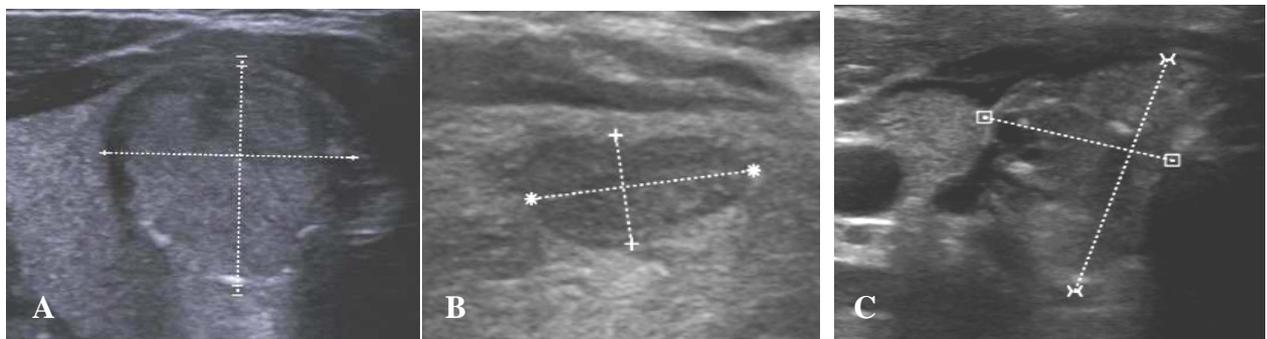


Figure 62: La forme des nodules [73] A. nodule de forme ronde, B : nodule de forme ovale, C : nodule de forme irrégulière.

L'orientation du nodule est un critère prédictif de malignité, un nodule plus épais que large $DAP > DT$ est un des cinq signes fort de suspicion de malignité (TIRADS 4B et 5).

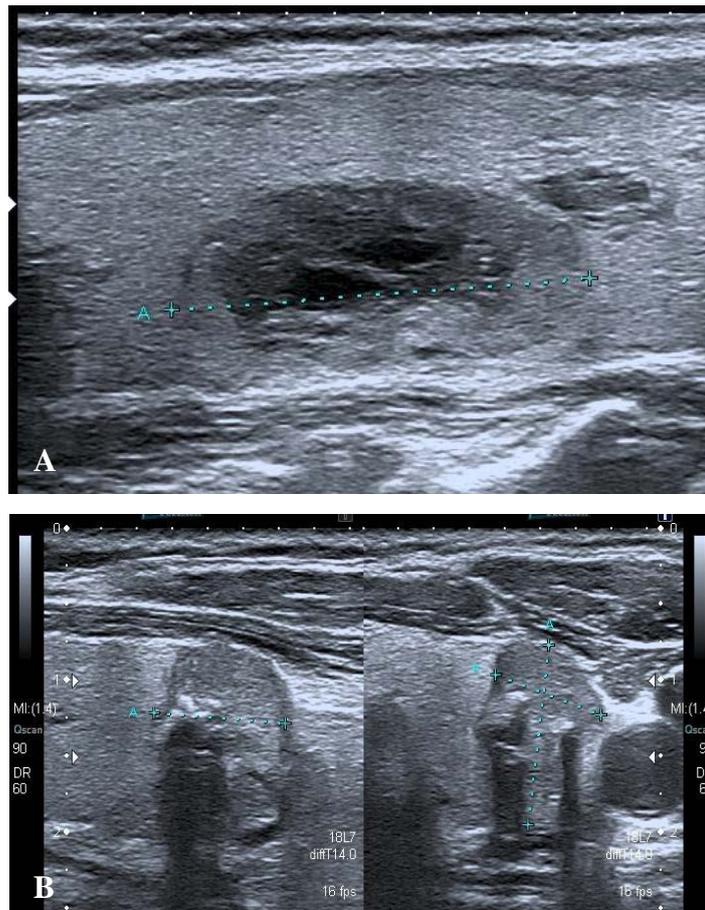


Figure 63: L'orientation des nodules [67] A. nodule plus large qu'épais, B : nodule plus épais que large.

b.4. Echostructure et échogénéité :

L'échostructure est un critère prédictif de malignité. Il faut distinguer entre les nodules liquidiens purs, solides et les nodules mixtes [74].

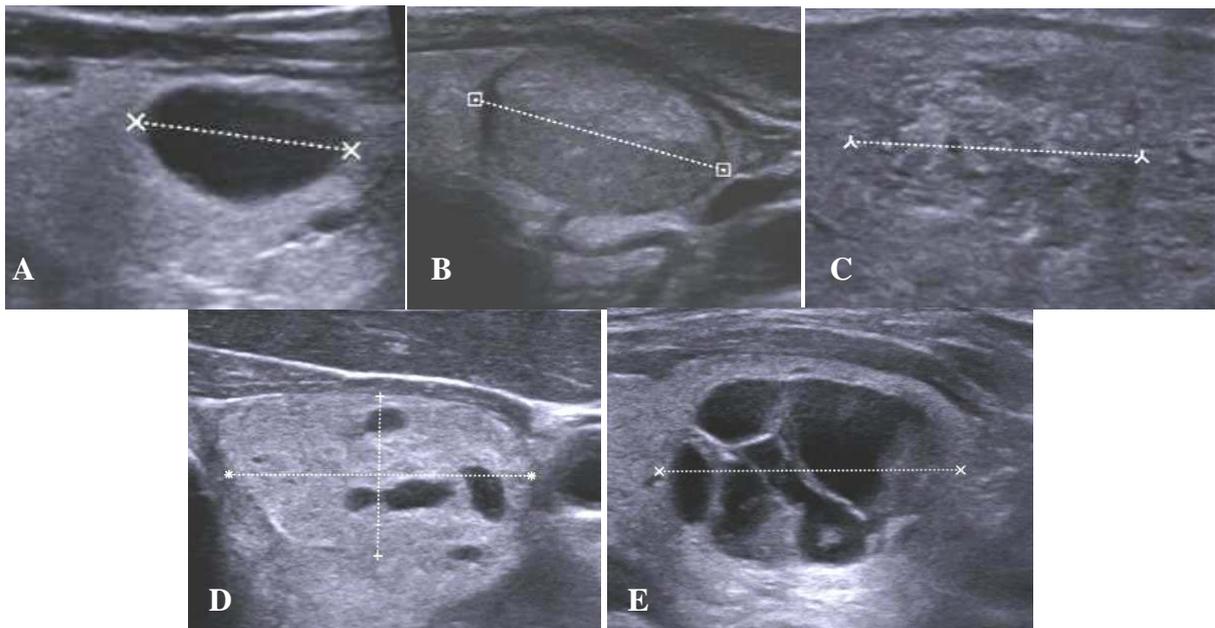


Figure 64: Echostructure des nodules [73] A. nodule liquidien : formation vide d'échographie à bords minces avec renforcement postérieur, B : nodule tissulaire homogène, C : nodule mixte : nodule tissulaire hétérogène, D : nodule mixte à composante tissulaire >50%, nodule mixte à composante tissulaire ≤ 50%.

L'échogénéicité concerne les nodules solides et mixtes. Elle se décrit en comparant le niveau d'échogénéicité du nodule à celle du parenchyme thyroïdien adjacent : hypo, iso- ou hyperechogène (figure 65) [25].

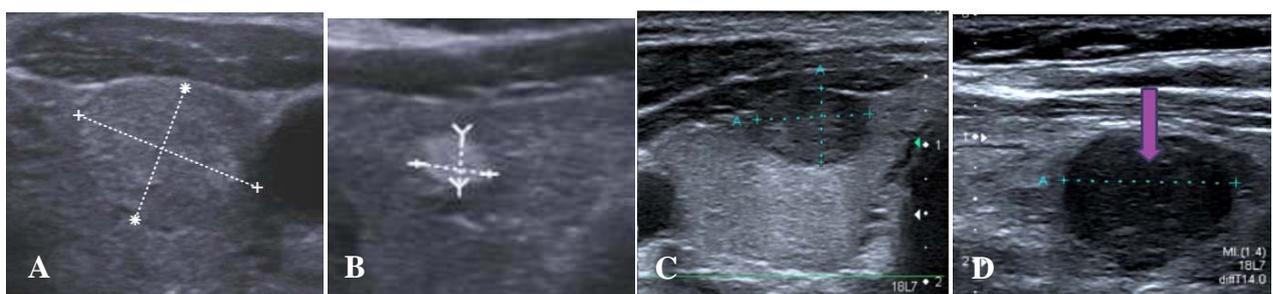


Figure 65: Echogénéicité tissulaire des nodules A. nodule isoéchogène, B : nodule hyperéchogène, [73] C: nodule modérément hypoéchogène D: nodule fortement hyperéchogène. [67]

□ **Les nodules liquidiens purs :**

Rares, ils sont de 4,4% dans la série NAOUN [70] et de 1 à 3% dans celle de BRUNETON [75]. Ils se traduisent par une image à bord mince, vide d'écho et un renforcement postérieur net, ils sont bénins dans 98% des cas [73].

□ **Les nodules solides ou pleins :**

- Hypoéchogène :
- ✓ Modérément hypoéchogène : échogénécité de la partie solide inférieur à celle de la glande normale mais supérieur à celle des muscles superficiels.
- ✓ Fortement hypoéchogène (score 4B): plus hypoéchogène que les muscles superficiels.

58,2% dans la série de NAOUN [70],

40% dans la série de VIATOT [76],

63% dans la série de SOLBIATI [77],

61,9% dans la série de L.LEENHARD [78],

70% dans la série de EL KORBI [21],

11% dans notre série dont 3 fortement hypoéchogène.

Le nodule plein hypoéchogène est un cancer sur 2 dans la série de VIATOT. Dans la nôtre, le risque de cancer était à 33,33%.

- Hyperéchogène :

C'est un caractère échographique plus rassurant :

Pour BRUNETON [75] sur 78% nodules hyperéchogènes, il existe 1 seul cancer soit 1,3%.

Pour SOLBIATI [77] : 4% des nodules hyperéchogènes sont malins.

Dans notre série, 25% nodules étaient hyperéchogènes. Aucun n'était malin.

- Isoéchogène :

Peu de données sont interprétables et ne permettant pas d'établir la valeur de ce signe [77]. Dans notre série 19% des nodules sont isoéchogènes et un seul nodule était malin à l'anatomie pathologique définitive.

□ **Les nodules mixtes :**

Ce sont des nodules pleins remaniés par un ou plusieurs compositions kystiques plus ou moins importantes, 10 à 20% de ces nodules seraient cancéreux [77]. Dans notre série 45 % des nodules sont mixtes et deux cas était malins. Ainsi à la lumière de la littérature et de notre étude, nous pouvons déduire que : les nodules solides hyperéchogènes ont une tendance bénigne par contre les nodules hypoéchogènes ont un risque élevé de malignité ainsi que les nodules mixtes et isoéchogènes.

Tableau XXXIV: Echostructure et risque de malignité

Aspect Echographique	Risque de malignité (%)			
	TRAMOLLINI [25]	NAON [70]	MIGHRI [31]	Notre série
Isoéchogène	25	1.1	0	5,26
Hypoéchogène	60	31.8	53.1	33,33
Hyperéchogène	5	1.1	3.1	0
Mixte	10	57.6	37.5	4,44

b.5. Les contours du nodule :

Les contours des nodules sont aussi importants. Des contours 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 [62,79].

Les contours irréguliers (score 4B) peuvent être [67] :

- Indistincts : pas de délimitation claire entre le nodule et le tissu environnant.

- Microlobulés : ondulations de court rayon donnant un aspect bosselé aux contours du nodule.
- Anguleux ou spiculés : contours formant des angles aigus ou des lignes pointues pouvant entraîner des ombres latérales.

Par contre, la présence de halo périphérique est considérée par la quasi-totalité des auteurs comme un signe de bénignité mais à condition qu'il soit complet. La rupture du halo clair, même minime, multiplie par trois le risque de carcinome [26]. Il est aujourd'hui mieux étudié par l'échodoppler couleur et correspond bien souvent à des structures artérielles ou veineuses cerclant et vascularisant le nodule. Cette donnée a été confirmée par notre étude dont la présence d'un halo périnodulaire continu était en faveur de la bénignité ($p=0,004$).

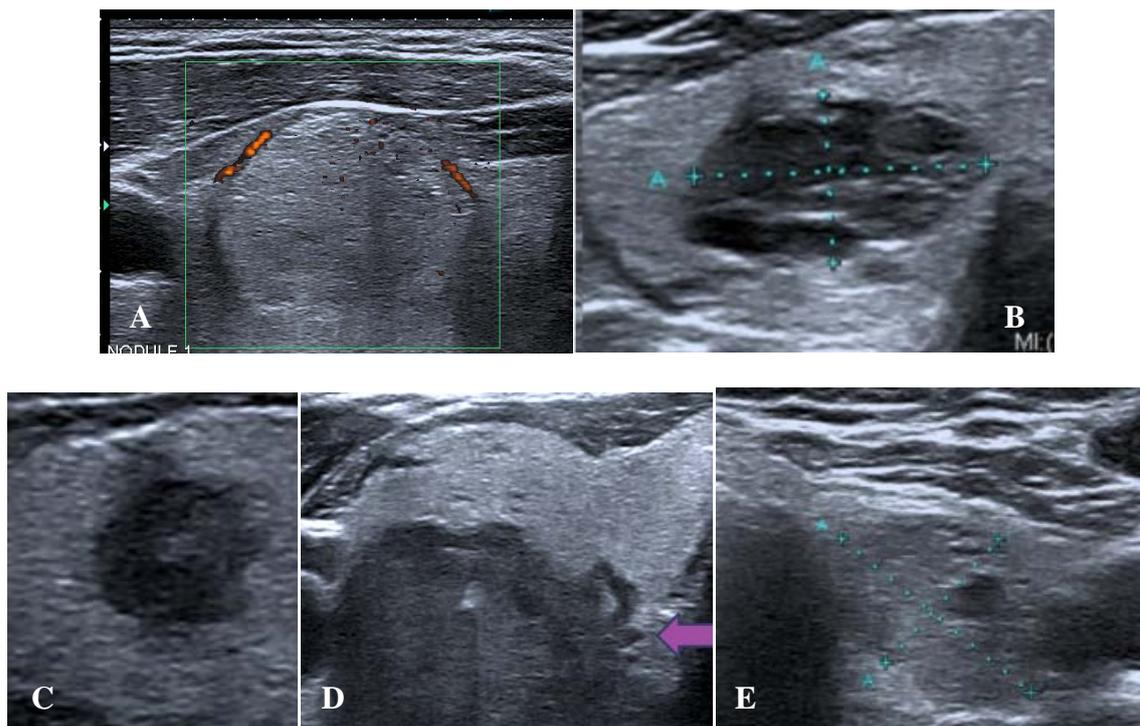


Figure 66: A: Anneau clair périphérique complet,
B : nodule suspect sans halo et à contours irréguliers.
C : nodule à contours microlobulés, D : nodule à contours angulés ou spiculés,
E: nodule à contours indistinctes [67]

b.6. Les calcifications :

Elles sont très hyperéchogènes et génèrent lorsqu'elles sont suffisamment volumineuses un cône d'ombre postérieur qui peut empêcher la mesure antéropostérieure du nodule (figure 65).

Les macrocalcifications sont définie par une taille ≥ 3 mm en général avec un cône d'ombre postérieur. [50]. Elles n'ont aucune valeur d'orientation histologique. Elles sont retrouvées dans 48% de nodules bénins et 52 % de nodules carcinomateux [36].

À l'inverse, les microcalcifications (scores 4B-5) sont retrouvées dans 82 % des cancers [36]. Toutefois, il est parfois difficile de distinguer les microcalcifications des granulations colloïdes, quand celles-ci ne déterminent pas d'image « en queue de comète » (figure 65). Les granulations colloïdes sont en faveur de la bénignité. Cette confusion possible va diminuer la spécificité du signe [127].

Dans la série de EL KORBI [21] 52 % des nodules malins contenaient des microcalcifications contre 3 % des nodules bénins.

Dans notre série, 50% des nodules malins contenaient des microcalcifications ($p=0,0014$).

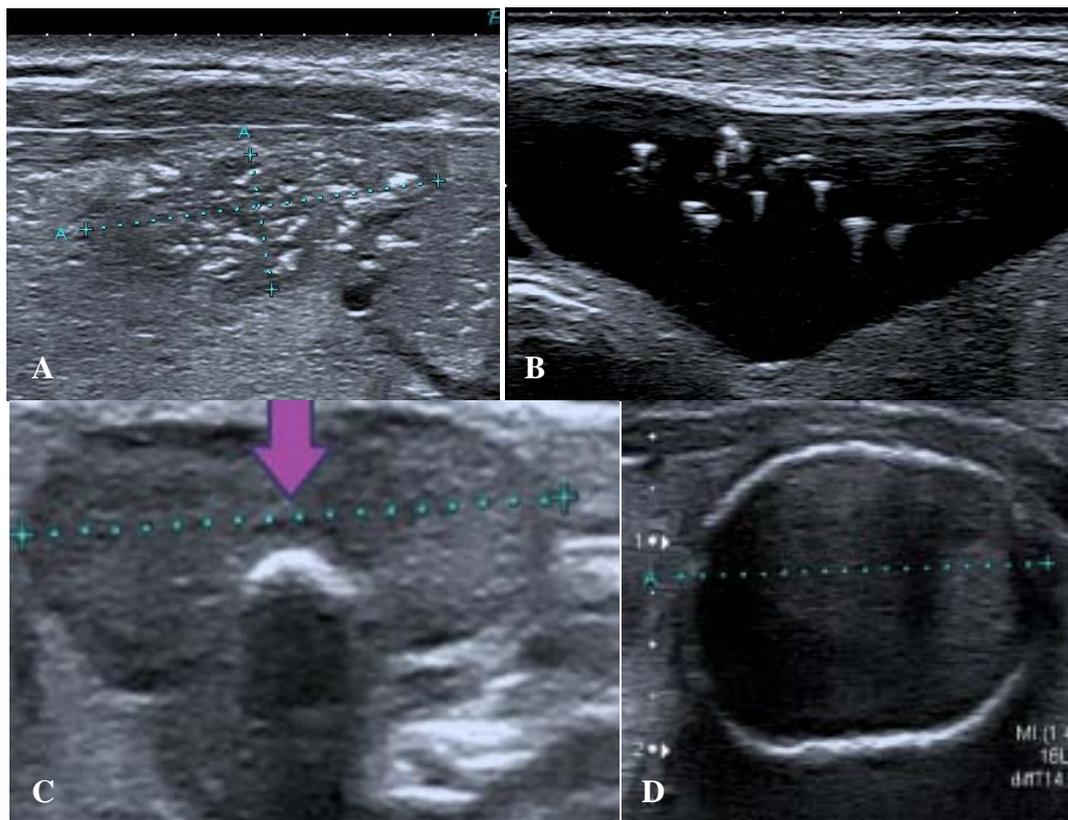


Figure 65: A : Nodule thyroïdien suspect siège de microcalcifications [67], B : ponctuations colloïdes, C: nodule avec une macrocalcification centrale, D : nodule avec des macrocalcifications périphériques en coque.

b.7. La vascularisation des nodules:

L'utilisation du doppler couleur ou du doppler énergie permet de classer la vascularisation des nodules thyroïdiens en quatre groupes (figure 66) [80]:

Groupe I: pas de vascularisation.

Groupe II : vascularisation périphérique prédominante.

Groupe III: vascularisation centrale prédominante.

Groupe IV: vascularisation mixte.

L'aspect de vascularisation III et IV est le plus suspect. Le cancer est hypervascularisé dans 44 à 100% des cas [129].

Une hypervascularisation intranodulaire est définie comme une plus grande quantité de vaisseaux dans le nodule que dans le parenchyme non nodulaire, et plus de vaisseaux au centre du nodule qu'à sa périphérie qui apparaît comme un moins bon signe de suspicion [127]. Elle représente un des signes échographiques de suspicion de malignité retrouvés dans les grandes études des dix dernières années [25], (Tableau XXXVI).

Cependant la vascularisation ne constitue plus un critère de suspicion établi dans la classification actuelle de TIRADS (Annexe III).

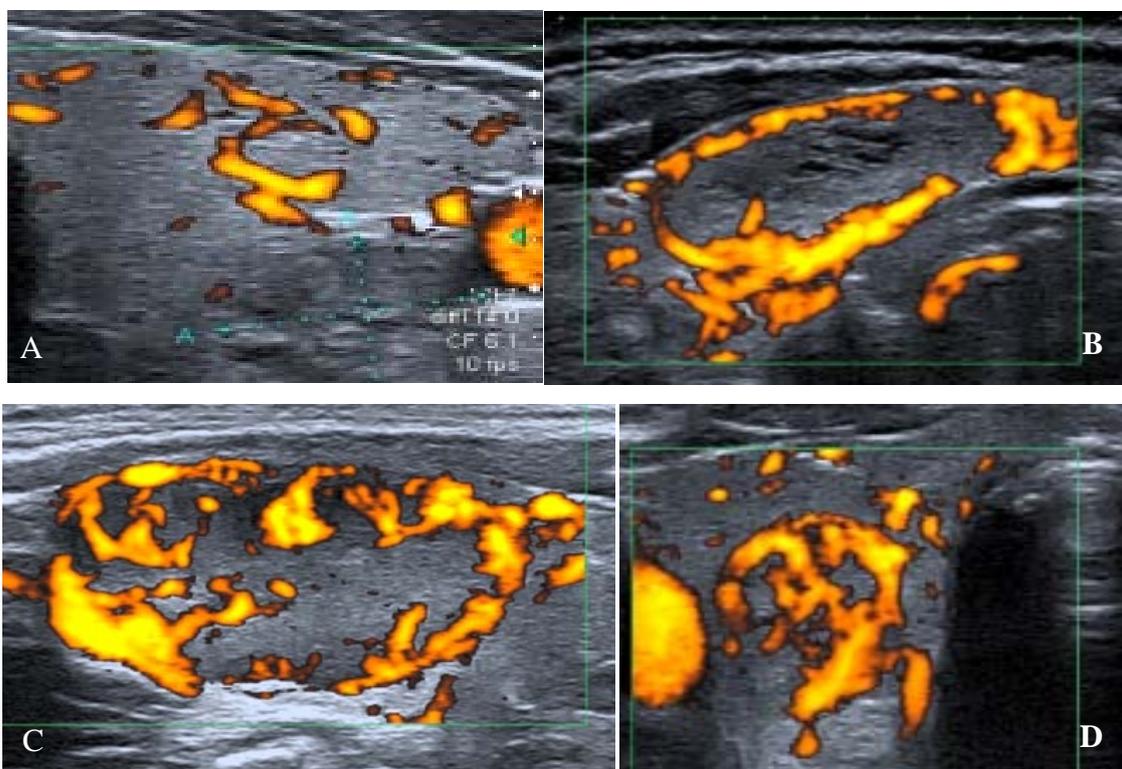


Figure 66: Les quatre types de vascularisation nodulaire [67]

A : Absente – B : Périphérique – C: Mixte – D : Centrale.

b.8. Vélométrie :

Elle s'étudie au doppler pulsé. Deux éléments doivent être connus et signalés :

- L'index de résistance, mesuré au centre du nodule, aurait une valeur péjorative dans le cas de nodule folliculaires quand il est supérieur à 0,78 [81,82];

L'apport de l'échodoppler dans la caractérisation des nodules thyroïdiens: bénins vs malins
Etude prospective à propos de 100 cas à l'hôpital Militaire Avicenne de Marrakech

- Une vitesse systolique intra nodulaire, mesurée également au centre du nodule, très élevée (comparée à celle relevée dans le tronc des artères thyroïdiennes) oriente vers la possibilité d'un nodule autonome. Se pose alors l'opportunité de réaliser une scintigraphie avant une cytoponction [81,83].

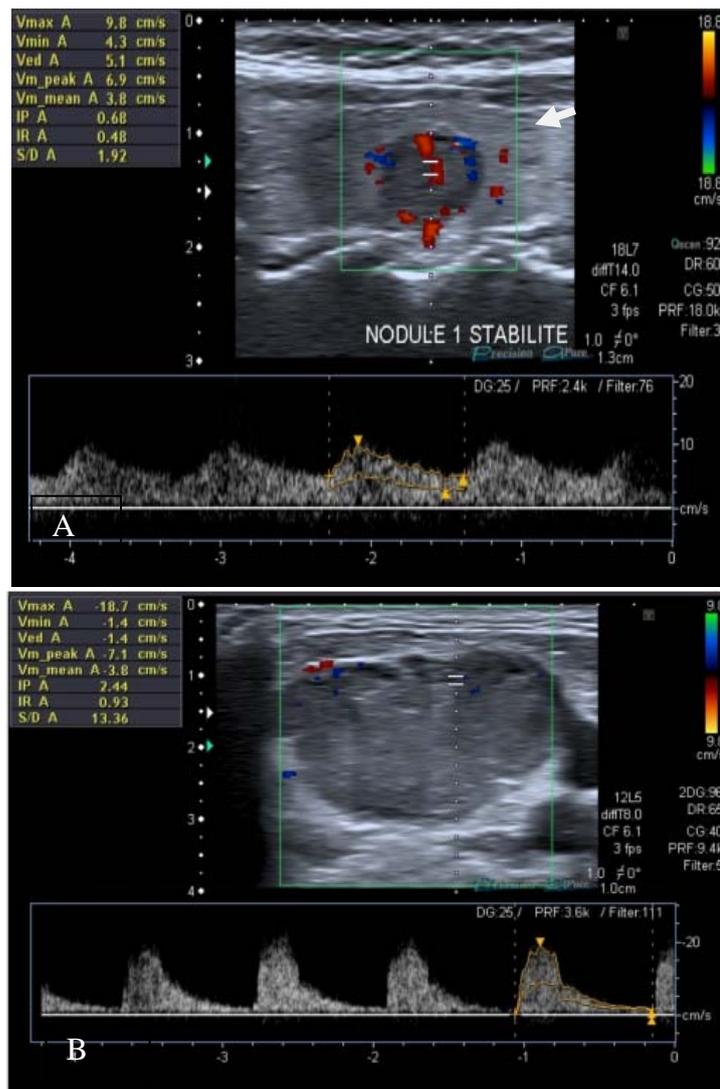


Figure 6Z: L'index de résistance nodulaire A : normal $< 0,8$ – B : élevé $> 0,8$ [86].

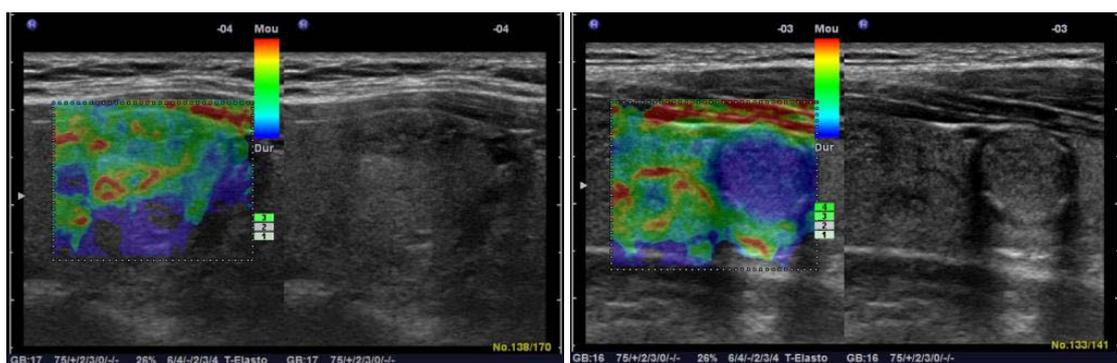
b.9. Dureté et index de rigidité :

✓ **Dureté :**

La dureté est la mesure de la capacité d'un matériau à résister à une contrainte. L'élastographie permet d'apprécier la dureté d'un nodule sachant qu'un nodule dur est souvent cancéreux (transformation desmoplastique par activation du collagène et des fibroblastes). Il s'agit d'une appréciation relative, l'appareil fournissant une évaluation par comparaison avec le tissu sain, soit d'une appréciation quantitative directe avec la technique d'élastographie transitoire (shear wave) [94,95].

L'aspect en codage couleur de l'élastographie était classé en quatre grades selon la classification suivante : [85]

- Grade I : uniformément mou (vert homogène) ;
- Grade II : mou avec présence de zones très molles en périphérie (vert avec une périphérie rouge) ;
- Grade III : hétérogénéité globale de zones molles et dures (présence de zones vertes et bleues) ;
- Grade IV : uniformément dur (large prédominance du bleu).



**Figure 68 : Encodage couleur en élastographie [86]
A gauche, nodule mou (bénin). A droite, nodule dur (cancer papillaire).**

L'apport de l'échodoppler dans la caractérisation des nodules thyroïdiens: bénins vs malins
Etude prospective à propos de 100 cas à l'hôpital Militaire Avicenne de Marrakech

A noter : l'appareil d'échographie de notre service adopte un codage couleur différent de la littérature :

- Grade I : uniformément mou (bleu homogène) ;
- Grade II : mou avec présence de zones très molles en périphérie (bleu avec une périphérie verte) ;
- Grade III : hétérogénéité globale de zones molles et dures (présence de zones rouges et vertes) ;
- Grade IV : uniformément dur (large prédominance du rouge).

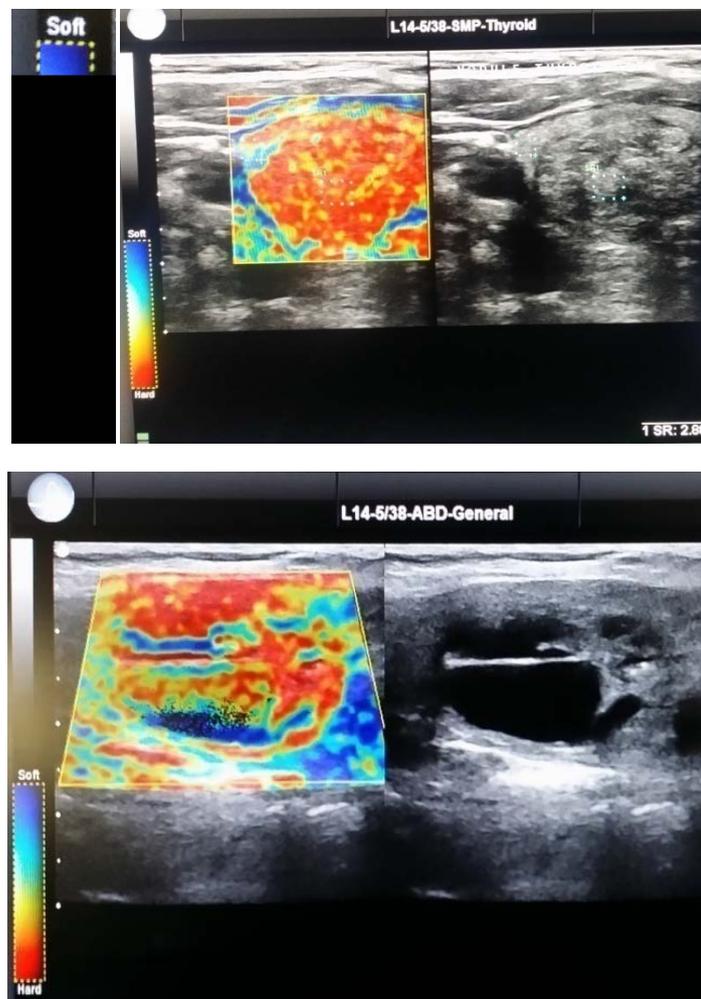


Figure 69 : Encodage couleur de l'élastographe du service, rouge : élasticité dure, et bleu: élasticité molle.

Dans la série de F. Tranquart [124], 88 % des nodules sont classés grades I et II et 12% sont classés grades III et IV. Aucune lésion de type cancer n'a été retrouvée parmi les nodules des classes I et II. Au sein des nodules de classes III et IV, sept cas de cancers ont été détectés.

Dans notre série, 9 cas de nodules sont classés groupe IV avec un pourcentage de malignité de 44,44%.

✓ **Index de rigidité**

La rigidité décrit le degré de déformation élastique du matériau sous une contrainte, alors que l'élasticité est la capacité du matériau à reprendre sa forme initiale à l'arrêt de la contrainte.

On peut calculer l'index de rigidité IR entre le nodule et le tissu avoisinant. Dans une étude réalisée sur 167 patients (données non publiées), les valeurs de ratio sont de l'ordre de 1 à 1,2 pour les tumeurs bénignes et dépassent 5 dans les cas de cancers papillaires [61]. Selon Monpeyssen [125], un ratio de rigidité est supérieur à 3,7 par rapport au tissu avoisinant est hautement suspecte.

Dans notre série 4 patients avaient un index de rigidité anormale dont le pourcentage de malignité était de 100%.

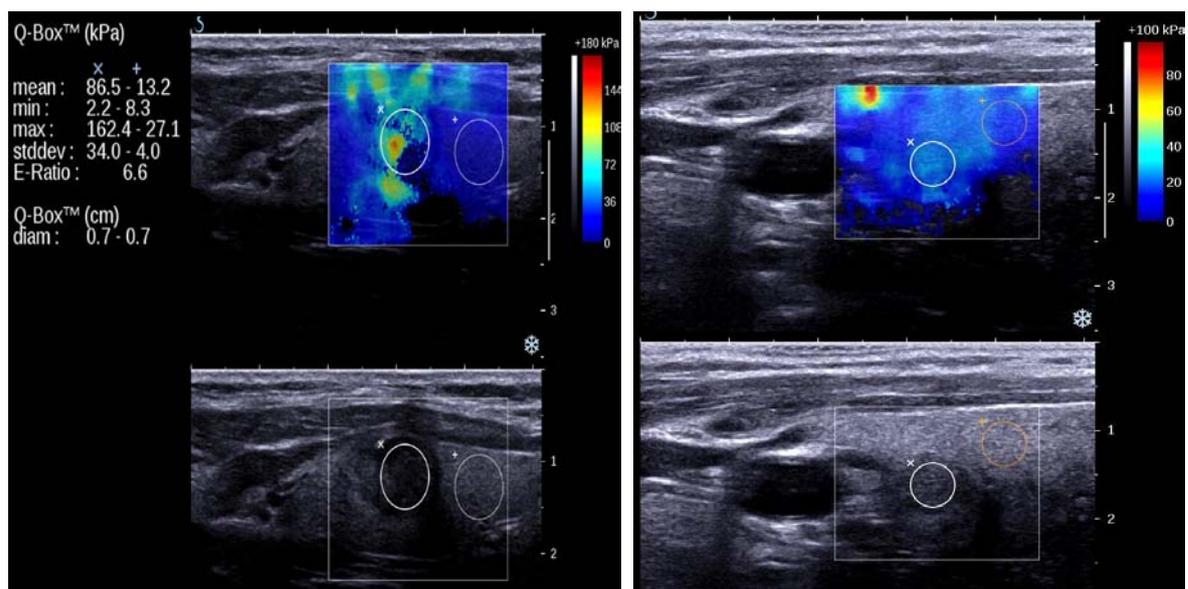


Figure 70 : Index de rigidité [86]. A gauche : cancer papillaire : Dispersion importante de l'écart type (tumeur hétérogène), IR > 6.
A droite : adénome colloïde : Faible dispersion de l'écart type, IR : 0,7

b.10. Etude des aires ganglionnaires cervicales :

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 [25].

Trois critères fondamentaux de malignité permettent d'opposer ganglion normal et adénopathie [25] :

- 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 [25]:

- Microcalcifications
- Zone kystique

- Ganglion échogène rappelant le parenchyme thyroïdien
- Un petit diamètre supérieur à 7 mm.

La présence de zones kystisées au sein d'adénopathies solides hypoéchogènes évoque la diffusion d'un carcinome papillaire. La valeur diagnostique de ce signe est pour Kessler de 90 % [87].

Le ganglion normal est fusiforme, structuré (avec un hile central visible), révèle une vascularisation centrale.

Les adénopathies des loges latérales sont d'analyse plus aisée que les adénopathies de la loge centrale [88].

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.

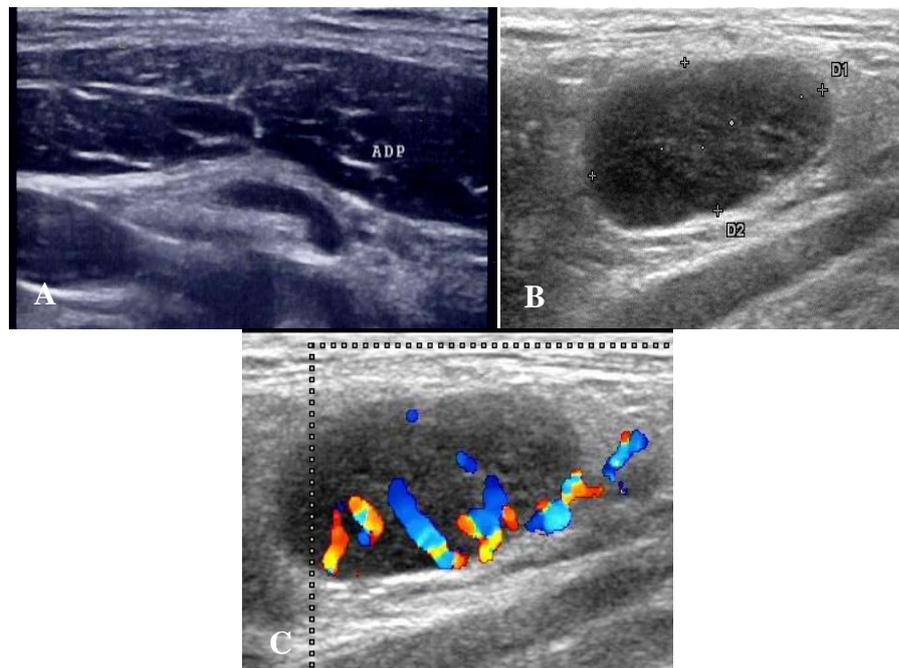


Figure 71 : A : Adénopathie normal bénigne, B : adénopathie suspecte qui a perdue son hile échogène, C : adénopathie suspecte à vascularisation anarchique. [89]

b.11. Résultats de l'étude échographique et le système TIRADS :

L'échographie rapporte les renseignements suivants en matière de nodule thyroïdien :

- ✓ Confirmer le siège intrathyroïdien de la tuméfaction cervicale palpable.
- ✓ Evaluer le volume de la glande et /ou des nodules pour des mesures précises.
- ✓ Rechercher des éléments de présomption en faveur de la malignité.

De nombreuses études ont montré que certains aspects échographiques sont associés à un risque accru de cancer. Dès les années 1990, les caractères suspects retenus étaient l'hypoéchogénéité, les microcalcifications, les contours flous et la vascularisation intranodulaire [62]. En 2002, Kim a publié un article fondateur qui définit quatre signes cardinaux de suspicions majeur [90] : forte hypoéchogénéité, contours irréguliers ; microcalcifications et nodule plus épais que large.

En s'inspirant du score BIRADS du sein, Horvath [63] en 2009 a proposé l'utilisation de scores de risques échographiques qu'elle a appelé TIRADS. Ainsi à chaque aspect échographique est associé un risque de malignité d'où découle une attitude diagnostique ou thérapeutique adaptée. Ce système a été étoffé et précisé par Russ [64] en France en 2011 dont il a proposé un atlas lexical d'imagerie, un vocabulaire standardisé, un modèle de compte rendu et des catégories d'évaluation TIRADS 0 à 6 visant à harmoniser le langage et le mode de description utilisés en échographie de la thyroïde [64].

En 2012 une nouvelle version simplifiée de TIRADS 1 à 5 incluant a été élaborée [50] dont le but est d'avoir plus de simplicité d'utilisation et plus de reproductibilité inter-observateur. Il s'agit donc d'un système évolutif, susceptible de modification en fonction des retours d'expérience ultérieurs. Il faut noter qu'il a été construit en se basant surtout sur la cytoponction, l'histologie n'intervenant que pour les nodules opérés selon les données de la cytoponction [25].

Afin de tester son efficacité diagnostique, Russ et son équipe ont mené à une étude prospective sur 3339 nodules sans élastographie en comparant les signes échographiques aux

L'apport de l'échodoppler dans la caractérisation des nodules thyroïdiens: bénins vs malins
Etude prospective à propos de 100 cas à l'hôpital Militaire Avicenne de Marrakech

résultats cytologiques et histologiques. La sensibilité, la spécificité, VPP, VPN et l'exactitude diagnostique étaient respectivement de 96%, 61%, 4-100, 99,7 et 62 % [50].

Dans notre série la sensibilité de TIRADS était à 100% et la spécificité à 53,12%.

Tableau XXXV : Résultats globaux des études [50].

Etude	Nombre de nodule	sensibilité	spécificité	VPP	VPN	Exactitude diagnostic
Russ et al ; Etude rétrospective 2010	500	95	68			
Russ et al ; Etude prospective 2010-2012 SANS élastographie	3339	96	61	4-100	99,7	62
Russ et al ; Etude prospective 2010-2012 AVEC élastographie de compression	784 dont 55 carcinomes	99	48	2-100	99,7	48
Elastographie seule (idem)	784	73	93	45	98	92
Elastographie seule par onde de cisaillement	47		100			

Le score TIRADS d'un nodule peut être défini simplement en analysant les différents signes sémiologiques (Annexe III) :

- Score 1 : Examen normal (0% de risque de malignité).
- Score 2 : Bénin (0% de risque de malignité).
- Score 3 : Très probablement bénin (0,25% de risque de malignité).
- Score 4A : Faible suspicion de malignité (6% de risque de malignité).
- Score 4B : Forte suspicion de malignité (69% de risque de malignité).
- Score 5 : Pratiquement certainement malin (100% de risque de malignité).

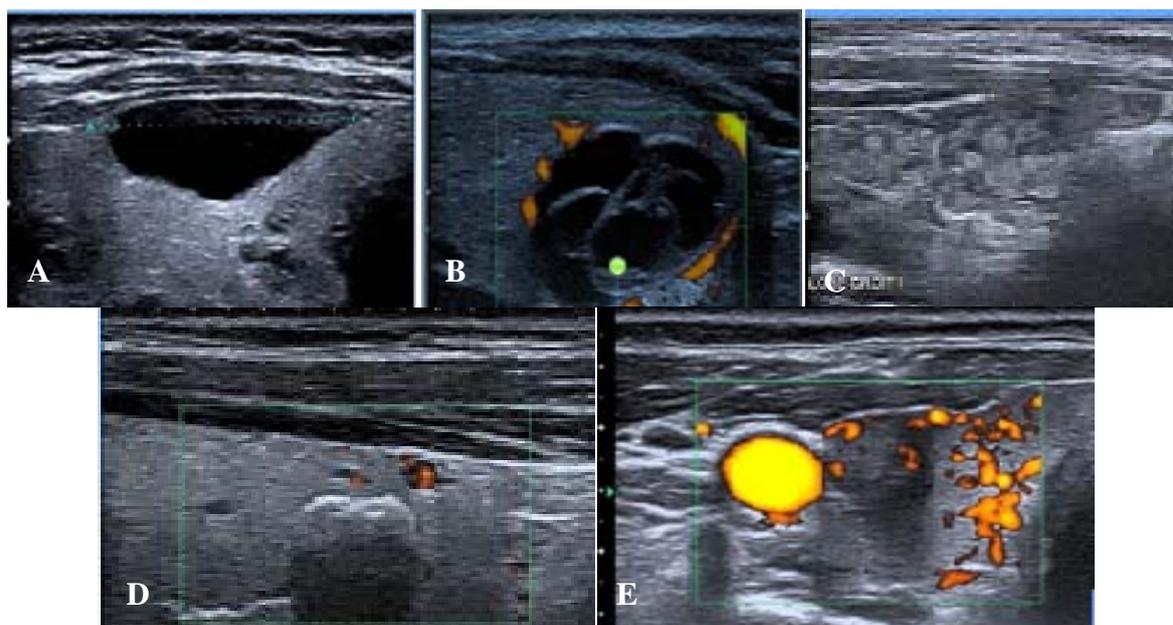


Figure 72 : Modèles échographiques de bénignité, A : kyste simple, B : nodule spongiforme, C :white Knight, D : macrocalcification isolée, E : thyroïdite subaigüe (plage hypoéchogène à contours flous) [50].

En outre ce système est en accord avec les recommandations européennes et nord-américaines précédemment publiées concernant les signes de suspicion de malignité (Tableau XXXIV) [26,100,101,102,103,104].

Tableau XXXVI : Signes échographiques de suspicion de malignité [91].

.Solide et hypoéchogène	.Rupture capsulaire	.Index de résistance >0.80
.Contours flous, lobulés ou spiculés	.Envahissement adjacent	.Dureté en élastographie
.Epaisseur > largeur dans le plan transversal	.Immobile à la déglutition	.Adénopathie(s) locorégionale(s)
.Microcalcifications		
.Macrocalcifications capsulaires discontinues		
.Vascularisation centrale prédominante ou exclusive		
Au moins deux critères échographiques de suspicion		

Chacun de ces signes pris isolément n'est pathognomonique mais leurs associations et le calcul du score TIRADS apportent actuellement des arguments de forte présomption de malignité. Ainsi, l'échographie doit être placée au premier rang dans la stratégie diagnostique et thérapeutique du nodule thyroïdien.

2. La cytoponction échoguidée :

La plupart des centres spécialisés en pathologie thyroïdienne dans le monde recommande actuellement la cytologie comme première étape de l'évaluation des nodules thyroïdiens; selon certains auteurs lorsqu'elle est faite avec rigueur, la cytoponction est un élément d'orientation et constitue parfois un geste diagnostique et thérapeutique.

Initialement réalisée sous palpation par le clinicien ou l'anatomopathologiste, elle a bénéficié de l'apport de l'échoguidage dès l'apparition des échographies de haute fréquence (7,5 MHz) dans les années quatre-vingt pour étendre son champ d'application aux nodules non palpables [128]. L'échoguidage apporte en outre une amélioration de l'efficacité de la cytoponction [128] et la certitude que le prélèvement a bien concerné la cible visée.

Son objectif est de sélectionner parmi les nombreux sujets porteurs de nodules thyroïdiens, les 4 ou 5% [92,93 94] dont le nodule est malin, afin de traiter chirurgicalement et de manière adéquate.

2.1. Principe et Technique :

On opte les moyens d'action suivants afin de diminuer les prélèvements non significatifs [91]:

a. La position du patient :

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

b. Optimiser l'image :

Après désinfection de la face antérieure du cou par une solution antiseptique, le nodule à ponctionner étant repéré en échographie. On optimise l'image, bien régler la focale, baisser la fréquence si le nodule est profond; et enlever la composante harmonique pour une meilleure visibilité du nodule.

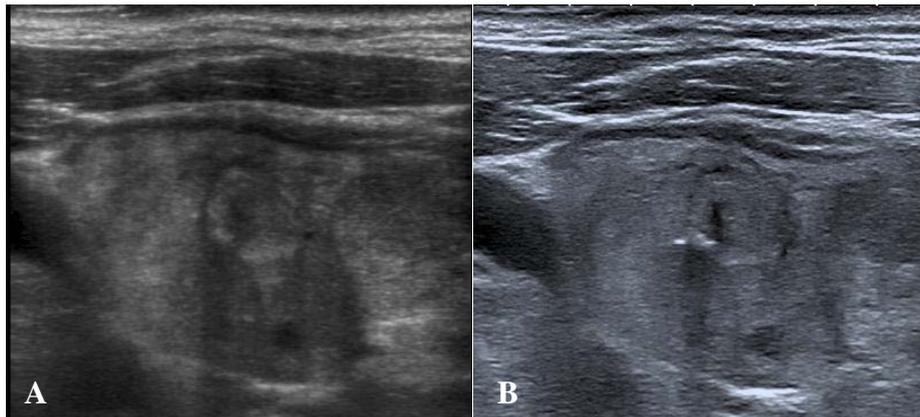


Figure 73: Optimiser l'image [91] : A : avec imagerie harmonique, B : sans image harmonique

c. Eviter les structures vasculaires :

On repère les obstacles vasculaires pour moins risque de complications, parfois on opte une rotation cervicale pour éviter les structures vasculaires.

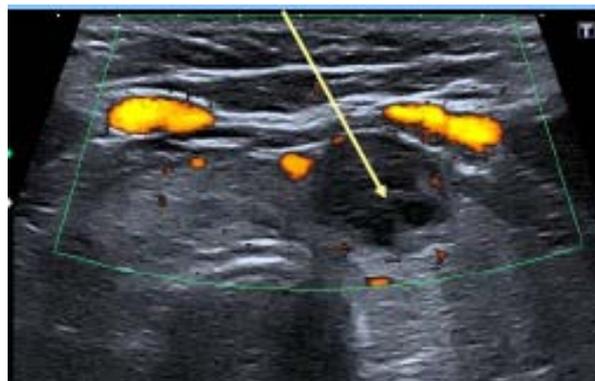


Figure 74: Modification de la voie d'abord [91]: rotation cervicale avec un trajet oblique de l'aiguille afin d'éviter les veines superficielles

d. Cibler la zone d'intérêt du nodule :

- On prélève uniquement le nodule avec un suivi continu de l'aiguille pour limiter les faux négatifs.

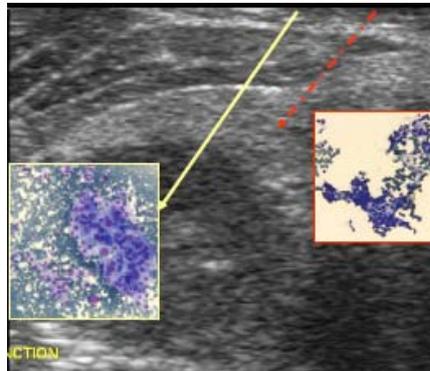


Figure 75: Trajet direct vers le nodule à ponctionner [91].

- Cibler la zone cellulaire et éviter les zones de colloïde dont le prélèvement est généralement pauci voire acellulaire.
- Toujours cibler les aspects péjoratifs :
 - Zones hypoéchogènes
 - Microcalcifications
 - Nodule dans le nodule

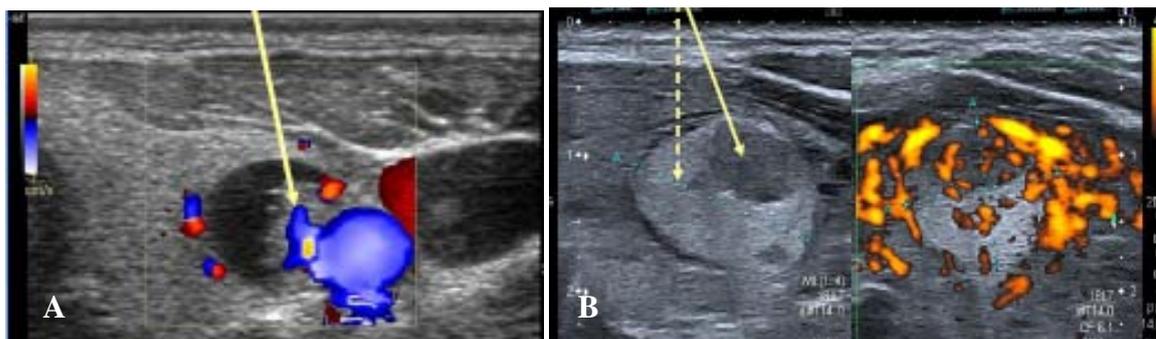


Figure 76: Cibler le prélèvement [91] A : nodule mixte, le prélèvement de la zone non colloïde (carcinome papillaire kystique), B : prélèvement du nodule dans le nodule.

e. Choisir l'aiguille :

On Introduit l'aiguille sous échographie tout en visualisant son extrémité dès sa pénétration et durant tout l'examen, on fait attention à ce que l'aiguille ne pénètre pas à travers le gel d'échographie : gêne de lecture après étalement.



Figure 77: Introduction de l'aiguille sous échographie

On préfère une aiguille fine d'un calibre de 4 à 6/10mm (23 à 27 gauges) tout en adoptant la longueur de l'aiguille avec la profondeur de la cible ; deux ponctions au minimum sont effectuées si le préleveur est seul et une ponction si le prélèvement est en binôme ; un prélèvement radié, par capillarité, 30 seconde au moins de l'aiguille dans le nodule vont progressivement faire monter dans l'embout un suc cellulaire voir hémorragique.

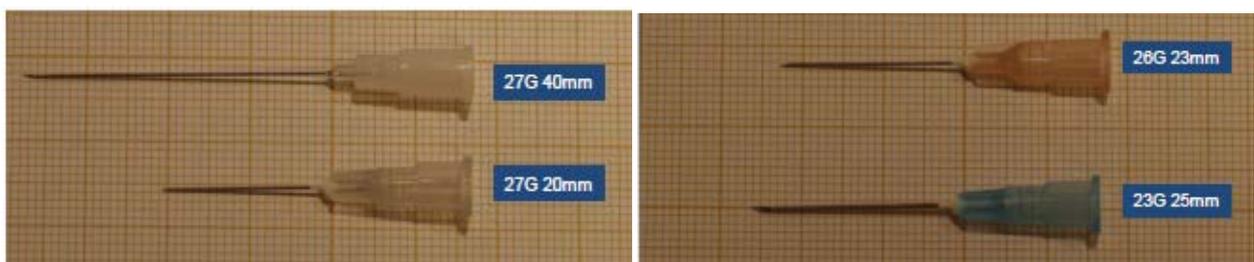


Figure78: Préférer un calibre fin de l'aiguille [91].

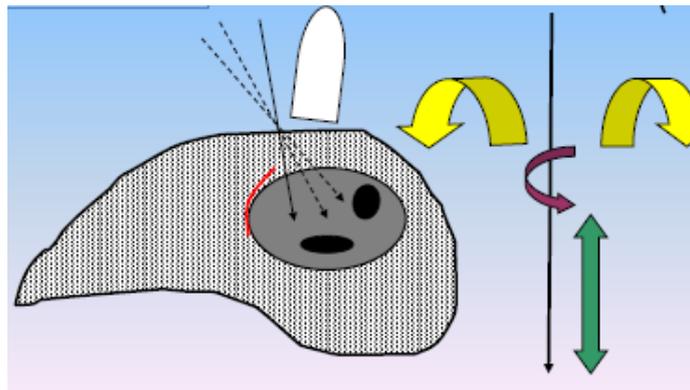


Figure 79: Adopter une exploration radiaire [91].

f. **Optimiser l'étalement :**

Le matériel recueilli dans l'embout de l'aiguille est étalé sur des lames séchées à l'air pour coloration au May Grūwald-Giemsa ou au contraire fixées dans l'alcool- éther ou à l'aide d'un fixateur en spray et colorées par la méthode de Papanicolaou. En cas de nodule liquidien, le maximum de liquide est adressé au laboratoire pour étude du culot cellulaire après centrifugation. L'immunocytochimie et la biologie moléculaire, actuellement incapables de différencier de façon fiable lésions bénignes et malignes, sont sans indication en routine [126].

La significativité du prélèvement est jugée satisfaisante si le cytopathologiste dispose d'un nombre suffisant d'amas cellulaires (5 à 6) contenant chacun au moins 10 cellules thyroïdiennes.

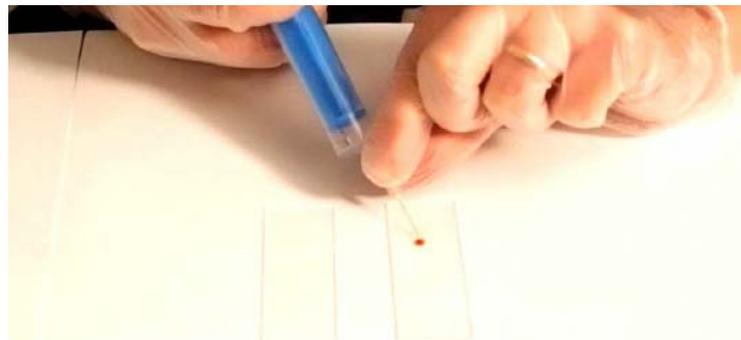


Figure 80: Etalement sur les lames [91].

A l'ablation de l'aiguille le patient effectue une pression au niveau du point de ponction pendant quelques minutes afin d'éviter la survenue d'un hématome. [92,94].

NB : La ponction à l'aiguille 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. [25]

Chez les patients soumis sous AVK, les précautions à prendre sont résumés dans le tableau suivant [91]:

Tableau XXXVII : Précautions à prendre pour la cytoponction chez un patient sous AVK [91].

PRECAUTIONS A RESPECTER EN CAS DE MAINTIEN DES TRAITEMENTS PAR AVK
<ul style="list-style-type: none">- INR <3 depuis moins de 48h si anticoagulants : A PRESCRIRE- Si INR doit être > 3 (valves cardiaques mécaniques..) : relais par Héparine a bas poids moléculaire HBPM à dose curative avec saut d'une dose avant le geste.- Geste unilatéral.- Guidage échographique du geste.- Aiguille fine 25 à 27 G.- Prélèvement par capillarité.- Un passage par nodule.- Compression prolongée au moins 3 minutes.- Vérification de l'absence d'hématome en fin de procédure, compression poursuivie 10 minutes le cas échéant.

2.2. Incident :

Le procédé est bénin, les incidents locaux sont rares : petites ecchymoses, allergie au latex, douleurs et parésies transitoires du récurrent mais sont rapidement réversibles [17,9].

Il faut également connaître les images réactionnelles induites par la cytoponction, elles sont variables en fonction du temps qui sépare la ponction du geste chirurgical : lésion précoce moins de trois semaines à savoir les hémorragies et les différents éléments qui accompagnent

les phénomènes de réparation (tissu de granulation, réaction à cellule géante, foyer de résorption macrophagique riche en sidérophages , de nécrose voire d'infarctus), et les lésions chroniques plus de trois semaines (foyer de métaplasies malpighienne ou oxyphile, les atypies nucléaires focales, les fibroses en bandes, les foyers en kystisation ...). Ces lésions histologiques ou WHAFFT (Worrisome histologic alterations following fine-needle aspiration of the thyroid) peuvent également compromettre le diagnostic histologique définitif [126].

2.3. Indications :

Les recommandations du National Cancer institue (NCI) publiées en 2008 sur les indications de la cytologie dans le cas des incidentalomes, proposent d'effectuer une cytoponction si le nodule a un plus grand diamètre d'au moins 10-15 mm sauf s'il s'agit de kystes pures ou de kystes cloisonnés sans composante solide notable [108]. La cytoponction est conseillée, quelle que soit la taille du nodule, s'il présente échographiquement des signes évocateurs de malignité.

L'American Thyroid Association (ATA), l'Academy of Clinical Thyroidologists (ACT), l'American association of Clinical Endocrinologists (AAC) et la Society of Radiologists in Ultrasound (SRU) ont émis des recommandations plus nuancés concernant les indications de cytoponction en tenant compte des différents aspects échographiques.

De plus, deux séries récentes de Mc Cartney 2008 et Horvath 2009 tentent de hiérarchiser ces indications de cytoponction en évaluant la rentabilité diagnostique de différentes approches diagnostiques [90] ou en établissant des scores de risque échographique (TIRADS) [102] afin d'éviter de ponctionner tous les nodules thyroïdiens. L'attitude de cytoponction systématique de tout nodule supracentimétrique se révèle peu rentable [109].

La Société Française d'Endocrinologie 2012 [25, 91] recommande la cytoponction dans les situations suivantes :

- ✓ Un contexte à risque :
 - Antécédent de radiothérapie externe dans l'enfance ;

L'apport de l'échodoppler dans la caractérisation des nodules thyroïdiens: bénins vs malins
Etude prospective à propos de 100 cas à l'hôpital Militaire Avicenne de Marrakech

- Deux antécédents au premier degré de carcinome papillaire
 - Histoire familial de CMT ou NEM2 ;
 - Antécédent personnel ou familial de maladie de Cowden, de polypose familiale, de complexe de Carney, de syndrome de McCune–Albright ;
 - Taux basal de calcitonine basal élevé à deux reprises ;
 - Nodule accompagné d'une adénopathie suspecte ;
 - Nodule découvert dans le cadre de l'évaluation d'une métastase prévalente.
- ✓ Un nodule à risque :
- Nodule ayant augmenté de 20 % en volume (ou dont deux dimensions au moins ont augmenté de 2 mm au moins) depuis la dernière estimation de taille.
 - Nodule ayant au moins deux critères échographiques de suspicion.
 - Nodule repéré à l'occasion d'un 18FDG–TEP avec une zone d'hypermétabolisme focal.
- ❖ Cependant la cytoponction n'est pas conseillée dans les situations suivantes [25] :
- incidentalome < 1 cm et absence de facteurs de risque.
 - kyste pur, quelle que soit sa taille.
- ❖ La taille du nodule guide ainsi l'indication de la cytoponction :

Tableau XXXVIII : Résumant les indications de la cytoponction de nodule thyroïdien [91].

1-7mm	>=7mm	>=10mm	>=20mm
. Juxta-capsulaire	. Contexte à risque		Cytoponction systématique
. Polaire supérieur	. Fixation TEP	. Score 4 A	
. Recherche de primitif	. Score 4B ou 5	. Score 3 si augmentation	

- ❖ Les échecs de la ponction augmentent pour les petits nodules, un nodule de ≤ 5 mm et > 10 mm ont respectivement un pourcentage de prélèvement significatif de 80% et 95%. La taille est un facteur pronostique, la plupart des métastases ganglionnaires clinico-échographiques (1-3%) surviennent quand la tumeur est ≥ 8 mm, ainsi la taille 10 mm est le seuil entre pT1a et pT1b dans la classification TNM [91].

Le seuil d'un nodule de 7mm n'est pas toujours respecté, un microcarcinome peut être un pT3 en situation juxta-capsulaire avec risque d'envahissement latéral, un nodule polaire supérieur majeure aussi le risque d'extension ganglionnaire latérale [91].

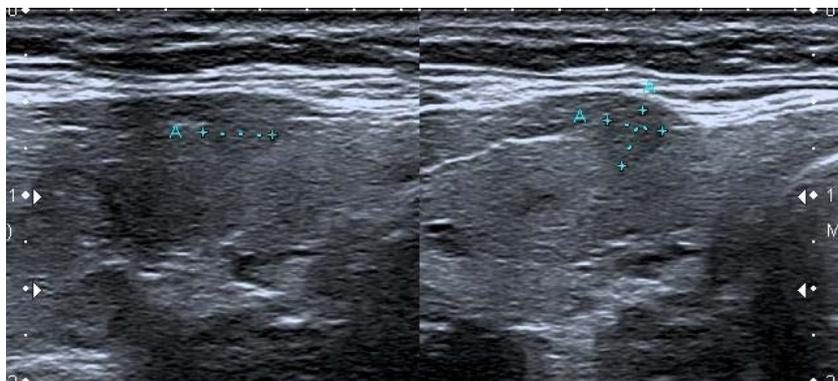


Figure 81: Images d'un nodule polaire supérieur et juxta capsulaire de 4 X 3 X 3 mm, histologie : carcinome papillaire pT3N1a [91].

- ❖ En cas de thyroïde multinodulaire, on ponctionne le (s) nodule (s) selon une [91]:
 - ✓ Sélection échographique :
 - Nodule échographique suspects ≥ 7 mm.
 - Les deux nodules les plus volumineux (> 20 mm) si pas de suspect : une cytoponction se justifie pour ne pas méconnaître une tumeur vésiculaire de grande taille (correspondant à une tumeur pT2) qui peut être banale à l'échographie.

- ✓ Sélection scintigraphique surtout si TSH basse :
- Nodules hypocontrastés sauf si kystique.
- Exclusion des nodules hypercontrastés.

Une deuxième cytoponction est indiquée quand la première est non significative, l'apparition des signes cliniques ou échographiques suspects et une augmentation significative de volume du nodule ; La cytoponction est généralement systématique à 6–18 mois du premier prélèvement. En pratique c'est en fonction du score TIRADS du nodule et la notion de discordance échographie cytologie [91].

2.4. Limites : [94]

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.

La cytoponction est un examen de routine, à condition d'en posséder la technique et d'en avoir une pratique régulière et suffisante. Il s'agit du meilleur examen pour sélectionner les nodules qui devront être opérés. Si une métastase ganglionnaire est suspectée, un dosage de thyroglobuline sur la rinçure d'aiguille de cytoponction sera systématique [127].

2.5. Résultats :

Il est recommandé par la Société française de cytologie clinique (SFCC) et la Haute Autorité de santé (HAS) en France de classifier les résultats de la cytoponction selon la classification de Bethesda. Cette dernière représente une proposition de terminologie pour la

cytopathologie thyroïdienne qui a été actée lors d'une conférence scientifique qui s'est tenue au National Cancer Institute (NCI) du 22 au 23 octobre 2007 à Bethesda, Maryland. Plusieurs articles sur le sujet ont été publiés en 2008.

Avant le système de Bethesda pour la cytopathologie thyroïdienne, la Papanicolaou Society of Cytology [105], des groupes de travail américains [101] ou américains et européens [104], ainsi que, très récemment, le collège des pathologistes anglais [106] ont proposé des classifications. Toutes ces terminologies sont parfaitement recevables d'un point de vue scientifique. Néanmoins, si chacune d'entre elles comporte une catégorie bénigne et une catégorie maligne, pour les cas dits «indéterminés», on observe un foisonnement impressionnant de termes. Si chaque clinicien, médecin généraliste, endocrinologue ou chirurgien s'adapte assez volontiers à la terminologie utilisée par « son » cytopathologiste, cette multiplication de terminologies empêche une réelle comparaison entre des séries publiées et comporte un risque majeur d'incompréhension et donc de traitement inadapté. Cela explique probablement la grande disparité dans la prise en charge des nodules thyroïdiens [107].

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

Le système de Bethesda présente trois avantages majeurs :

- Une définition et une description parfaites des images lésionnelles microscopiques appartenant à chacune des catégories mentionnées. En clair, cela signifie que chaque cytopathologiste aura la possibilité d'utiliser le même terme pour des images similaires quel que soit son lieu d'exercice.
- Une corrélation, pour chaque catégorie lésionnelle donnée, avec le risque potentiel de cancer. Ce risque correspond au risque relevé dans la littérature en 2007. Cette corrélation offre au clinicien des données chiffrées réelles lui permettant de prendre des décisions thérapeutiques justifiées. Elles seront régulièrement actualisées ;

- Des recommandations de prise en charge des patients adaptées à chaque catégorie lésionnelle proposée ; ces recommandations pourront éventuellement être modifiées en fonction du risque de cancer retrouvé ultérieurement.

La terminologie de Bethesda comporte six catégories (Annexe IV) :

- ✓ Non diagnostique ou non satisfaisante ;
- ✓ Bénin ;
- ✓ Lésion folliculaire de signification indéterminée ou atypies de signification indéterminée (ASI ou atypia of undetermined significance (AUS)) ;
- ✓ Néoplasme folliculaire incluant la variété néoplasme folliculaire à cellules oncocytaires ;
- ✓ Suspect de malignité ;
- ✓ Malin.

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

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

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

- Une ponction pauci-cellulaire ou acellulaire avec 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 ».

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

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

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

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

Il s'agit des cas où les critères cytologiques requis pour répondre « suspects de malignité » ne sont pas présents, mais avec quelques modifications 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.

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

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

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

En principe, cette catégorie n'inclut pas les carcinomes papillaires d'architecture vésiculaire. Néanmoins, un certain nombre de ces carcinomes papillaires sont inclus dans cette catégorie, en particulier lorsque les critères nucléaires qui peuvent amener à suspecter un carcinome papillaire sont focaux ou discrets. Il faut donc, devant tout prélèvement richement cellulaire comportant de nombreuses structures 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 ;
- Des noyaux relativement uniformes, arrondis et parfois augmentés de taille;
- Des nucléoles discrets ou bien visibles ;
- Une colloïde rare ou absente.

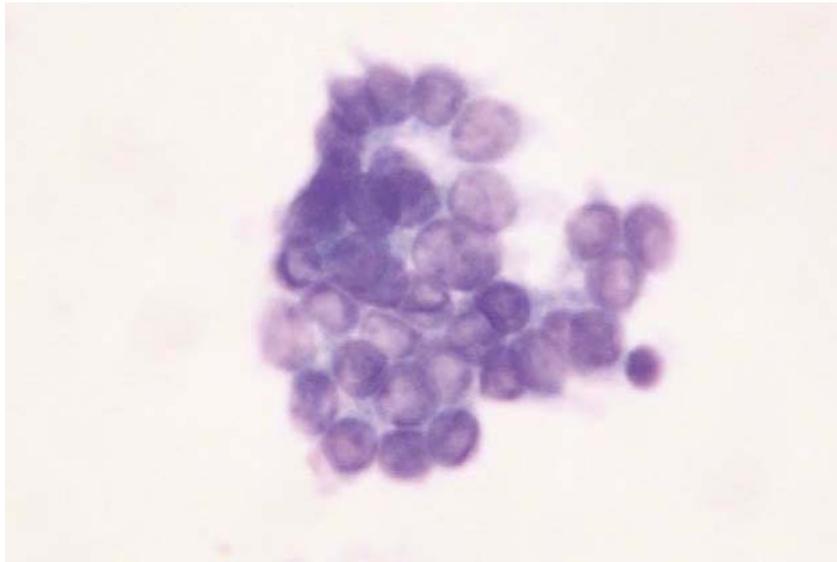


Figure 82 : Carcinome vésiculaire. Recueil des cellules en milieu liquide : architecture vésiculaire; Noyaux volumineux (May- Grünwald-Giemsa $\times 400$). [96]

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 ;
- Une colloïde habituellement absente ou peu abondante et dense.

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

e. Catégorie « suspect de malignité » :

Dans cette catégorie sont inclus tous les cas pour lesquels la malignité est vraisemblable, mais ne peut être affirmée, soit parce que le nombre de cellules est insuffisant, soit parce qu'il manque un ou deux critères pour permettre un diagnostic formel. Il est nécessaire dans chaque cas de préciser le type du cancer suspecté (carcinome papillaire, carcinome médullaire, carcinome peu différencié, carcinome anaplasique, lymphome ou métastase) (Tableau VII). Cette catégorie inclut les différents types de cancers de la thyroïde, à l'exception des nodules suspects de pouvoir correspondre à un carcinome vésiculaire ou à un carcinome oncocytaire à classer dans la catégorie précédente. Les critères de diagnostic cytologique sont les mêmes que ceux décrits dans la catégorie suivante. Le risque de cancer estimé est de l'ordre de 60 à 75%.

f. Catégorie « malin » :

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

f.1. Carcinome papillaire

Les critères diagnostiques, pour tous les types de carcinomes papillaires (figure 35), 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 ;
- 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.

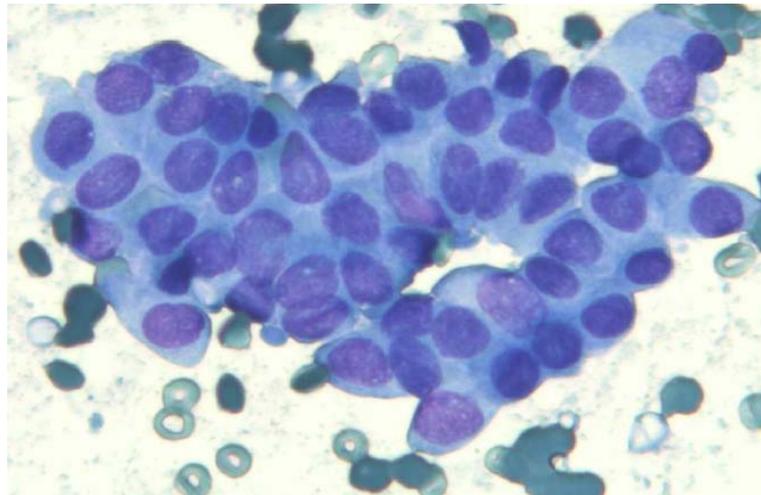


Figure 83 : Aspect cytologique d'un carcinome papillaire [96]

f.2. Carcinome médullaire :

Critères diagnostiques (figure 84) :

- 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) ;
- Dépôts d'amylose (métachromique après coloration avec le rouge Congo), ressemblant à de la 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.

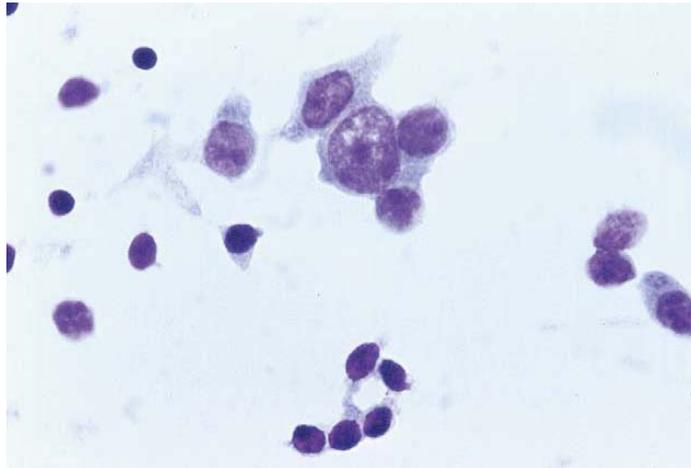


Figure 84: Carcinome médullaire. Cellules isolées. Aspect plasmocytoïde (May–Grünwald–Giemsa × 400). [96]

f.3. 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 ;
- 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.

f.4. Carcinome anaplasique : (figure 85)

On suspect un carcinome anaplasique à l'étude cytologique par la présence des critères suivants :

- des cellules de taille variable, épithéloïdes 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.

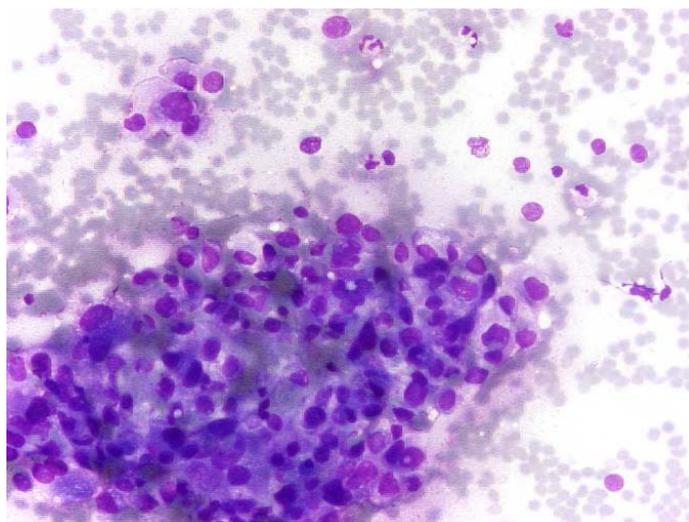


Figure 85 : Aspect cytologique d'un carcinome anaplasique [96]

f.5. Lymphomes et métastases :

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

2.6. La fiabilité de la cytoponction :

Elle est démontrée par des résultats publiés par plusieurs auteurs que la cytoponction 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 [112]. La cytoponction est une méthode sensible et spécifique, avec moins de 5% de faux négatifs [81]. Ce taux correspond aux vrais négatifs. Dans les séries de littérature le taux de faux négatifs varie de 3 à 26%. Dans notre série, toutes les cytologies malignes se révélaient malignes à l'histologie définitive. Dans la littérature ce taux varie de 94 à 100%. [113,114]. Une seule cytologie suspecte était maligne à l'histologie définitive dans notre série. Ce taux est très variable dans la littérature, allant de 23 à 46% [113,114].

Tableau XXXIX: Sensibilité et Spécificité de la cytologie selon différentes séries

Auteurs	Nombre de Cytoponction	Sensibilité en %	Spécificité en %
Cheung et al. [114]	179	54	100
Amrikachi et al. [115]	354	93	96
Leenhardt et al. [116]	450	94	63
ElhAG et al. [117]	67	85,7	97 ,6
Cap et al. [118]	536	86	74
Guido M. Sclabas, M.D. [97]	105	96	96
John I Lew and al [110]	100	98	91 ,4
Haggi Mazeh, MD [111]	100	87	89
Notre série	100	75	97,9

3. L'étude anatomopathologique:

L'examen anatomopathologique doit être systématique devant toute pièce d'exérèse, le but est de préciser si la thyroïde est déformée par la lésion, si celle -ci est uni ou bilatérale, s'il existe des calcifications. Cet examen reste le seul qui permet de distinguer avec certitude entre le NTI et GMN en confirmant de façon définitive le caractère unique du nodule thyroïdien ou encore en révélant d'autres nodules qui ont échappé aux examens cliniques et paracliniques, ces derniers restent peu fiables pour déterminer le nombre de nodules. En effet selon VISSET [98], 45 % des nodules cliniquement uniques, 44 % des nodules échographiquement uniques, 36 % des nodules scintigraphiquement uniques, et 63 % des nodules uniques en per-opératoire sont en fait multiples à l'examen anatomopathologique. Enfin le rôle essentiel de l'étude anatomopathologique est la mise en évidence avec certitude la nature bénigne ou maligne de la lésion.

3.1. Les nodules thyroïdiens bénins :

- Les adénomes thyroïdiens :

Ces tumeurs bénignes constituent l'étiologie la plus fréquente des nodules thyroïdiens, ils représentent 80,6 % [44], et dans notre série ils sont présents dans 48,91 % de cas. Seul l'adénome vésiculaire est considéré comme la tumeur bénigne épithéliale primitive de la glande thyroïde. L'adénome se présente en général sous forme d'un nodule unique, de taille variée, bien limité. Il ne s'agit pas à proprement parler d'une lésion tumorale. Il s'agit d'une lésion de nature dystrophique. D'un point de vue histologique, ils se présentent soit sous la forme d'adénome vésiculaire simple où les vésicules ont une taille proche de la normale, soit sous forme d'un adénome macrovésiculaire avec des vésicules de grande taille, dilatées. Ces adénomes sont dits aussi colloïdes. À l'inverse, il peut s'agir d'adénomes microvésiculaires ou foetaux où les vésicules sont de petite taille, voire d'adénomes trabéculaires ou compacts, dits embryonnaires où il n'y a pratiquement plus de lumière vésiculaire identifiable. Il s'agit là de variantes morphologiques qui n'ont aucune incidence pronostique ou thérapeutique. Les cellules qui constituent ces adénomes sont de taille moyenne avec un noyau arrondi. En général, ces noyaux sont réguliers. Il peut exister des phénomènes d'anisocytose, d'hyperchromatisme qui n'ont aucune conséquence diagnostique. Ces adénomes sont bordés par une fine capsule. Ils peuvent être remaniés par des phénomènes de fibrose, parfois par des remaniements hémorragiques, ailleurs par des phénomènes nécrotiques avec présence alors de macrophages, de sidérophages et éventuellement de cristaux d'acide gras. Le plus souvent, ces adénomes ne présentent pas de difficulté diagnostique. Néanmoins, ils peuvent prêter à confusion avec des adénocarcinomes vésiculaires lorsqu'il existe une grande densité cellulaire, des atypies cytonucléaires importantes, éventuellement des mitoses et surtout une capsule épaisse en périphérie. Celle-ci doit alors faire rechercher avec attention et sur des niveaux de coupe multiples, d'éventuelles images d'envahissements et/ou d'effraction capsulaire.

3.2. Les nodules thyroïdiens malins [38,72] :

Ils constituent une fraction non négligeable, représentent entre 5 à 20 % des nodules thyroïdiens, dans notre série, ils sont à l'ordre de 8 % des cas, le cancer ainsi décelé appartient à toutes les catégories thyroïdiennes mais à des proportions statistiques variables.

a. **Le carcinome papillaire :**

Tumeur maligne la plus fréquente de la thyroïde, elle représente 60 à 78 % des cancers, intéresse préférentiellement la femme jeune, dans notre série elle reste également la plus fréquente avec un taux de 50 %. D'un point de vue histologique, ce carcinome est caractérisé par la présence de papilles (axe conjonctif recouvert d'une couche de cellules épithéliales). Elles sont généralement facilement reconnaissables et associées à un contingent de vésicules d'abondance variable. Les axes papillaires sont le plus souvent grêles et ramifiés mais la présence de remaniements oedémateux ou lipophagiques, ou même de microvésicules, dans les axes papillaires n'est pas exceptionnelle. Les cellules tumorales sont cubiques ou cylindriques basses, à cytoplasme faiblement éosinophile. Les noyaux sont plus volumineux que ceux des cellules normales, ovoïdes ou à contours anguleux, fripés. On retrouve les mêmes rainures et inclusions cytoplasmiques éosinophiles et (plus rares) les mêmes cellules géantes que sur l'examen cytologique [99]. La chromatine est condensée le long de la membrane nucléaire qui semble épaissie, le centre du noyau prenant un aspect clair, sableux, troué. Les noyaux semblent souvent se recouvrir partiellement, en tuiles de toit (aspect « d'encombrement nucléaire »).

Aucun de ces caractères nucléaires n'est à lui seul pathognomonique. Des noyaux clairs peuvent être observés dans des thyroïdites ou dans la maladie de Basedow, des noyaux rainurés, souvent en petit nombre, dans des adénomes, des carcinomes vésiculaires, des tumeurs oncocytaires, la maladie de Basedow, des nodules hyperplasiques, des thyroïdites, 29 etc... Les inclusions nucléaires et la présence de calcosphérites (calcifications concentriques probablement développées autour de cellules nécrosées) semblent plus spécifiques ; elles n'ont été que rarement décrites dans des carcinomes vésiculaires ou médullaires [43,36]. Dans leur forme classique, les carcinomes papillaires sont mal limités, infiltrant le tissu thyroïdien adjacent. De

petits foyers carcinomateux homo- ou controlatéraux sont observés dans environ 20 % des cas, interprétés comme des extensions lymphatiques ou comme des lésions primitives multifocales. 18,26 La fréquence des métastases ganglionnaires approche 40 à 50 %.[34,36]. Le carcinome papillaire présente des variantes qui, selon que l'on parle de la cytologie ou de l'histologie, ne posent pas exactement les mêmes problèmes. Le microcarcinome, défini par l'Organisation mondiale de la santé (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 infiniésimal (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 [96].

b. Le carcinome vésiculaire :

Il représente 25 % de tous les cancers thyroïdiens, le diagnostic différentiel avec l'adénome peut être extrêmement difficile, quand le cancer vésiculaire est bien différencié.

Le carcinome vésiculaire est, par ordre de fréquence, le deuxième cancer de la thyroïde après le carcinome papillaire. Il prédomine également chez la femme, à un âge moyen de 10 ans plus élevé. Le carcinome vésiculaire, qu'il soit à invasion minime (carcinome vésiculaire encapsulé) ou qu'il soit largement invasif, présente un aspect histologique comparable, sauf que dans le deuxième cas, le diagnostic de malignité ne pose pas de problème du fait même de son caractère manifestement localement infiltrant. Ces carcinomes sont souvent très cellulaires, d'architecture vésiculaire ou plus compacte, trabéculovésiculaire. Les noyaux sont plus grands que dans les adénomes avec un nucléole plus souvent visible et parfois des mitoses. Dans la

variante du carcinome vésiculaire encapsulé, le diagnostic de malignité, pour être formel, va donc reposer exclusivement sur la mise en évidence d'envahissements vasculaires non équivoques et/ou sur une effraction complète de la capsule. Ces deux images histologiques correspondent à des événements ponctuels, ce qui explique en grande partie la difficulté du diagnostic de l'examen extemporané pour ce type de lésion. L'envahissement vasculaire doit être recherché dans ou à l'extérieur de la capsule, dans des vaisseaux capillaires ou veinulaires, être constitué par des bourgeons cellulaires dont certains au moins sont en continuité avec la paroi du vaisseau. Ces bourgeons endovasculaires sont le plus souvent tapissés par un endothélium. L'envahissement de la capsule doit intéresser toute son épaisseur jusqu'au contact des vésicules thyroïdiennes normales ou des tissus périthyroïdiens adjacents. La constatation de multiples foyers de pénétration capsulaire incomplète est insuffisante pour porter un diagnostic de carcinome vésiculaire et risque de conduire à des diagnostics par excès. La multiplication des prélèvements et des niveaux de coupe permet parfois de résoudre les problèmes de diagnostic. Le diagnostic différentiel se fait bien entendu essentiellement avec les adénomes vésiculaires et parfois avec les carcinomes papillaires encapsulés, d'architecture vésiculaire [96].

c. Le carcinome médullaire :

C'est une affection rare, elle représente 1,4 % des cancers thyroïdiens et prend naissance des cellules C qui sécrètent de la calcitonine, marqueur biologique reflétant l'évolutivité tumorale.

À l'examen histologique, ces tumeurs présentent le même polymorphisme cellulaire et architectural. Les cellules peuvent être cubiques ou polygonales, allongées, voire fusiformes avec un cytoplasme éosinophile ou amphophile, rarement clair. Elles se disposent en plages, en lobules ou en cordons dans un stroma fibreux contenant dans 80 % des cas [119] des dépôts – 70 – amyloïdes en quantité variable. Des calcosphérites sont rarement observées. Le polymorphisme cytologique et architectural associé au stroma amyloïde est très évocateur. Parmi les variantes des carcinomes médullaires, il faut signaler l'existence de carcinomes mixtes,

mucosécrétants et à calcitonine, ou à calcitonine et thyroglobuline. Ces dernières tumeurs, exceptionnelles, parfois également appelées « intermédiaires», présentent une double différenciation médullaire et vésiculaire [120] ou médullaire et papillaire [121] exprimant à la fois la thyrocalcitonine et la thyroglobuline.

d. Le carcinome anaplasique :

Représentant 2,7 % à 14 % des cancers thyroïdiens, le plus souvent il s'agit d'une volumineuse masse qui infiltre les structures avoisinantes du cou et du médiastin. Ce cancer touche essentiellement le sujet âgé, il est de haut degré de malignité. À l'examen histologique, il s'agit d'une tumeur d'aspect très polymorphe, associant des zones carcinomateuses, faites de grandes cellules, avec parfois une différenciation malpighienne et des zones sarcomatoïdes, pouvant simuler un fibrosarcome, un histiocytofibrome malin, un sarcome ostéogénique. Il existe souvent des cellules géantes tumorales très monstrueuses et multinucléées. Ces tumeurs, le plus souvent, n'expriment ni la thyroglobuline, ni la calcitonine.

e. 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 [123] même si l'existence d'amas intravésiculaires de cellules lymphoïdes centrocytoïdes reste un argument diagnostique important.

f. 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.

4. Le suivi post opératoire :

Le but de la surveillance des nodules thyroïdiens opérés est de détecter un tissu tumoral résiduel, une éventuelle récurrence, une tolérance aux thérapies proposées et de rechercher les complications chirurgicales éventuelles (récurrentiel, signes d'hypoparathyroïdie...).

La surveillance est d'abord clinique par l'exploration des aires ganglionnaires cervicales, et biologique par le dosage de la Thyroglobuline à 3 mois, et le couple Anticorps anti-Thyroglobuline+TSH us.

Le suivi échographique périodique est indiqué après le traitement radical à la recherche d'un reliquat ou des adénopathies métastatiques, justifiant ainsi un complément de cytoponction avec dosage de la Thyroglobuline dans le liquide de rinçage.

L'aspect post-opératoire normal de la loge de thyroïdectomie à l'échographie, se caractérise par une plage hyperéchogène triangulaire ou aplatie limitée latéralement par l'espace carotidien, médialement par les structures laryngotrachéales et en avant par les plans musculaires. [122]



Figure 86: Aspect normal de la loge de thyroïdectomie [122]

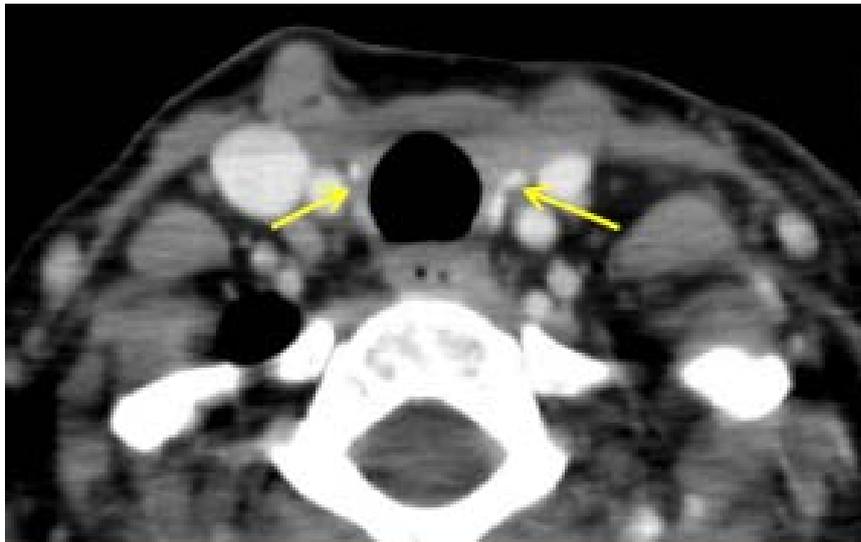


Figure 87: Scanner cervical injecté : collapsus du lit opératoire visible sous la forme d'une bande de densité graisseuse (flèches), avec clips chirurgicaux [122]

La récurrence tumorale se manifeste par une plage hypoéchogène de la loge de thyroïdectomie, cependant une cicatrice postopératoire ne peut être éliminée. La cytoponction aidera à faire le diagnostic différentiel, avec la scintigraphie à l'iode 131. Une reprise chirurgicale peut être indiquée en cas de doute persistant.

Généralement les cicatrices post-opératoires bénignes sont stables ou involuent progressivement. [122]

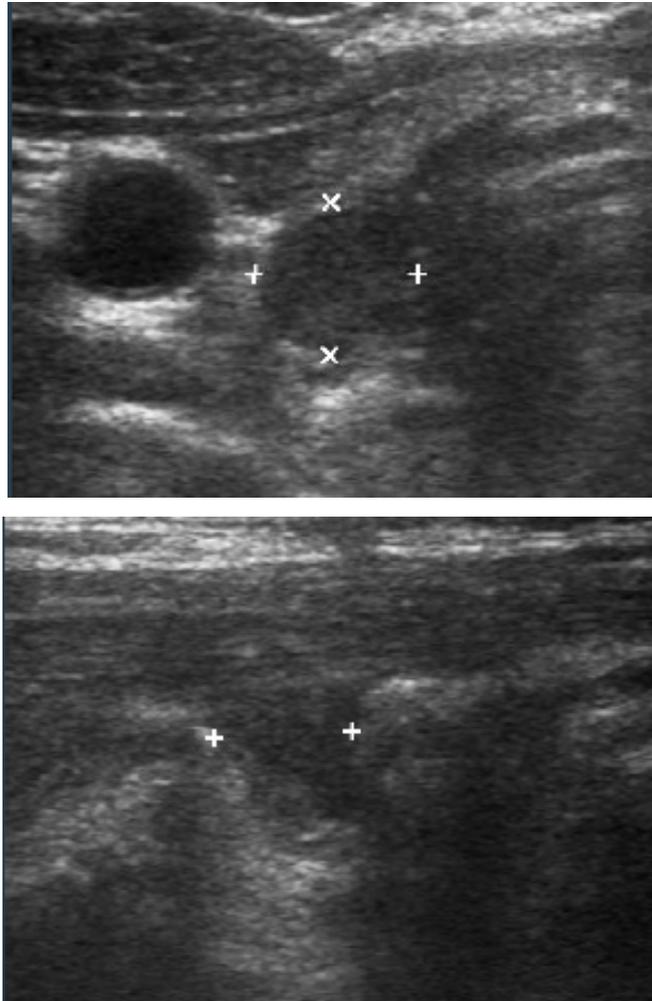
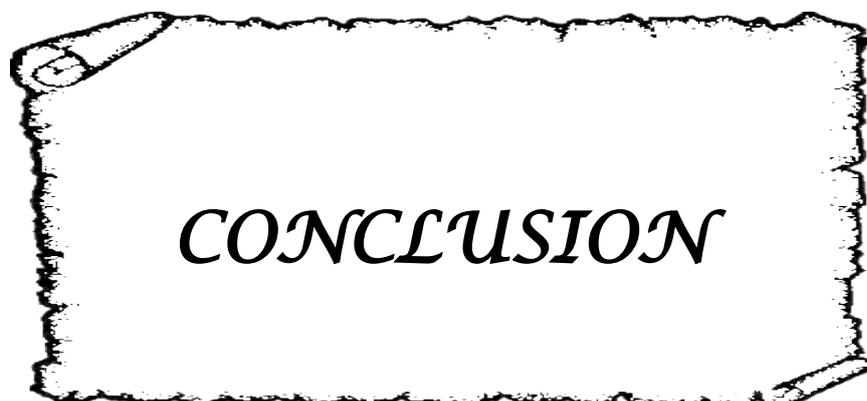


Figure 88 : Images de plages hypoéchogènes de la loge de thyroïdectomie, pouvant correspondre à une récurrence tumorale ou à une cicatrice [122]



Figure 89: Aspect de récurrence ganglionnaire : ganglion hyperéchogène, «thyroid-like», empreinte sur la veine jugulaire, la cytoponction : cellules malignes [122]

Les autres moyens de surveillance radiologique (TDM, scintigraphie ou mieux IRM osseuse) sont réalisés en cas de suspicion de métastases pulmonaire ou osseuse.



CONCLUSION

Le nodule thyroïdien est une affection fréquente, le cancer thyroïdien reste rare. Le principal problème posé, est l'impossibilité de définir avec certitude le degré de malignité d'où la nécessité d'un faisceau d'arguments clinique, échographique et cytologique. L'échographie, du fait de sa simplicité, de son innocuité, et de ses performances, reste l'examen de référence. Il est donc indispensable de connaître la sémiologie échographique de la thyroïde (score TIRADS). La place de la cytoponction dans la prise en charge de ces nodules n'est plus à démontrer. C'est en effet un examen rapide, non invasif et peu coûteux, il est considéré comme un test de dépistage des nodules suspects ou malins. L'étude anatomopathologique de la pièce opératoire est le seul examen qui permet de trancher entre la bénignité et la malignité des nodules.

Selon notre étude et la revue de la littérature, les éléments en faveur de la malignité sont:

- Critères cliniques : antécédent d'irradiation cervicale à l'enfance, l'âge avancé, la présence d'une dyspnée laryngée, la consistance dure du nodule, limites floues, la présence des adénopathies à l'examen clinique et la présence d'une paralysie récurrentielle.
- Critères échographiques : le caractère fortement hypoéchogène, contours irréguliers, la présence des adénopathies à l'échographie, la présence de microcalcifications, le diamètre du nodule antéropostérieur supérieur au diamètre transversal et l'index de rigidité pathologique.
- Critères cytologiques : Une cytologie maligne ou suspecte.

Aucun de ces critères pris isolément n'est pathognomonique mais leurs associations apportent actuellement des arguments de forte présomption de malignité.



ANNEXE I : FICHE D'EXPLOITATION

N°d'ordre :

NOM ET PRENOM :

TEL:

AGE :

SEXE : F

H

PROFESSION :

ORIGINE :

ATCDS :

Personnels :

- Médicaux :

hyperthyroïdie hypothyroïdie thyroïdite

goitre nodule irradiation antérieure

HTA Cardiopathie tuberculose diabète

- Médicamenteux :

Lévothyroxine amiodarone cordarone néomercazole

-Chirurgicaux :

énucléation loboisthmectomie

thyroïdectomie subtotale thyroïdectomie totale

autre

-Anapath:

GMHN : bénin malin

Autre :

Familiaux

- Cas similaire dans la famille / ATCDF : CMT NEM

HISTOIRE ACTUELLE

- Début : 0-6 mois 6-12 mois 12-24 mois > 24 mois
- Dysphonie dyspnée dysphagie
- tachycardie amaigrissement

- diarrhée motrice
- Autres signes

EXAMEN CLINIQUE

- Etat général : conservé altéré
- Masse basicervicale: antérieur droite gauche
- Taille : < 2cm 2-4 cm >4 cm
- Douleur adénopathie cervicale
- Hépatomégalie splénomégalie
- LID : Paralysie récurrentielle : droite gauche
- Autres données :

EXAMEN PARA CLINIQUE

Echographie Thyroïdienne :

- Thyroïde : volume : normale goitre atrophie
- Tissu : normal hypoéchogène hétérogène
- Nodule : unique multiple
 - Siège : droit gauche isthme
 - Taille : <1 cm 1- 2cm 2-4 cm >4 cm
 - Forme : ronde ovale irrégulière
 - Echogénéicité :
 - anééchogène hyperéchogène
 - hypoéchogène : oui non fortement modérément
 - isoéchogène hétérogène : solide>liquide : oui non
 - Contours : réguliers irréguliers
 - DAP > DT : oui non Volume nodule :
 - Microcalcifications : oui non Macrocalcifications : oui non
 - Vascularisation : 1 2 3 4
 - Index de résistance : >0,8 oui non
- Adénopathie cervicale oui non
 - Bénigne suspecte

- Rupture capsulaire envahissement adjacent immobile à la déglutition

.Elastographie :

- Elasticité : groupe I II III IV
- Index de rigidité : normale anormale
- Score de TIRADS : 2 3 4A 4B 5

.TDM Radio de thorax

BILAN THYROIDIEN :

TSH us : normal augmenté effondré

T4 : normal augmenté effondré

T3 : normal augmenté effondré

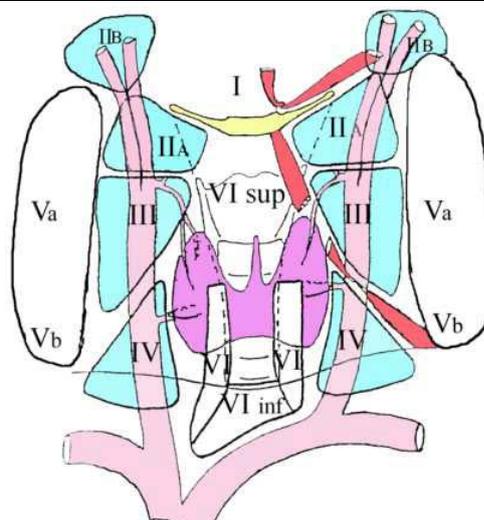
CYTOPONCTION ECHOGUIDEE:

Non contributive bénigne suspecte maligne

L'HISTOLOGIE DE LA PIECE OPERATOIRE :

- Bénigne
- Maligne :
 - Carcinome papillaire
 - Carcinome vésiculaire
 - Carcinome médullaire
 - Carcinome anaplasique
- Autres :...

ANNEXE II : SCHEMA DE REPERAGE ECHOGRAPHIQUE GANGLIONNAIRE



La classification topographique des ganglions proposée par Robbins à l'American Head and Neck Society divise le cou en 6 niveaux ou secteurs désignés par un chiffre romain. Ces secteurs sont regroupés en 3 groupes principaux : un central et deux latéraux.

Groupe central situé entre les 2 carotides

Secteur I : entre la mandibule et le bord supérieur de l'os hyoïde,

Secteur VI : entre le bord inférieur de l'os hyoïde et le tronc veineux innominé. Il comprend 4 sous-secteurs :

- VI supérieur, au-dessus de l'isthme, avec le ganglion Delphien
- VI droit et VI gauche, le long du N Récurrent,
- VI inférieur, au-dessus du TVBC ou cervical transverse

Groupes latéraux : de chaque côté

Secteur II : subdivisé en IIa (au-dessus de l'ostium de l'ATS) et IIb plus postérieur et plus haut,

Secteur III : au-dessus du croisement du muscle omo-hyoïdien et de la veine jugulaire interne,

Secteur IV : au-dessous de ce croisement,

Secteur V : plus externe, derrière le bord postérieur du sternocléidomastoïdien, divisé en :

- Va est en regard du II et du III,
- Vb en regard du IV

D'après Robbins KT. Classification of neck dissection: current concepts and future considerations. Otolaryngol Clin North Am 1998; 31:639-655.

D'après la Société Française d'Endocrinologie (SFE) et le groupe de Recherche sur la Thyroïde (GRT) « Guide de bonnes pratiques pour l'usage de l'échographie cervicale et des techniques échoguidées dans la prise en charge des cancers thyroïdiens différenciés de souche vésiculaire ».

D'après Tramalloni J, Monpeyssen H, Correias JM, Helenon O. [Thyroid nodule management: ultrasonography, fine-needle cytology]. J Radiol 2009; 90:362-370

ANNEXE III : SCORE ECHOGRAPHIQUE DE TIRADS 2012

ASPECTS SUSPECTS		
Principe : le signe le plus péjoratif l'emporte toujours		
FORTEMENT SUSPECT	FAIBLEMENT SUSPECT	
<ul style="list-style-type: none"> • Plus épais que large • Contours irréguliers • Microcalcifications • Fortement hypoéchogène • Indice de rigidité anormal 	<ul style="list-style-type: none"> • Aucun des cinq signes forts • Modérément hypoéchogène 	
-1 ou 2 signes -Pas d'adénopathie	-3 ou 5 signes et /ou -Adénopathie (s)	SCORE 4A
SCORE 4B	SCORE 5	

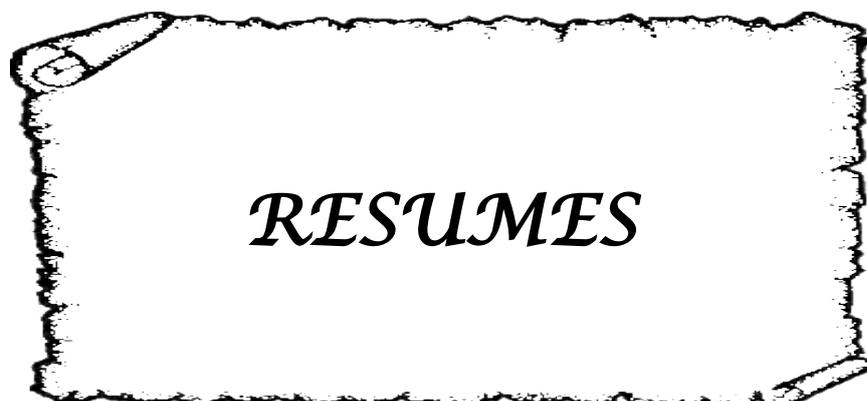
ASPECTS BENINS	
TRES PROBABLEMENT	CONSTAMMENT
<ul style="list-style-type: none"> • Aucun des cinq signes forts • Isoéchogène • Hyperéchogène 	<ul style="list-style-type: none"> • Kyste simple • Nodule spongiforme • « White knight » • Macrocalcification isolée • Thyroidite subaigue typique • Amas isoéchogènes confluents
SCORE 3	SCORE 2

ABSENCE DES 5 SIGNES DE FORTE SUSPICION	
HYPERECHOGENE	MODEREMENT HYPOECHOGENE
ISOECHOGENE	
SCORE 3	SCORE 4A

**ANNEXE IV : CLASSIFICATION
 CYTOLOGIQUE DE BETHESDA 2010**

Catégorie	Risque de cancer	Sous catégorie	Suivi clinique
Non diagnostiqué	?		Si nodule solide, 2ème ponction après un délai de 3 mois Si nodule kystique, corréler avec la clinique et US. Si zones suspectes ré-aspirer sous contrôle US
Bénin	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)	5-15%		2ème ponction dans un délai approprié (3 à 6 mois) sous contrôle échographique
Néoplasme folliculaire / Néoplasme folliculaire à cellules oncocytaires	15-30%		Contrôle chirurgical (lobectomie)
Suspect de malignité	60-75%	Carcinome papillaire Carcinome médullaire Carcinome peu différencié Carcinome anaplasique Métastases Lymphomes	Contrôle chirurgical (thyroïdectomie totale ou lobectomie)
Malin	97-99%	Carcinome papillaire Carcinome médullaire Carcinome peu différencié Carcinome anaplasique Métastases Lymphomes	Contrôle chirurgical (thyroïdectomie totale) ou Traitement médical spécifique**

US : échographie. ** Dans certains cas la chirurgie est contre-indiquée ou inutile (métastases ; lymphomes) ; ailleurs une radiothérapie et/ou une chimiothérapie peuvent être indiquées en complément ou à la place du traitement chirurgical (carcinome anaplasique, carcinome peu différencié).



RESUME

La découverte d'un nodule thyroïdien pose le problème de l'éventualité d'un cancer thyroïdien. La difficulté de prise en charge de cette pathologie découle du fait que seulement l'histologie permet de confirmer ou d'infirmer la malignité. Cependant, certains signes cliniques ou para cliniques auraient une orientation importante en préopératoire. Le but de notre travail est de décrire la sémiologie échographique (score TIRADS), en évaluant sa place dans le diagnostic positif et de la corrélérer avec les résultats de la cytoponction et de l'anatomopathologie définitive afin de déterminer les caractères prédictifs de malignité des nodules thyroïdiens et de comparer nos résultats à ceux de la littérature mondiale afin d'optimiser la prise en charge. Nous avons mené une étude prospective étalée de 2014 à 2015 concernant 100 patients présentant un nodule thyroïdien colligée au service de radiologie de l'hôpital Militaire Avicenne Marrakech. Le diagnostic de malignité a été confirmé dans 4% des cas. L'âge moyen de nos patients était de 48 ans avec une nette prédominance féminine (sex-ratio=4.5). Parmi les 100 malades: 37 avaient des signes de compression locorégionale. Un cas de nodule fixe a été noté, 4 patients avaient des adénopathies cervicales, et 1 avait une paralysie des cordes vocales. A l'échographie: la taille moyenne des nodules était de 2,8 cm, 11 nodules étaient hypoéchogènes dont 3 fortement hypoéchogènes, 16 cas de microcalcifications et 29 étaient plus épais que larges, 45 cas de nodules à contours irréguliers, et 4 cas de nodules à index de rigidité anormale ont été diagnostiqués. La cytoponction était bénigne dans 81% des cas, suspectes dans 3% des cas, malignes dans 3% des cas et non contributives dans 13% des cas. Selon notre étude, les éléments en faveur de la malignité à l'échographie sont le caractère fortement hypoéchogène, les contours irréguliers, nodule plus épais que large, la présence de microcalcifications, l'index de rigidité anormale, la présence des adénopathies, et une cytologie maligne ou suspecte. Le nodule thyroïdien est une affection fréquente, le cancer thyroïdien reste rare. L'imagerie, essentiellement l'échographie permet une approche diagnostique et interventionnelle. Elle permet la caractérisation sémiologique des nodules thyroïdiens, et éventuellement un guidage de la cytoponction des nodules suspects.

ABSTRACT

The discovery of a thyroid nodule exposes the problem of the possibility of thyroid cancer. The difficulty management of this situation is the fact that only the histology examination can to confirm or refute malignancy. However, some clinical or paraclinical have an important direction preoperatively. The aim of our study was to describe the ultrasonographic semiotics (score TIRADS), assessing his place in the positive diagnosis and correlate with the FNA results and final pathology to determine the predictive character of malignancy nodules thyroid and to compare our results with those of world literature to optimize care. We conducted a prospective study of spread from 2014 to 2015 on 100 patients with thyroid nodules collected in the radiology department of Avicenna Marrakech Military Hospital. The diagnosis of malignancy was confirmed in 4% of cases. The average age of our patients was 48 years with a female predominance (sex-ratio = 4.5). Among the 100 patients: 37 had signs of locoregional compression. A case of fixed nodule was noted, 4 patients had cervical lymphadenopathy, and 1 had a vocal cord paralysis. On Ultrasonography: the average size of the nodules was 2.8 cm, 11 nodules were hypoechoic whose 3 highly hypoechoic, 16 cases of microcalcifications and 29 were thicker than they are wide, 45 cases of nodules with irregular contours, and 4 cases of nodules abnormal stiffness index were diagnosed. FNA was benign in 81% of cases, suspicious in 3% of cases, malignant in 3% of cases and non-contributory in 13% of cases. In our study, criteria for malignancy on ultrasound are: strong character hypoechoic, irregular contours, the anteroposterior diameter greater than the transverse diameter, the presence of microcalcifications, the index of abnormal rigidity, the presence of lymphadenopathy and malignant cytology or suspicious. The thyroid nodule is a common condition, thyroid cancer is rare. Imaging, ultrasound essentially allows diagnosis and interventional approach. It allows semiotic characterization of thyroid nodules (score TIRADS), and possibly a guide needle biopsy of suspicious nodules.

ملخص

يعد اكتشاف عقيدات الغدة الدرقية مشكلا في احتمال كونها سرطانية، وتكمن صعوبة علاج هذا المرض في كون تشخيصه بشكل نهائي لا يتم إلا عن طرق التشريح المرضي، هذا الأخير هو الذي يؤكد لنا سرطانيتهما من عدمها، إلا أن بعض الأعراض السريرية وبعض التحاليل والأشعة قد تمكننا من تقريب التشخيص النهائي من العملية. يتجلى هدف هذه الدراسة في وصف سيميائية العقيدات بالصدى الصوتي (مقياس تايرادس) وتقييم مكانة هذا الأخير في التشخيص الإيجابي وربط نتائجه من ناحية أولى بنتائج البزل الخلوي ومن ناحية أخرى وبشكل نهائي بنتائج التشريح المرضي، وهذا من أجل تحديد الطابع التنبؤي بسرطانية العقيدة أو عدمه، هذا من جهة، أما الهدف الثاني من هذه الدراسة فهو مقارنة نتائج دراستنا مع باقي الدراسات والأبحاث العلمية المنشورة عالميا من أجل الخروج تمكننا من التصريح بسرطانية العقيدة فقط من خلال الفحص السريري و الفحص بالصدى ونتائج البزل الخلوي. يتعلق الأمر بدراسة استطلاعية تمتد سنة (2014-2015) أجريت بالمستشفى العسكري ابن سينا بمراكش. شملت هذه الدراسة مائة مريض مع متوسط عمر يناهز 48 سنة، مع رجحان العنصر النسوي (نسبة الجنس 4,5) من بين مائة مريض: 37 عانوا من الضغط على مستوى العنق، حالة واحدة من العقيدات كانت ثابتة، وأربع حالات كانت لديهم عقد لمفاوية مرضية، وحالة واحدة من شلل الحبال الصوتية. أما على مستوى نتائج الفحص بالصدى: كان متوسط طول العقيدات هو 2,8 سنتيمتر، 11 عقيدات كن ناقصات الصدى حيث ثلاثة منهم كن ناقصات الصدى، 16 حالة تحتوي على ترسبات دقيقة و 29 عقيدة كانت تتميز بسمك أكبر من العرض، 45 حالة كانت لديها حواف غير محددة وأربع حالات من العقيدات كان مؤشر الصلابة لديها غير عادي. في حين نتائج البزل الخلوي كانت كالتالي 81% من العقيدات كانت حميدة، 3% كان مشكوك فيها و 3% كانت النتائج عبارة عن خلايا سرطانية، وتبقى نسبة 13% غير مستخلصة. انطلاقا من التحليل الحسابي من هذه الدراسة يمكننا القول بأن المعايير التي تمكننا من التنبؤ بسرطانية العقيدات من خلال الفحص بالصدى الصوتي: الطبيعة القوية لنقص الصدى، الحواف غير المحددة، القطر الأمامي الخلفي أكبر من القطر المستعرض، وجود الترسبات الدقيقة، مؤشر الصلابة الغير عادي وتواجد عقد لمفاوية مرضية، إضافة إلى نتائج البزل الخلوي خبيثة أو مشكوك في خبيثتها. تعتبر عقيدات الغدة الدرقية مرض منتشر بكثرة وسرطان الغدة هو أمر نادر الحدوث. التصوير الإشعاعي وبخاصة الفحص بالموجات فوق الصوتية يمكننا بمقاربة التشخيص والنهج التدخلي، وذلك عن طريق الوصف السيميائي للعقيدات الدرقية (مقياس تايرادس) وتوجيهه إبرة البزل الخلوي للعقيدات الدرقية المشبوه بخبيثتها.



BIBLIOGRAPHIE

1. **CANNONI M, DEMARD F.**
Les nodules thyroïdiens du diagnostic à la chirurgie.
Rapport de la société Française d'oto-rhino-laryngologie et de pathologie cervico-faciale.
Ed Arnette 1995
2. **LECLERE J, WERYHA G, PASCAL V, DUQUENNE M, DURIEZ T., ALONSO .N, LUCAS .A, SALINAS .I, CASTELLA .E, SANMARTI.A**
Epidémiologie. Annales d'endocrinologie (Paris) 1993, 54: 213-217
Frozen section in a cytological diagnosis of thyroid
3. **ANATOMIE DU CORPS THYROIDE**
Les cahiers d'anatomie d'ORL.
4. **CHAPUIS Y**
Anatomie du corps thyroïde.
Encycl Méd Chir Endocrinol-Nutrition 1997; 10,002-A-10 : 6p
5. **EVANS, P.H.R.M., P.Q.;GULLANE,P.J.,**
Principles and Practices of Head and Neck Oncology.
illustrée ed. 2003. 1135.
6. **Armed Forces Institute of Pathology (U.S.), N.R.U.S., subcommittee on Oncology, Universities Associated for Research and Education in Pathology,**
Atlas of Tumor Pathology. 1997. 278.
7. **WILLIAMS, E.D., C.E. TOYN, AND H.R. HARACH,**
The ultimobranchial gland and congenital thyroid abnormalities in man.
J Pathol, 1989. 159 (2): p. 135-41.
8. **NETTER, F.H.**
Atlas d'anatomie humaine. 5 ed. 2011. 570.
9. **GUERRIER B, ZANARET M, LE CLECH G**
Chirurgie de la thyroïde et de la parathyroïde.
Les monographies amplifon 2006;41.
10. **MIRALLIE E**
Localization of cervical node metastasis of papillary thyroid carcinoma.
World J Surg 1999;23(9):970-3

11. **PEIX J, LIFANTE J**
Curages cervicaux et cancers thyroïdiens.
Ann chir 2003;128:468-474
12. **VLAEMINCK-GUILLEM V**
Structure et physiologie thyroïdiennes.
Encycl Med Chir Endoc 2003;1:10-22.
13. **WISEMAN S, TOMLJANOVICH P**
Thyroid lobectomy: operative anatomy, technique, and morbidity.
Oper Tech Otolaryngol 2004;15:210-9.
14. **TRAN P, KANIA R**
Thyroidectomie.
Encycl Med Chir 2004;1:187-210.
15. **SHINDO M, WU J**
Recurrent laryngeal nerve anatomy during thyroidectomy revisited.
Otolaryngol Head Neck Surg 2005;131(2):514-9.
16. **STEVENS, A.**
Human Histology 2e Middle East Edit. 1998: Mosby.
17. **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.
18. **R. SIMONIN, M.BARNOIN et M.HEIM,**
Le nodule thyroïdien : indication de la chirurgie.
Rev .fr .endocrinologie .clin, 1987, 28, 3, 177-180(8)
19. **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.
20. **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.

21. **A. EL KORBI, K. HARRATHI, S. BELHADJ RHOUMA, N. KOLSI, W. EL ABED, J. KOUBAA**
Facteurs prédictifs de malignité d'un nodule thyroïdien
Service ORL, CHU Fattouma-Bourguiba, Monastir, Tunisia
Annales françaises d'oto-rhino-laryngologie et de pathologie cervico-faciale 131 (2014)
A2-A28
22. **WELKER M, ORLOV D.**
Thyroid nodules. American Family Physician 2003;1:9.78
23. **A FAROUQI et al.**
Analyse des facteurs prédictifs de malignité dans les nodules thyroïdiens isolés à propos de 100 cas Diabetes & Metabolism Vol 33, N° Hs1 – mars 2007 p. 148
Doi : DM-03-2007-33-HS1-1262-3636-101019-200701058 P440
24. **HAFIDI et al.**
Les nodules thyroïdiens. Espérance médicale, Septembre 1999, Tome VI, n° 53, 423-427
25. **J. TRAMALLONI, J.L. WEMEAU**
Consensus français sur la prise en charge du nodule thyroïdien : ce que le radiologue doit connaître
EMC – Radiologie et imagerie médicale 2012;1-18
26. **JEAN-LOUIS WEMEAU, JEAN-LOUIS SADOUL, MICHELE D'HERBOMEZ, HERVE MONPEYSSEN, JEAN TRAMALLONI**
Recommandations de la Société française d'endocrinologie pour la prise en charge des nodules thyroïdiens
Société française d'endocrinologie, France 2011, vol 40 – N° 9P1:793-826
27. **HARRATY A.**
Corrélation clinique, échographique, cytologique et histologique dans le diagnostic des nodules thyroïdiens.
Thèse de médecine Marrakech ; année 2013 ; thèse N° 119
28. **PLAN NATIONAL DE PREVENTION ET DE CONTROLE DU CANCER AU MAROC**
Association LALLA SALMA de lutte contre le cancer, Recherche des données d'incidence estimée des cancers au Maroc, Disponible sur :
http://www.contrelecancer.ma/site_media/uploaded_files/PNPCC_-_Vol_2_-_AXE_EPIDEMIOLOGIE_SITUATION_ET_ACTIONS.pdf

29. **CHOW SM, LAW S CK, AU SK, MANG O, YAN S, YEN K T, LAU W H.**
Changes in clinical presentation, management and outcome in 1348 patients with differentiated thyroid carcinoma: Experience in a single institute in Hong Kong 1960–2000.
Clinical Oncology 2003;(15): 329–336.
30. **TOURNIAIRE J.**
Prise en charge du nodule thyroïdien isolé, évaluation clinique.
Ann. Endocrinol 1993, 54,226–229.
31. **K. MIGHRI et coll**
Facteurs prédictifs de malignité d'un nodule thyroïdien ,année 2007
J. TUN ORL, JUIN 2007;18 :20–24
32. **MAZZAFERI EL.**
Management of solitary thyroid nodule
N.ENGL J MED 1993;328:553–9.
33. **CASTILLO L, HADDAD A, MEYER J M, SADOUL J L, SANTINI J.**
Facteurs prédictifs de malignité dans la pathologie nodulaire thyroïdienne.
Annales d'Otolaryngologie Chirurgie Cervico-faciale 2000 ; 117 (6) : 383– 389
34. **MORTENSEN J.D, WOOLNER L. B, BENNET W.A,**
Gross and microscopic findings in clinically normal thyroid glands.
J.Clin .Endocrinol.Metab 1955, 15, 1270–1280
35. **RALLISON ML, et al.**
Thyroid nodularity in children
JAMA 1975 ; 233 :1069–1072
36. **ROGER. P, SEHMITE.B, MAUCIET.G,**
Les NFT isolés : Données cliniques, isotopiques et anatomiques des 100 derniers cas observés.
Annales de chirurgie .1969, 89, 101–118.
37. **VAN TOL KM, DEVRIES EGE, DULLART RPF, LINKS TP.**
Differentiated thyroid carcinoma in the elderly.
Critical reviews in Oncology 2001; 38: 79–91

38. **GATTA.G.CAPOCACCIA. DE ANGELIS .R.STILLER. C.COEBERGH. J.W.AND THE EUROCARE WORKING GROUP.**
Cancer survival in European adolescents and young adults.
European Journal of Cancer 2003; 39:2600-2610.
39. **SHIRZAD M, LARIGINI B, HEDAYAT A, et al.**
Diagnostic value of frozen section examination in thyroid nodules.
Endocr Pathol 2003;14:263-8.
40. **BELFIORE.A, LAROSA.J.L, LA PORTA.G.A, et al.**
Cancer Risk in patients with cold thyroid nodules: relevance of iodine intake, sexe, age, and multinodularity.*The American Journal of Medicine* 1992; 93 : 363-369
41. **DAMAK H.**
Nodules thyroïdiens : facteurs prédictifs de malignité.
Thèse de médecine. Sfax 2002.
42. **CALENDER A, GIRAUD S, LENOIR GM, et al.**
Les multiendocrinopathies héréditaires.
Presse Med 1995;24:542-6.
43. **WEMEAU J L, CARON P, HELAL N, BALRAC L ,LEENHARDT Y, MALTHIERY , M, MISRAHI P, NICCOLI -SIRE J ,ORGIAZZI B, ROUSSET J L, SADOUL M .**
Thyroïde et Tchernobyl.
Annales d'endocrinologie 2001, 62: 5,4.
44. **WEMEAU JL, CARON P, SCHWARTZ C,**
Effects of thyroid stimulating hormone suppression with levothyroxine in reducing the volume of solitary thyroid nodules and improving extranodular non palpable changes: a randomised double blind placebo controlled trial by the French thyroid research group.
The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism 2002; 87; (10): 4928-4934.
45. **LAURBERG, P., ET al.**
The Danish investigation on iodine intake and thyroid disease,
DanThyr: status and perspectives. Eur J Endocrinol, 2006. 155(2): p. 219-28.

46. **R.SIMONIN, et al**
Quand faut-il opérer un NT ?
Rev .fr. endocrinologie .clin 1990, 31, 309-332.
47. **FAVUS.MJ et al**
Thyroid cancer occurring as a late consequence of a head -neck irradiation evaluation of 1056 patients.
Nengl.J.Med, 1976, 924,1019-1025
48. **REFETOFFS, HANISON J et al,**
Continuing occurrence of thyroid carcinoma after irradiation of the neck in infancy and childhood.
Nengl.J.Med 1975, 292, 171-175.
49. **MAKEIEFF M,MARLIER F ,KHUJADZE M et al.**
Les goitres plongeants : à propos de 212 cas.
Annales de Chirurgie 2000 ; 125: 18 25.
50. **GILLES RUSS**
Score TIRADS nouvelle version simplifiée avec... ou sans élastographie, SFR 2012,
Disponible sur : http://www.sfrnet.org/rc/org/sfrnet/htm/Article/2012/20120420-120745156/src/htm_fullText/fr/G_RUSS.pdf
51. **BURGER AG.**
Nodules et goitres thyroïdiens. Forum med suisse. 2002,(44.30): 1039- 1043.
52. **MANSI L, MONCAYO R, CUCCURULI V, DOTTORINI ME, RAMBELDI PF.**
Nuclear medicine in diagnosis, staging and follow-up of thyroid cancer.
QJ Nucl Med Mol Imaging 2004, 48,82-95.
53. **RIOS A, RODRIGUEZ J M, CANTERAS M, GALINDO P J, BALSALOBRE M D, PARCILLA P.**
Risk factors for malignancy in multinodular goiters.
European Journal of Surgical Oncology EJSO 2004; 30 : 58-62.
54. **HEGEDUS L, BONNEMA .SJ, BENNEDBAEK.F.N.**
Management of simple nodular goiter: current status and future perspectives.
Endocrine Reviews2003; 24(1):102-132.

55. **LECLERE L , ORGIAZZI J , ROUSSET B , SCHLIENGER J.L , WEMEAU J.L .**
Histologie de la thyroïde.
Elsevier. Paris: 2001,617p
56. **HUGUES F.C.BAUDET M.LACCOURREYE.H.**
Le nodule thyroïdien Une étude rétrospective de 200 observations.
Ann.oto-laryng (Paris).1989 ; 106 : 77-81.
57. **HENRY J.F.**
Commentaires sur l'évaluation clinique du nodule thyroïdien isolé.
Annales d'endocrinologie (Paris) 1993 ; 54 ; 230-231.
58. **HAFFR; SCHECTER B; ARMSTRONG R; EVANS W E.**
Factors increasing the probability of malignancy in thyroid nodules.
Am J Surg, 1976 ; 131;(6):707-709.
59. **NUERNBERG D, IGNEE A ET DIETRICH CF.**
Current status of ultrasound in gastroenterology–bowel and upper gastrointestinal tract–
part 1.
Z Gastroenterol 2007;45:629-40.
60. **Jones DB.**
Role of endoscopic ultrasound in staging upper gastrointestinal cancers.
ANZ J Surg 2007;77:166-72.
61. **HERVE MONPEYSSEN, JEAN-MICHEL CORREAS, JEAN TRAMALLONI, SYLVAIN POIREE, OLIVIER HELENON**
Élastographie thyroïdienne
Correspondances en Métabolismes Hormones Diabète et Nutrition –septembre 2010;14:202-208
62. **TRAMALLOUNI J, MONPEYSSEN H**
Echographie de la thyroïde
ENCYCLOPEDIE MEDICO-CHIRURGICALE 32. 700 - A20
63. **HORVATH E, MAJLIS S, ROSSI R, FRANCO C, NIEDMANN JP, CASTRO A, ET AL.**
An ultrasonogram reporting system for thyroid nodules stratifying cancer risk for clinical
management. *J Clin Endocrinol Metab 2009;92:1748-51*

64. **RUSS G, BIGORGNE C, ROYER B, ROUXEL A, BIENVENU-PERRARD M**
Le système TI-RADS en échographie thyroïdienne.
EMC J Radiol 2011; 92:701-13
65. **HERMANS,J,**
Les techniques d'imagerie thyroïdienne.
Ann Endocrinol ,1995, 56 :495-505.
66. **HOEFFEL C, CLEMENT A, FULLA Y et AL**
Imagerie normale et pathologique de la thyroïde et des parathyroïdes.
Encycl. Med Chir Radiodiagnostic - coeur -poumon, 32-700-A-30, 1999, 12p
67. **RUSS G, BIGORGNE C, ROYER B, ROUXEL A,**
Le système TI-RADS en échographie thyroïdienne.
EMC, Journal de radiologie, juillet 2011, Volume 92, n° 7-8 :701-713
68. **ROBBINS KT.**
Classification of neck dissection: current concepts and future considerations.
Oto-laryngol Clin North Am 1998; 31:639-655.
69. **BRANDER A, VIKINKOSKI P, NICKELS J, KIVISAARI L.**
Thyroid gland: US screening in a random adult population.
Radiology. 1991 Dec;181(3):683-7.
70. **NAOUN.A,**
Evaluation de l'échographie dans le diagnostic des NT.
Ann. Endocrinol(Paris).1993,54,232-234
71. **FUKUNARI N, NAGAHAMA M, SUGINO K, MIMURA T, ITO K, ITO K. CLINICAL**
Evaluation of color doppler imaging for the differential diagnosis of thyroid follicular lesions. *WJ Surg 2004;28:1261-5.*
72. **SCHLUMBERGER MJ.**
Papillary and follicular thyroid carcinoma. *N Engl J Med 1998;338:297-306.*

73. MARIE GARELLI DELGRANGE

interet de l'élastographie shearwave pour la prise en charge des nodules thyroïdiens; etude swethy : analyse intermediaire

Thèse de Médecine de Grenoble; année 2011

Iconographie issue de patients inclus dans le protocole Swethy au CHU de Grenoble

74. M. MATHONNET

Role of preoperative ultrasonography in the management of thyroid nodules

Annales de chirurgie 131 (2006) 577-582

75. BRUNETON JN,

Editorial concernant l'article "Imagerie d'un nodule thyroïdien "

J Radiol 1999 ; 80 :267-269. (radiol)

76. VIATOT PADOVANI J,

Echographie time.

Edition VIGOT 1992

77. SOLBIATI.L et al,

The thyroid gland with low uptake lesions.

Evaluation by ultra- sound - radiology, 1985,155, 187-191

78. L. LEENHARDT,

Commentaires sur l'évaluation échographique des nodules thyroïdiens.

Annales d'endocrinologie (Paris) 1993, 54, 230-240

79. RODIER M, DUPRE D, ADAM B, GOUZES C, BOURGEOIS JM.

Intérêt de l'échographie dans l'évaluation préopératoire d'un nodule isolé de la

Thyroïde .Lit Ultra Sonore 1992;8:79-82.

80. GIAMMANCO M, DI GESU G, MASSENTI MF, DITRAPAI, VETRI.G;

Role of flow Doppler pré-opérativea Endocrinol Minerv Diagnostics of the thyroid sonography

Minerva Endocrinol. 2002 Mar;27(1):1-10

81. MIYAKAWA M, et al.

Diagnosis of thyroid follicular carcinoma by the vascular pattern and velocimetric parameters using high resolution pulsed and power Dippler ultrasonography.

Endocr J 2005;52:207-12

82. De Nicola H, et al.

Flow pattern and vascular resistive index as predictors of malignancy risk in thyroid follicular neoplasms.

J Ultrasound Med 2005;24:897-904.

83. BOI F, et al.

The usefulness of conventional and echo colour Doppler sonography in the differential diagnosis of toxic multinodular goiters.

Eur J Endocrinol 2000;143:339-46.

84. LYSHCHIK A et al.

Thyroid gland tumor diagnosis at US elastography.

Radiology 2005;237:202-11

85. TRANQUART F, et al.

Elastographie ultrasonore des lésions thyroïdiennes.

J Radiol 2008 ;89 :35-9

86. HERVE MONPEYSEN

Elastographie thyroïdienne et cervicale: qu'en est-il en 2012 ?

JFR, disponible sur: http://www.sfrnet.org/rc/org/sfrnet/htm/Article/2012/20120420-120745-156/src/htm_fullText/fr/H_MONPEYSEN_1.pdf

87. KESSLER A, RAPPAPORT Y, BLANK A, MARMOR S, WEISS J, GRAIF M. CYSTIC

Appearance of cervical lymph nodes is characteristic of metastatic papillary thyroid carcinoma.

J Clin Ultrasound 2003;31:21-5.

88. KOUVARAKI MA, SHAPIRO SE, FORNAGE BD, ADEIKEN-MONRO BS, SHERMAN SI, VASSILOPOULOU-SELLIN R, et al.

Role of preoperative ultrasonography in the surgical management of patients with thyroid cancer.

Surgery 2003;134:946-55.

89. S KILALI, H ZIAN, M MAHI, S CHAOUIR, T AMIL

Imagerie du nodule thyroïdien- RABAT - MAROC , JFR congrès 2011 Disponible sur: <http://pe.sfrnet.org/ModuleConsultationPoster/consultationPoster.aspx?intIdPoster=4901>

90. KIM EK, PARK CS, CHUNG WY, et al.

New sonographic criteria for recommending fine-needle aspiration biopsy of non palpable solid nodules of the thyroid;
AJR an j Roentgenol 2002;237:687-91.

91. Gilles Russ et Bénédicte Royer

cytoponctions echoguidées : Indications Comment diminuer ses prélèvements non significatifs ?

JFR 2012, disponible sur: http://www.sfrnet.org/rc/org/sfrnet/htm/Article/2012/20120420-120745-156/src/htm_fullText/fr/B_ROYER.pdf

92. BECOUARN, SAINT-ANDREJBIGORGNE J.C ARNAUD .JP, RONCERAY.J.

Intérêt de la cytoponction et de l'examen histologique extemporané en chirurgie thyroïdienne. *J.Chir (Paris), 1996, 133,5 : 214-221*

93. LABAT-MOLLEUR.F HOUCKE-LECOMTE, FRANC.B

La cytoponction thyroïdienne à l'aiguille fine.
Arch.Anat Cytol.Path.1998, 16,128-140.

94. 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.

95. ATTIA.M, NACCACHE.I, SEHILI.S, CHAMMAKHI.CH, *DEBBICH.I, DAGHFOUS.MH

Apport de la cytoponction dans la prise en charge des nodules thyroïdiens malins :
Service d'Imagerie Médicale et Service d'anatomie pathologie Hôpital Habib Thameur -
Tunis -Tunisie

JFR, congrès 2009, disponible sur :

<http://pe.sfrnet.org/ModuleConsultationPoster/consultationPoster.aspx?intIdPoster=3430>

96. **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
97. **GUIDO M. SCLABAS, et al.**
Fine-needle aspiration of the thyroid and correlation with histopathology in a contemporary series of 240 patients Department of Surgical Oncology, Box 444, 1515 Holcombe Blvd., Houston, TX 77030, USA
Disponible sur: [http://www.americanjournalofsurgery.com/article/S0002-9610\(03\)00412-4/references](http://www.americanjournalofsurgery.com/article/S0002-9610(03)00412-4/references)
98. **VISSET J, et al**
CAT devant un NT, association française de chirurgie. 101^{ème} congrès français de chirurgie, Paris, 7-9 OCT 1999
99. **CHAN JK, CARCANGIU ML, ROSAI J.**
Papillary carcinoma of thyroid with exuberant nodular fasciitis-like stroma. Report of three cases.
Am J Clin Pathol 1991;95:309-314.
100. **COOPER DS, et al.**
Revised American Thyroid Association management guidelines for patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer.
Thyroid 2009;19:1167-212
101. **COOPER DS, et al.**
Americain Thyroid Association Guidelines Taskforce.
Thyroid 2006;16:109-42
102. **FRATES MC, et al**
Management of thyroid nodules detected at US: Society of Radiologists in Ultrasound Consensus Conference statement.
Radiology 2005; 237:794-800
103. **BORSON-CHAZOT, et al.**
Guidelines for the management of differentiated thyroid carcinomas of vesicular origin.
Ann Endocrinol 2008;69:472-86.

104. GHARIB H, PAPINI E, et al.

American association of Clinical Endocrinologists. Associazione Medeci Endocrinologi, and European Thyroid Association medical guidelines for clinical practice for diagnosis And management of thyroid nodules: Executive Summary of Recommendations.
J Endocrinol Invest 2010 ;33:287-91

105. The Papanicolaou Society of Cytopathology Task Force on Standards of Practice:

guidelines of the Papanicolaou Society of cytopathology for the examination of fine needle aspiration specimens from thyroid nodules.
Modern Pathol 1996;9:710-5.

106. AGARWAL A, KOCJAN G.

FNAC thyroid reporting categories: value of using the British Thyroid Association (Thy 1 to Thy 5) thyroid FNAC reporting guidelines.
Cytopathology 2009;20:133-4.

107. BEATRIX COCHAND-PRIOU, et al

Thyroid cytopathology: Bethesda System 2010
Annales de pathologie (2012) 32, 177-183

108. CIBAS ES et al

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

109. MCCARTNEY CR, STUKENBORG GJ.

Decision analysis of discordant thyroid nodule biopsy guideline criteria.
J Clin Endocrinol Metab 2008;93:3037-44

110. JOHN I LEW, MD, FACS, REBECCA A SNYDER, MD, YAMILE M SANCHEZ, MBA, CARMEN C SOLORZANO, MD, FACS

Fine Needle Aspiration of the Thyroid: Correlation with Final Histopathology in a Surgical Series of 797 Patients
PubMed, 2011 Jul;213(1):188-94

111. HAGGI MAZEH, M.D., NAHUM BEGLAIBTER, M.D., DIANA PRUS, M.D., ILANA ARIEL, M.D., HERBERT R. FREUND, M.D.
Cytohistologic correlation of thyroid nodules
Departments of Surgery and Pathology, Hadassah Hebrew University Medical Center, Mount Scopus 24035 Jerusalem, Israel
Manuscript received September 13, 2006; revised manuscript October 23, 2006
112. 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
113. SCLABAS G, STAERKEL G, SHAPIRO S et al.
Fine needle aspiration of the thyroid and correlation with histopathology in a contemporary series of 240 patients.
The American Journal of Surgery 2003, 186;702-710
114. CHEUNG YS, POON CM, MAK SM, et al.
Fine needle aspiration cytology of thyroid nodules - How well are we doing? Hong Kong
Med J 2007;13:12-5
115. AMRIKACHI M, RAMZY I, RUBENFELD S, et al.
Accuracy of fine needle aspiration of thyroid.
Arch Pathol Lab Med 2001; 125:484-8.
116. LEENHARDT L, HEJLUM G, FRANC B, et al.
Indications and limits of ultrasound guided cytology in the management of nonpalpable thyroid nodules.
J Clin Endocrinol Metab 1999;84:24-8.
117. EL HAG IA, KOLLUR SM, CHIEDOZI LC,
The role of FNA in the initial management of thyroid lesions: 7 years experience in a district general hospital. *Cytopathology 2003; 14: 126 _30*
118. CAP J, RYSKA A, REHORKOVA P, et al .
Sensitivity and specificity of the fine needle aspiration biopsy of the thyroid: clinical point of view.
Clin Endocrinol 1999; 51:509 _15.

119. ROSAI J, CARCANGIU ML, DELELLIS RA.

Tumors of the thyroid gland (3ème série). Washington: Armed Forces Institut of Pathology;
1992: 343.

120. HOLM R, SOBRINHO-SIMÕES M, NESLAND JM, SAMBADE C, JOHANNESSEN JV.

Medullary thyroid carcinoma with thyroglobulin immunoreactivity. A special entity?
Lab Invest 1987;57:258-268.

121. LAX SF, BEHAM A, KRONBERGER-SCHÖNECKER D, LANGSTEGER W, DENK H.

Coexistence of papillary and medullary carcinoma of the thyroid gland. Mixed or collision
tumour? Clinicopathological analysis of three cases.
Virchows Arch B Pathol 1994;424:441-447.

**122. A. BRUNET¹, E. MOURRAIN LANGLOIS¹, A. DELEMAZURE¹, C. BODET, C. MOREAU,
S. TROGRIC, B. DUPAS¹**

Bilan initial et suivi des cancers thyroïdiens: ce que le radiologue doit savoir.
Service de radiologie centrale et imagerie médicale, Hôtel Dieu, CHU Nantes.
Disponible sur :
<http://pe.sfrnet.org/Data/ModuleConsultationPoster/pdf/2010/1/7415bd58-bc99-4e4f-92bf-276552ca7025.p>

123. MATIASGUIU X, ESQUIUS J.

Lymphoepithelial lesion in the thyroid. A non specific histological finding.
Pathol Res Pract 1991;187:296-300.

124. F. TRANQUART, A. BLEUZEN, P. PIERRE-RENOULT, C. CHABROLLE, M. SAM GIAO, P. LECOMTE

Veille technologique - Élastographie ultrasonore des lésions thyroïdiennes
JR-01-2008 ;89: 35-39

125. H. MONPEYSSEN, J. TRAMALLONI, S. POIRÉE, O. HELENON, J.-M. CORREAS

L'élastographie de la thyroïde
EMC, JR.2013 ;94 :550-559

126. G. BELLEANNEE

Le point de vue du cytologiste : la cytoponction, comment la faire, quels sont ses résultats
et sa valeur par rapport à l'histologie définitive, *Journal de Radiologie, October*
2005;86:1303

127. J. TRAMALLONI, H. MONPEYSSEN, J.M. CORREAS, O. HELENON

Conduite à tenir devant un nodule thyroïdien: échographie, cytoponction
J Radiol 2009;90:362-70.

128. JEAN TRAMALLONI

Cytoponction échoguidée,
Echographie de la thyroïde (2ème édition) 2013;161-171

129. L. LEENHARDT

Conduite à tenir devant un nodule thyroïdien.
Journal de radiologie, mars 2009;354-361



قسم الطب

اقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف والأحوال

بأذلة وسعي في استنقاذها من الهلاك والمرض والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله بأذلة رعايتي الطبية للقريب والبعيد،

للصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، أسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.

وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرنني، وأكون أختاً لكل زميل في المهنة الطبية

متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلانياتي ،

نقية مما يشينها تجاه الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد



جامعة القاضي عياض
كلية الطب و الصيدلة
مراكش

أطروحة رقم 90

سنة 2015

مقاربة دوبلر الموجات فوق الصوتية في توصيف عقيدات
الغدة الدرقية : الحميدة مقابل الخبيثة
دراسة استطلاعية عن 100 حالة
بالمستشفى العسكري ابن سينا بمراكش

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم .../.../2015
من طرف

الآنسة سلمى أسغاو

المزادة 19 غشت 1986 بمراكش
طبيبة داخلية بمستشفى محمد السادس بمراكش
لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية

عقيدة - سرطان الغدة الدرقية - فحص بالصدى - الإستوغرافيا - تايرادس - البزل الخلوي

اللجنة

الرئيس

السيد ر. بنعمر بن الخياط

أستاذ في الجراحة العامة

المشرف

السيد ع. الفكري

أستاذ في طب الأشعة

الحكام

السيد ح. عمار

أستاذ في جراحة الأذن والأنف والحنجرة

السيد ع. عاشور

أستاذ مبرز في الجراحة العامة