



كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2022

Thèse N° 298

La corrélation échographique et cytologique des nodules thyroïdiens

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 31 /10 /2022

PAR

Mlle. **HIND CHENTER**

Née Le 12 Mars 1997 à Marrakech

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS

Nodule thyroïdien - Echographie - Système Eu-Tirads -
Cytoponction thyroïdienne échoguidée

JURY

Mr. **A. MOUHSINE**

Professeur de Radiologie

PRESIDENT

Mr. **N. HAMMOUNE**

Professeur agrégé de Radiologie

RAPPORTEUR

Mr. **I. RHARRASSI**

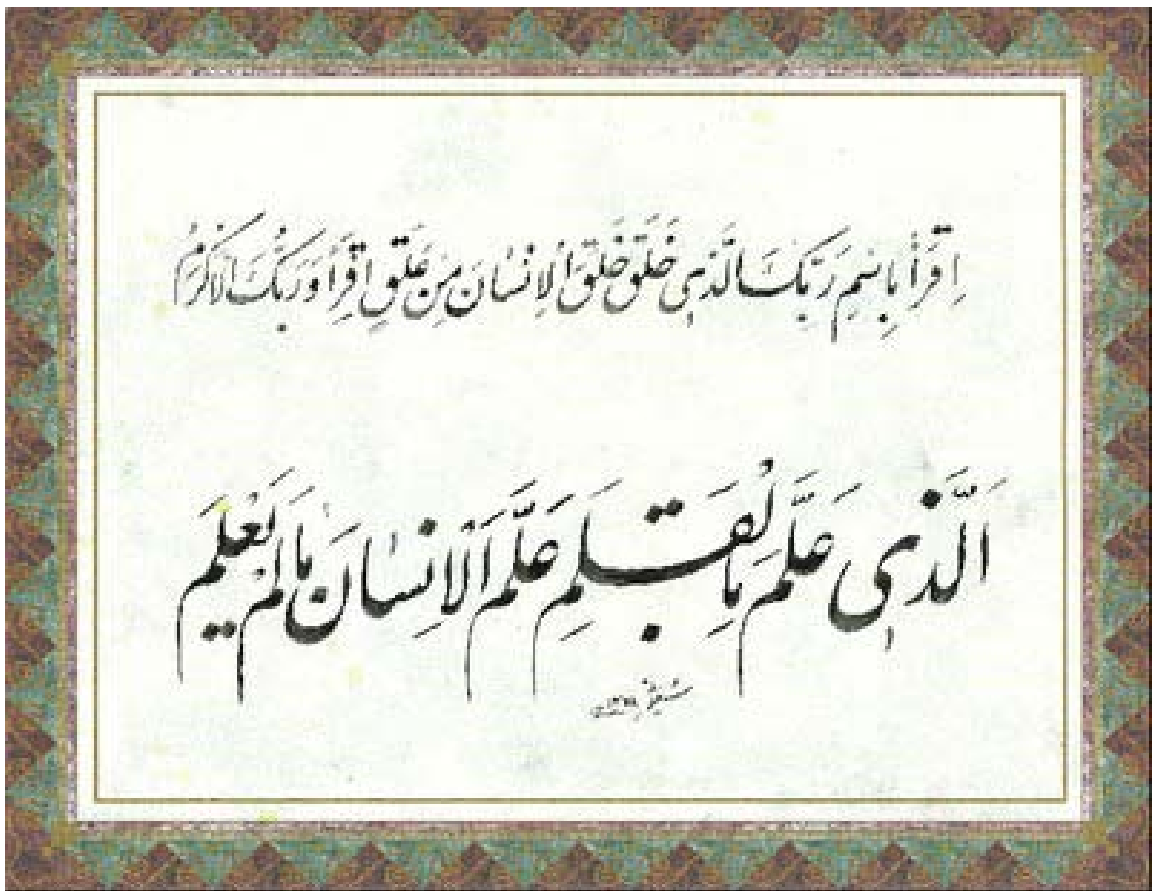
Professeur agrégé en anatomie pathologique

Mr. **A. AL JALIL**

Professeur agrégé d'ORL et de chirurgie cervico-
faciale

JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



سورة العلق



Serment d'hippocrate

*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

Doyens Honoraires

: Pr. Badie Azzaman MEHADJI
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRARATION

Doyen

: Pr Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen aux affaires pédagogiques

: Pr. Redouane EL FEZZAZI

Vice doyen chargé de la Pharmacie

: Pr. Said ZOUHAIR

Secrétaire Général

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato-orthopédie	ELOMRANI Abdelhamid	Radiothérapie
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anésthésie-réanimation	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie-obstétrique	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	FAKHRI Anass	Histologie-embryologie cytogénétique
ADALI Imane	Psychiatrie	FOURAIJI Karima	Chirurgie pédiatrique
ADMOU Brahim	Immunologie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique	GHOUNDALE Omar	Urologie
AISSAOUI Younes	Anésthésie-réanimation	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie-obstétrique	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT SAB Imane	Pédiatrie	JALAL Hicham	Radiologie
ALJ Soumaya	Radiologie	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique
AMAL Said	Dermatologie	KHALLOUKI Mohammed	Anésthésie- réanimation
AMINE Mohamed	Epidemiologie clinique	KHATOURI Ali	Cardiologie
AMMAR Haddou	Oto-rhino-laryngologie	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AMRO Lamyae	Pneumo-phtisiologie	KISSANI Najib	Neurologie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	KRATI Khadija	Gastro-entérologie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie-virologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie-obstétrique	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LAKMICH Mohamed Amine	Urologie
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et	LAKOUICHMI	Stomatologie et

	maladies métaboliques	Mohammed	chirurgie maxillo faciale
BASRAOUI Dounia	Radiologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
BASSIR Ahlam	Gynécologie-obstétrique	LOUHAB Nissrine	Neurologie
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie générale
BELKHOUS Ahlam	Rhumatologie	MADHAR Si Mohamed	Traumato-orthopédie
BENALI Abdeslam	Psychiatrie	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie
BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie générale	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BENHIMA Mohamed Amine	Traumato-orthopédie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie- réanimation
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo-phtisiologie	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MOUFID Kamal	Urologie
BENZAROUËL Dounia	Cardiologie	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo-phtisiologie	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie-obstétrique	MSOUGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie-chimie	NAJEB Youssef	Traumato-orthopédie
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio-vasculaire	NARJIS Youssef	Chirurgie générale
BOURRAHOÛAT Aïcha	Pédiatrie	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
BOURROUS Monir	Pédiatrie	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
BSISS Mohammed Aziz	Biophysique	OUBAHA Sofia	Physiologie
CHAFIK Rachid	Traumato-orthopédie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHAKOUR Mohammed	Hématologie	QACIF Hassan	Médecine interne
CHELLAK Laila	Biochimie-chimie	QAMOÛSS Youssef	Anesthésie- réanimation
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RADA Noureddine	Pédiatrie
DAHAMI Zakaria	Urologie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
DAROUASSI Youssef	Oto-rhino-laryngologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino- laryngologie
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
EL ADIB Ahmed	Anesthésie-réanimation	SAMKAOUI Mohamed	Anesthésie- réanimation

Rhassane		Abdenasser	
ELAMRANI Moulay Driss	Anatomie	SAMLANI Zouhour	Gastro-entérologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SARF Ismail	Urologie
EL BARNI Rachid	Chirurgie générale	SORAA Nabila	Microbiologie- virologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie- obstétrique
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	TAZI Mohamed Illias	Hématologie clinique
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	YOUNOUS Said	Anesthésie- réanimation
EL HAOURY Hanane	Traumato-orthopédie	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie- virologie
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZIADI Amra	Anesthésie- réanimation
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZOUHAIR Said	Microbiologie
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZYANI Mohammad	Médecine interne
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques		

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDOU Abdessamad	Chirurgie Cardio-vasculaire	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie-embryologie-cytogénétique
ABIR Badreddine	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	JANAH Hicham	Pneumo-phtisiologie
ADARMOUCH Latifa	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	KADDOURI Said	Médecine interne
AIT BATAHAR Salma	Pneumo-phtisiologie	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
ALAOUI Hassan	Anesthésie-réanimation	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
ALJALIL Abdelfattah	Oto-rhino-laryngologie	MARGAD Omar	Traumato-orthopédie
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	MESSAOUDI Redouane	Ophtalmologie
ARSALANE Adil	Chirurgie thoracique	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-rhino-laryngologie
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BELBACHIR Anass	Anatomie pathologique	NADER Youssef	Traumato-orthopédie

BELHADJ Ayoub	Anesthésie-réanimation	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie réparatrice et plastique
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	RHARRASSI Issam	Anatomie pathologique
CHRAA Mohamed	Physiologie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL HAOUATI Rachid	Chirurgie Cardio- vasculaire	SEDDIKI Rachid	Anesthésie-réanimation
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie-virologie	SERGHINI Issam	Anesthésie-réanimation
EL MEZOUARI El Mostafa	Parasitologie-mycologie	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
ESSADI Ismail	Oncologie médicale	ZARROUKI Youssef	Anesthésie-réanimation
GHAZI Mirieme	Rhumatologie	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie thoracique
HAMMOUNE Nabil	Radiologie		

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
AABBASSI Bouchra	Psychiatrie	EL JADI Hamza	Endocrinologie et maladies métaboliques
ABALLA Najoua	Chirurgie pédiatrique	EL-QADIRY Rabiyy	Pédiatrie
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle	FASSI Fihri Mohamed jawad	Chirurgie générale
ABOUDOURIB Maryem	Dermatologie	FDIL Naima	Chimie de coordination bio- organique
ABOULMAKARIM Siham	Biochimie	FENANE Hicham	Chirurgie thoracique
ACHKOUN Abdessalam	Anatomie	GEBRATI Lhoucine	Chimie physique
AHBALA Tariq	Chirurgie générale	HAJHOUI Farouk	Neurochirurgie
AIT ERRAMI Adil	Gastro-entérologie	HAJJI Fouad	Urologie
AKKA Rachid	Gastro-entérologie	HAMRI Asma	Chirurgie Générale
AMINE Abdellah	Cardiologie	HAZIME Raja	Immunologie
ARROB Adil	Chirurgie réparatrice et plastique	IDALENE Malika	Maladies infectieuses
AZAMI Mohamed Amine	Anatomie pathologique	KHALLIKANE Said	Anesthésie-réanimation
AZIZ Zakaria	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	LACHHAB Zineb	Pharmacognosie
AZIZI Mounia	Néphrologie	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Hématologie clinique
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	LAHMINE Widad	Pédiatrie
BABA Hicham	Chirurgie générale	LAMRANI HANCI Asmae	Microbiologie- virologie
BELARBI Marouane	Néphrologie	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	JALLAL Hamid	Cardiologie
BELGHMAIDI Sarah	Ophtalmologie	MAOUJOURD Omar	Néphrologie

BELLASRI Salah	Radiologie	MEFTAH Azzelarab	Endocrinologie et maladies métaboliques
BENAMEUR Yassir	Médecine nucléaire	MILOUDI Mouhcine	Microbiologie-virologie
BENANTAR Lamia	Neurochirurgie	MOUGUI Ahmed	Rhumatologie
BENCHAFAI Ilias	Oto- rhino- laryngologie	MOULINE Souhail	Microbiologie-virologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie	NASSIH Houda	Pédiatrie
BENYASS Youssef	Traumatologie-orthopédie	OUERIAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
BENZALIM Meriam	Radiologie	OUMERZOUK Jawad	Neurologie
BOUHAMIDI Ahmed	Dermatologie	RAGGABI Amine	Neurologie
BOUTAKIOUTE Badr	Radiologie	RAISSI Abderrahim	Hématologie clinique
CHAHBI Zakaria	Maladies infectieuses	REBAHI Houssam	Anesthésie-réanimation
CHEGGOUR Mouna	Biochimie	RHEZALI Manal	Anesthésie-réanimation
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	ROUKHSI Redouane	Radiologie
CHETTATI Mariam	Néphrologie	SAHRAOUI Houssam Eddine	Anesthésie-réanimation
DAMI Abdallah	Médecine légale	SALLAHI Hicham	Traumatologie- orthopédie
DARFAOUI Mouna	Radiothérapie	SAYAGH Sanae	Hématologie
DOUIREK Fouzia	Anesthésie réanimation	SBAAI Mohammed	Parasitologie-mycologie
DOULHOUSNE Hassan	Radiologie	SBAI Asma	Informatique
EL-AKHIRI Mohammed	Oto- rhino- laryngologie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
EL AMIRI Moulay Ahmed	Chimie de coordination bio-organique	SIRBOU Rachid	Médecine d'urgence et de catastrophe
ELATIQI Oumkeltoum	Chirurgie réparatrice et plastique	SLIOUI Badr	Radiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	WARDA Karima	Microbiologie
EL FADLI Mohammed	Oncologie médicale	YAHYAOUI Hicham	Hématologie
EL FAKIRI Karima	Pédiatrie	YANISSE Siham	Pharmacie galénique
EL GAMRANI Younes	Gastro-entérologie	ZBITOU Mohamed Anas	Cardiologie
EL HAKKOUNI Awatif	Parasitologie-mycologie	ZIRAOUI Oualid	Chimie thérapeutique
ELJAMILI Mohammed	Cardiologie	ZOUIA Btissam	Radiologie
EL KHASSOUI Amine	Chirurgie pédiatrique	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio- vasculaire
ELOUARDI Youssef	Anesthésie-réanimation		

Liste Arrêtée Le 03/03/2022



DEDICACES





A Allah

Le Tout puissant, le Miséricordieux, Seigneur de l'univers, Qui m'a inspiré, Qui m'a guidé dans le bon chemin. Je te dois ce que je suis, Louanges et remerciements, Pour ta clémence et miséricorde

A mes très chers Parents

Abdelouahid Chenter

Fatima Bouyahia

Aucune phrase, aucun mot ne saurait exprimer à sa juste valeur le respect et l'amour que je vous porte.

Vous m'avez entouré d'une grande affection, et vous avez été toujours pour moi un grand support dans mes moments les plus difficiles.

Sans vos précieux conseils, vos prières, votre générosité et votre dévouement, je n'aurais pu surmonter le stress de ces longues années d'étude.

Vous m'avez apporté toute la tendresse et l'affection dont j'ai eu besoin. Vous avez veillé sur mon éducation avec le plus grand soin.

Vous êtes pour moi l'exemple de droiture, de lucidité et de persévérance.

A travers ce modeste travail, je vous remercie et prie dieu le tout puissant qu'il vous garde en bonne santé et vous procure une longue vie que je puisse vous combler à mon tour.

Sans vous je ne suis rien. Je vous dois tout.

À la mémoire de mon grand-père paternel

Omar Chenter

Ce travail est dédié à mon grand-père, décédé trop tôt, qui m'a toujours poussé et motivé dans mes études.

J'espère que, du monde qui est sien maintenant, qu'il apprécie cet humble geste comme preuve de reconnaissance de la part de sa fille qui a toujours prié pour le salut de son âme.

Puisse dieu, le tout puissant, l'avoir en sa sainte miséricorde.

A ma très chère grand-mère paternel

Ces quelques lignes ne sauraient exprimer toute l'affection et tout l'amour que je vous dois.

Que Dieu vous préserve et vous accorde santé et prospérité.

A Mes chers grands-parents maternels

Que Dieu vous procure santé et longue vie.

A mes frères Noureddine et le petit Ali

L'amour que je vous porte est sans égal. Vous étiez toujours là pour moi, à partager les moments les plus difficiles, mais aussi les plus joyeux.

Veillez trouver, dans ce travail le fruit de votre dévouement, l'expression de ma gratitude et mon profond amour.

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.

*À la mémoire de mon oncle paternel
Que dieu tout puissant t'accorde sa clémence et sa miséricorde*

*À toutes mes tantes et leurs époux
À tous mes oncles et leurs épouses
À toutes la famille Chenter, la famille Bouyahia*

En témoignage de mon affection et mon profond respect.

*A toutes mes cousines paternelles que maternelle ,
karima, fatima-ezzohra ,loubna, soukaina, et noura et mes chers cousins.
Les souvenirs d'enfance des moments passés avec vous resteront à jamais gravés dans
ma mémoire.*

*Veillez trouver dans ce travail l'expression de mon respect le plus profond et mon
affection la plus sincère. Je vous aime du plus profond de mon âme .*

*A ma chère copine Dr Daraoui zineb
Trouvez en ce travail le témoignage de mon amour et ma reconnaissance pour votre
sympathie. Que dieu vous apporte bonheur, prospérité et beaucoup de réussite. je t'aime
du plus profond de mon âme, que dieu te garde.*

*A ma chère copine d'enfance Hind El alami Drissi
Ton amour est un don du dieu. Tu m'as soutenu, réconforté et encouragé . Je te souhaite
une vie pleine de bonheur, beaucoup de réussite.
Que Dieu te protège et t'assure une bonne santé et une heureuse vie.*

*A ma chère copine Dr Zineb Chbihi Moukit
Trouvez en ce travail le témoignage de mon amour et ma
reconnaissance pour votre sympathie. Que dieu vous apporte bonheur,
prospérité et beaucoup de réussite.*

*A mes très chères copines : Dr. Soukaina Najdi, Dr .Hafsa Naji, Dr.Fatine Abbi,
En souvenir de notre sincère amitié et de tous les moments agréables que nous avons
passés ensemble, je vous dédie ma thèse et j'espère que vous y trouverez l'expression de
mon respect le plus profond et mon affection la plus chaleureuse.*

*A mes très chères amies Dr Douaa El majdoubi ,Dr manel Chatti, Dr Nourchene
Chartaoui*

*Aucun mot ne saurait vous exprimer à quel point je suis honorée de
vous avoir à mes côtés.*

Vous êtes une bénédiction divine.

Au Pr Mohamed Amine AZAMI :
Professeur Assistant en anatomie pathologique

Je tiens à vous présenter mes sincères remerciements pour votre disponibilité et l'aide que vous m'avez apportée pour le recueil des données nécessaires pour initier ce travail. Vous m'avez toujours reçu avec beaucoup de gentillesse et avec spontanéité. Un grand merci pour la qualité de votre enseignement, de votre encadrement et votre modestie. Ce travail n'aurait pas été complet sans vous. Quels que soient les mots utilisés, je ne saurais vous exprimer suffisamment mes remerciements et mon témoignage de ma profonde estime, ma haute considération et ma très haute admiration.

A Docteur Boui Meryem

En gage de ma profonde estime pour l'aide que vous m'avez apporté. Vous m'avez soutenu et encouragé. Puisse Dieu nous préserver du mal, vous combler de santé, de bonheur et vous procurer une longue vie pour le service de Dieu.

A Docteur Mohamed El Biadi, et Docteur Mohamed Boussif

Je tiens à vous présenter mes sincères remerciements pour votre disponibilité et l'aide que vous m'avez apportée pour le recueil des données nécessaires de l'échographie pour compléter ce travail.

A tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

A tous ceux que je n'ai pas pu citer :

Pardonnez-moi pour cette omission assurément involontaire.

Merci pour votre soutien



REMERCIEMENTS



A NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE :

Professeur Mouhsine Abdelilah

Professeur de Radiologie

A l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech

Vous m'avez fait un grand honneur en acceptant aimablement la présidence de mon jury de thèse. Votre grande compétence, vos qualités humaines et professionnelles nous inspirent une grande admiration et un profond respect. Veuillez cher professeur, trouver dans ce travail, le témoignage de ma gratitude, ma haute considération et mon profond respect.

A NOTRE MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE :

Professeur Hammoune Nabil

Professeur de Radiologie

A l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech

Je tiens à vous exprimer toutes mes reconnaissances et mes remerciements les plus sincères pour avoir accepté de diriger ce travail et avoir veillé à son élaboration avec patience et disponibilité.

Votre sérieux, votre modestie, votre honnêteté imposent le respect, et représentent le modèle que je serai toujours heureuse et fière de suivre.

Veillez trouver ici cher maître, l'expression de ma haute considération et respects les plus distingués. Puisse cette thèse être à la hauteur de la confiance que vous m'avez accordée.

À NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE

PROFESSEUR Rharrassi Issam

Professeur d'anatomie pathologique

A l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech

Nous vous remercions sincèrement de l'honneur que vous nous faites en siégeant dans notre jury.

Nous sommes très reconnaissants de la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger notre travail. Veuillez croire, chère Maître, à l'expression de notre profond respect et de notre haute considération.

À NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE

PROFESSEUR Abdelfattah Al jalil

Professeur en ORL et CCF

A l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech

*Nous vous remercions sincèrement de l'honneur que vous nous faites en siégeant dans
notre jury.*

*Nous sommes très reconnaissants de la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de
juger notre travail.*

*Veillez croire, cher Maître, à l'expression de notre profond respect et de notre haute
considération.*

A tous mes enseignants de la FMPM

Avec ma reconnaissance et ma haute considération.



ABBREVIATIONS



Liste des abréviations

ACM	: Aponévrose cervicale
ACR TIRADS	: American College Of Radiology Thyroid Imaging And Reporting Data
ATA	: American Thyroid Association
ATI	: Artère thyroïdienne inférieure
ATS	: Artère thyroïdienne supérieure
BIRADS	: BREAST IMAGING REPORTING AND DATA SYSTEM
BTA	: British Thyroid Association
CAT	: Conduite à tenir
CMT	: cancer médullaire de la thyroïde.
EU TIRADS	: European Thyroid Imaging And Reporting Data System
FNA	: FINE NEEDLE ASPIRATION
FDG-TÉP	: Tomographie par émission de positons au fluoro-désoxy-glucose
GMNH	: Goitre Multihétéronodulaire
HMA	: HOPITAL MILITAIRE AVICENNE
IR	: index de rigidité.
MGG	: May-Grünwald Giemsa
K tirads	: Korean Thyroid Imaging And Reporting Data System
LBC	: Liquid-based cytology
M	: Muscle
NEM	: néoplasie endocrinienne multiple.
OMS	: Organisation mondiale de la Santé.
OR	: Odds ration
PAF	: ponction à l'aiguille fine
R	: Recommandations
SCM	: Stérno-cleido-mastoidien.
TIRADS	: THYROID IMAGING REPORTING AND DATA SYSTEM
US	: Ultrasonography
VJI	: Veine jugulaire interne
VPN	: valeur prédictif négative
VPP	: valeur prédictif positive.



INTRODUCTION	1
MATERIELS ET METHODES	3
I. Type de l'étude:.....	4
II. Population cible.....	4
1. Les critères d'inclusion.....	4
2. Les critères d'exclusion.....	4
III. Lieu de l'étude.....	4
IV. Méthodes.....	5
V. Analyse statistique.....	6
RESULTATS	7
I. Données épidémiologiques :.....	8
1. fréquences des nodules thyroïdiens	8
2. Age :.....	8
3. Sexe.....	8
II. Données cliniques :.....	9
1. Antécédents :.....	9
2. Circonstances de découverte :.....	10
3. Signes physiques :.....	11
III. Données paracliniques :.....	14
1. Statut Hormonal:.....	14
2. Echographie cervicale :.....	14
3. Cytoponction à l'aiguille fine :.....	34
IV. Corrélation entre EU TIRADS et BETHESDA :.....	39
1. Corrélation entre EU TIRADS et les résultats de la cytoponction.....	39
2. Corrélation entre BETHESDA et les caractéristiques échographique.....	40
3. Indices de validité du score Eu Tirads:.....	43
DISCUSSION	45
I. Rappels :.....	46
1. Rappel anatomique.....	46
2. Rappel histologique.....	54
II. Aspects Epidémiologique :.....	57
1. La fréquence des nodules thyroïdiens.....	57
2. Age :.....	57
3. Sexe.....	58
III. Aspects clinique :.....	59
1. Antécédents :.....	59
2. Circonstances de découvertes.....	59
3. L'examen clinique :.....	60
IV. Aspects para cliniques.....	61
1. Statut hormonal :.....	61
2. L'échographie cervicale.....	62

3. score TIRADS]	86
4. Cytoponction thyroïdienne à l'aiguille fine :	95
5. Histologie des cancers thyroïdiens	111
V. Corrélation du score EU-TIRADS avec les résultats de la cytologie	119
1. Corrélation du score EU-TIRADS avec Bethesda :	119
2. La fiabilité de la classification TIRADS :	121
VI. Pertinence de l'échographie thyroïdienne et de la cytoponction dans la surveillance des nodules non opérés	122
1. En cas de nodule sans indication de cytoponction lors de l'échographie initiale :	122
2. En cas de cytologie initiale d'aspect bénin (Bethesda II)	123
3. En cas de cytologie initiale non diagnostique (Bethesda I)	124
4. En cas de cytologie initiale évocatrice d'atypie de signification indéterminée (Bethesda III)	124
5. En cas de cytologie initiale évocatrice de néoplasme folliculaire (Bethesda IV)	124
CONCLUSION	127
ANNEXES	129
RESUMES	137
BIBLIOGRAPHIE	144



INTRODUCTION



Le nodule thyroïdien est toute hypertrophie localisée de la glande thyroïde, sa découverte peut être clinique par la palpation ou para clinique à travers l'imagerie telle que l'échographie.

La prévalence du nodule thyroïdien est de 4%, il présente un motif fréquent de consultation en endocrinologie. Sa découverte pose le problème de l'éventualité d'un cancer thyroïdien avec une prévalence estimée entre 0,9 à 5,2/100000. Même si l'incidence du cancer thyroïdien augmente, il apparaît essentiel de sélectionner les patients présentant un nodule relevant d'un geste chirurgical.

L'échographie thyroïdienne est un examen para clinique non invasif et peu coûteux mais opérateur dépendant, il permet à la fois de détecter les nodules thyroïdiens, les classer, surveiller et de guider une éventuelle cytoponction de ces nodules.

La classification TIRADS permet selon les différentes caractéristiques de l'échographie de prédire la bénignité ou la malignité du nodule, et de sélectionner les nodules nécessitant une éventuelle cytoponction.

La cytoponction thyroïdienne échoguidée est le gold standard pour l'évaluation des nodules thyroïdiens afin d'affirmer ou infirmer la malignité d'un nodule, elle permet aussi de sélectionner les nodules nécessitant une éventuelle intervention chirurgicale.

Au long de ce travail, l'objectif primordial de notre étude étant de vérifier l'efficacité diagnostique du score TIRADS en comparant les signes échographiques aux résultats cytologiques, et d'établir une corrélation avec la cytoponction des nodules thyroïdiens, à travers une étude rétrospective portant sur une série de 200 patients présentant un nodule thyroïdien, colligée au service radiologie de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech en collaboration avec le service d'anatomopathologie, sur une Période de 5ans (allant de Janvier 2017 jusqu'au Décembre 2021). Tout en comparant nos résultats à ceux de la littérature mondiale.



MATERIELS
ET
METHODES



I. Type de l'étude:

C'est une étude rétrospective réalisée sur une période de 5ans, étalée de Janvier 2017 jusqu'à décembre 2021 réalisée au service de radiologie de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech, Maroc, en collaboration avec le service d'anatomopathologie.

II. Population cible :

Cette étude a concerné des dossiers de 200 patients ayant bénéficié d'une échographie thyroïdienne et d'une cytoponction au sein du service de radiologie hôpital militaire Avicenne Marrakech, Maroc.

1. Les critères d'inclusion:

- Patients ayant la Fiche de renseignements cliniques et un bilan thyroïdien récent.
- Patients ayant un compte rendu d'échographie thyroïdienne avec la classification EU TIRADS.
- Patients ayant bénéficié d'une cytoponction à l'aiguille fine.

2. Les critères d'exclusion:

- Patients dont la clinique est incomplète.
- Patients dont la classification EU TIRADS n'indique pas la cytoponction .
- Les patients sans preuve cytologique .

III. Lieu de l'étude :

Les différentes données épidémiologiques, cliniques et para cliniques, ont été recueillies au sein du service de Radiologie HMA, Marrakech en collaboration avec le service d'anatomopathologie HMA.

IV. Méthodes :

Les différentes données épidémiologiques, cliniques et paracliniques, ont été recueillies au niveau du service de radiologie de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech et le service d'anatomopathologie à partir des fiches de renseignements cliniques, compte rendu d'échographie et compte rendu de la cytoponction des patients et ils ont été notés sur la fiche d'exploitation

(Annexe I).

- ✓ Exploration échographique :
 - Echographe : les appareils d'échographie utilisés étaient de type GE Logiq F6 et Esaote MyLabGamma .
 - Sonde linéaire de 12 Mhz.
 - Classification adoptée : le dernier score TIRADS (le EU-TIRAD : European TIRADS) validé par de nombreuses équipes et basé sur les caractéristiques échographiques.
 - Les éléments analysés sont basés sur un lexique et un vocabulaire standardisé permettant d'étudier différents paramètres échographiques
- ✓ L'élastographie n'était pas parmi les objectifs de notre étude.
- ✓ L'interprétation des prélèvements cytologiques à l'aiguille fine a reposé sur les principes de terminologie de Bethesda 2010 qui possède six catégories diagnostiques, chacune reliée à un risque de malignité et à des recommandations de prise en charge clinique.

Après la comparaison avec les résultats de la cytologie des nodules thyroïdiens, une analyse statistique a été effectuée pour préciser les indices de validité du score Eu Tirads en considérant le score 3 en faveur de la bénignité et le score 4 et 5 en faveur de la malignité. Et

ceux de la cytoponction en considérant la catégorie 2 en faveur de la bénignité et les catégories 4, 5 et 6 en faveur de la malignité.

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

V. Analyse statistique :

Les analyses statistiques ont été réalisées avec :

- IBM Spss V26 .
- Logiciel Microsoft Excel 2010
- Test statistique (KHI2), ce test étant significatif si p est inférieur à 0,05.



RESULTATS

I. Données épidémiologiques :

1. la fréquence des nodules thyroïdiens :

Sur 327 patients qui ont bénéficié d'une échographie cervicale nous avons trouvé 200 patients ayant un ou plusieurs nodules thyroïdiens soit l'équivalent de 61%.

2. Age :

- La moyenne d'âge de nos patients est de 50 ans avec des extrêmes allant de 15 ans à 79 ans.
- La tranche d'âge la plus touchée se situait entre 45 et 54 au nombre de 75 cas soit l'équivalent de 37,5%.

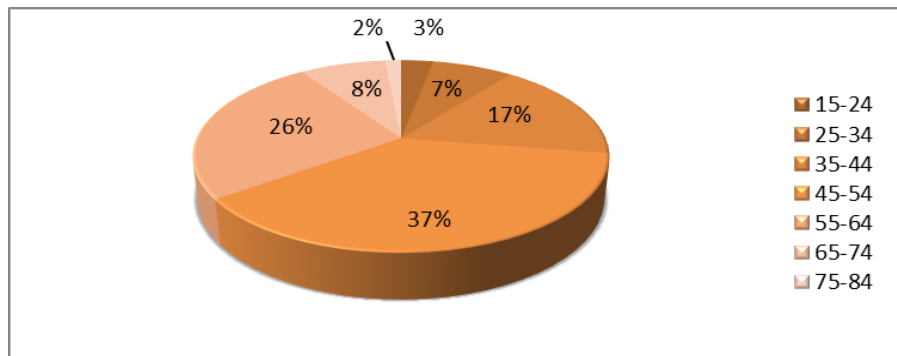


Figure1 : Répartition des cas selon la tranche d'âge

3. Sexe:

Sur 200 patients, il y avait une prédominance féminine avec un sex-ratio de 3.54 F/1H :

- 156 femmes soit 78 %
- 44 hommes soit 22 %

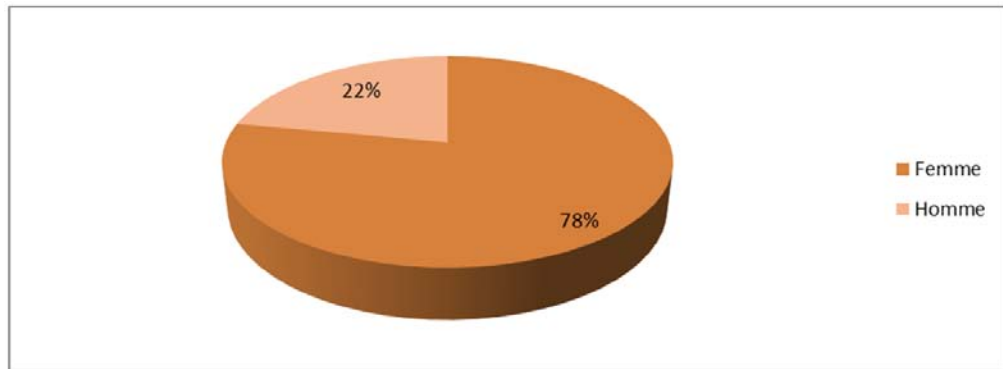


Figure2 : Répartition des cas selon le sexe

II. Données cliniques :

1. Antécédents :

Les antécédents relevés dans notre étude :

- Notion de chirurgie thyroïdienne : 10 cas soit l'équivalent de 5%.
- Notion de goitre familial : 50 cas soit l'équivalent de 25%.
- Notion de néoplasie thyroïdienne familiale : 7 cas soit l'équivalent de 3%
- Aucun antécédent de dysthyroïdie n'a été retrouvé (0%)
- Aucun antécédent d'irradiation cervicale n'a été retrouvé (0%).
- Aucun antécédent d'énucléation de la thyroïde n'a été retrouvé (0%).

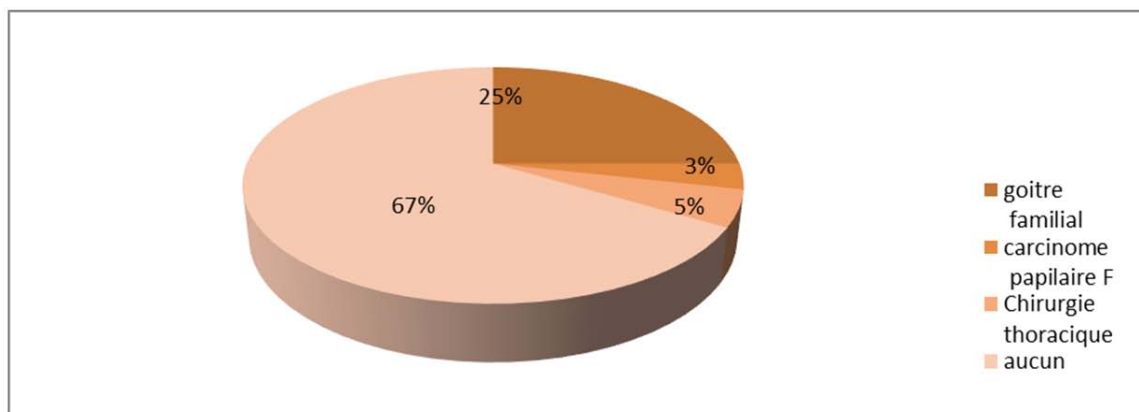


Figure 3 : Antécédents personnels et familiaux des cas de notre série

2. Circonstances de découverte :

On note que le motif de consultation était majoritairement la tuméfaction cervicale antérieure chez 158 cas soit l'équivalent de 79% des cas.

Par ailleurs les **signes de dysthyroïdie** étaient présents dans 14 % :

- 16 cas étaient en hyperthyroïdie soit 8 % des cas.
- 12 cas étaient en hypothyroïdie soit 6 % des cas.

Et les **signes de compression** étaient présents dans 7% :

- 4 cas (2% des cas) à type de dysphagie.
- 8 cas (4 % des cas) à type de dyspnée.
- 2 cas (1 % des cas) à type de dysphonie.

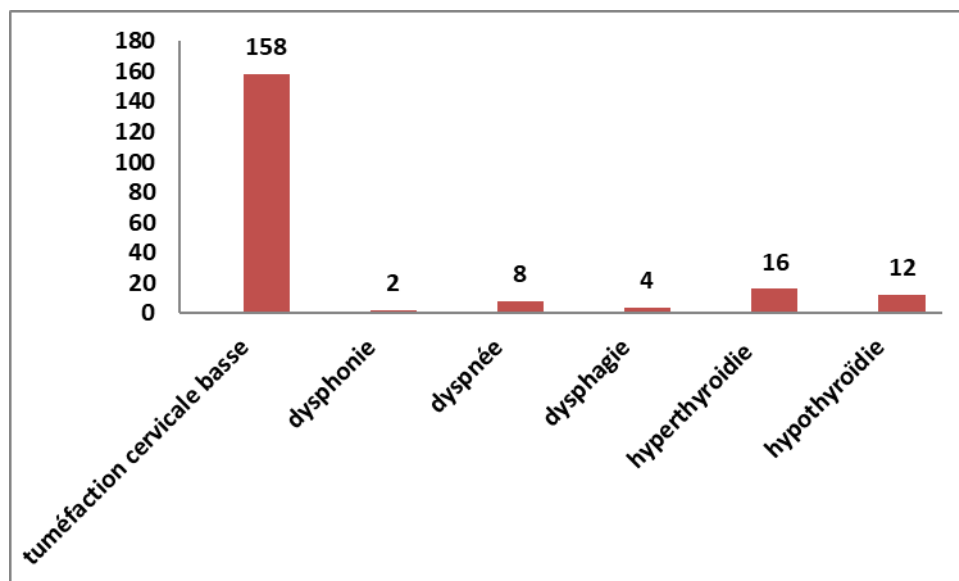


Figure 4 : Répartition des cas selon les circonstances de découverte

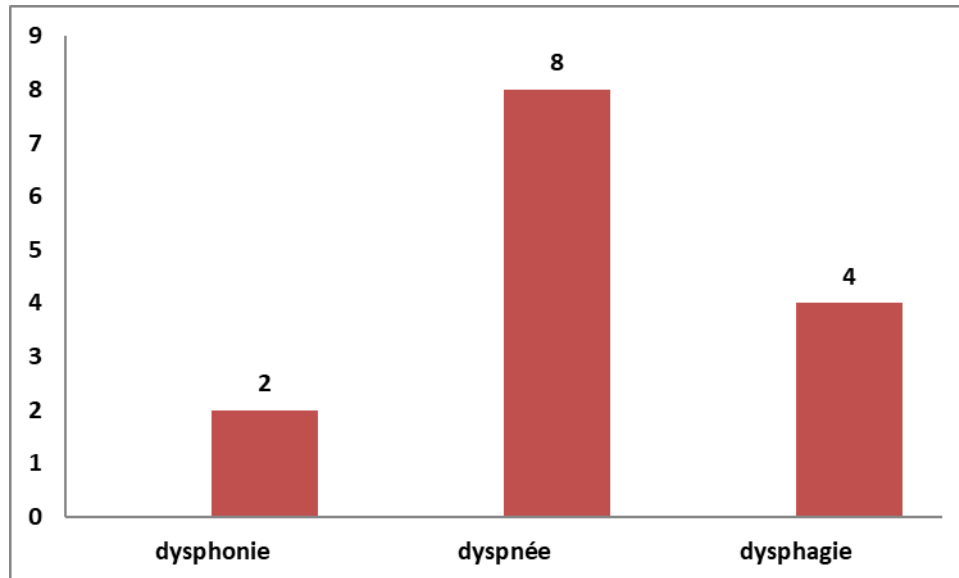


Figure 5 : la répartition des cas selon les signes de compression

3.

3.1. Examen local :

L'examen clinique a objectivé dans 80.5% des cas une tuméfaction de la région cervicale antérieure, associée à un nodule thyroïdien dans 83% des cas.

Aucun nodule palpable n'a été retrouvé dans 17 % des cas.

3.2. Consistance du nodule :

La consistance des nodules était :

- Ferme dans 79% (159 cas) .
- Dure dans 3% (6cas).
- Pas de nodule palpable dans 18% (35 cas) .

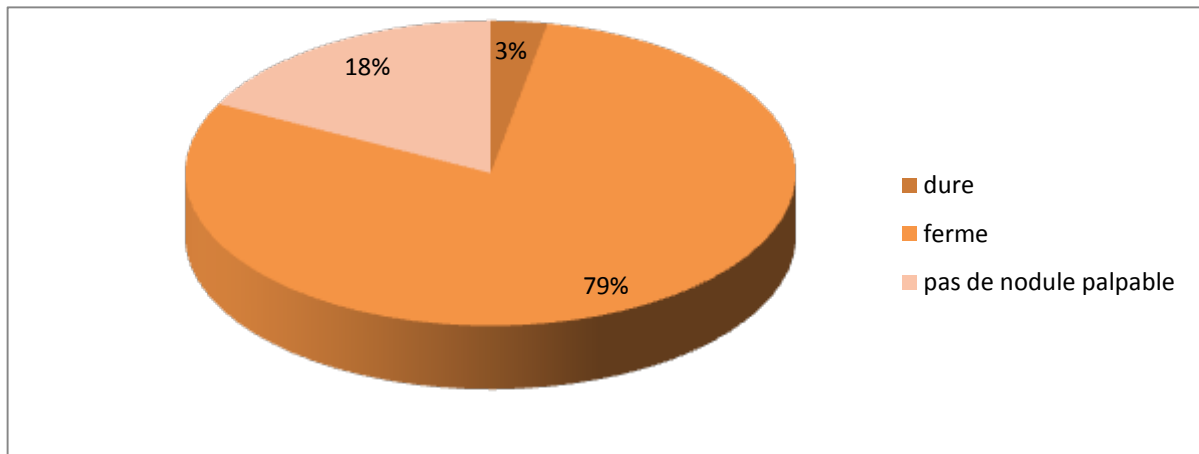


Figure 6 : consistance des nodules

3.3. Caractère douloureux :

On note que 66 % (133cas) des nodules étaient indolores à la palpation tandis que 16% (32 cas) étaient douloureux.

Signes physiques :

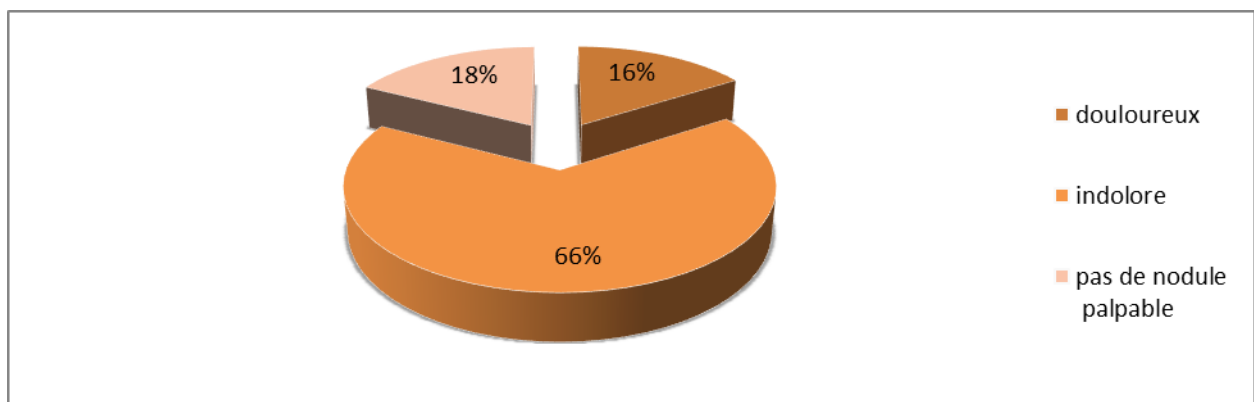


Figure 7: caractère douloureux

3.4. Limites des nodules :

On note que les nodules étaient réguliers dans 80% (161 cas) des cas tandis que 2% (4cas) étaient irréguliers à l'examen clinique, et pas de nodule palpable dans 18% .

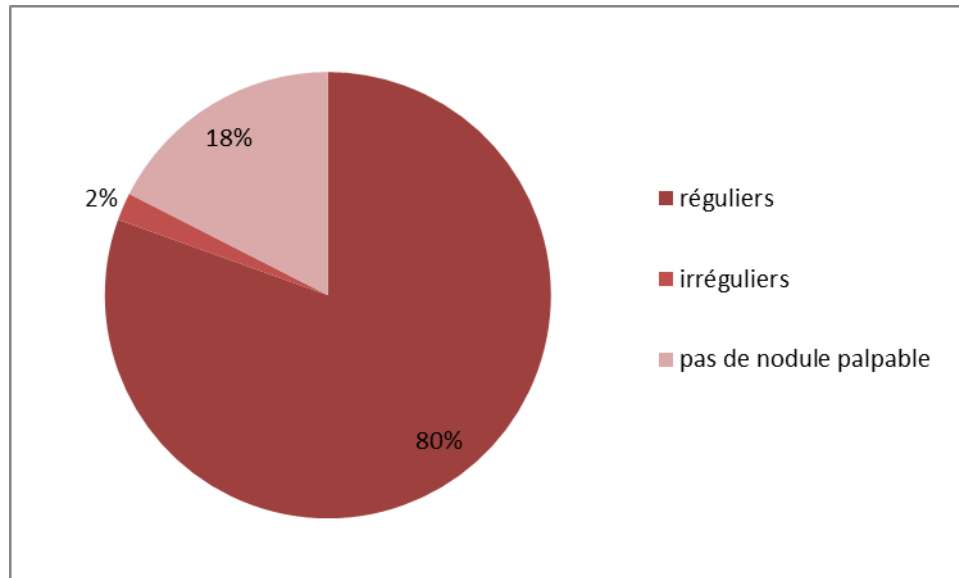


Figure 8 : limites des nodules

3.5. Présence d'adénopathies cervicales :

La palpation des aires ganglionnaires cervicales n'a pas retrouvé d'adénopathies cervicales dans 97% (194 cas) des cas tandis qu'elles ont été retrouvées que dans 3% (6 des cas).

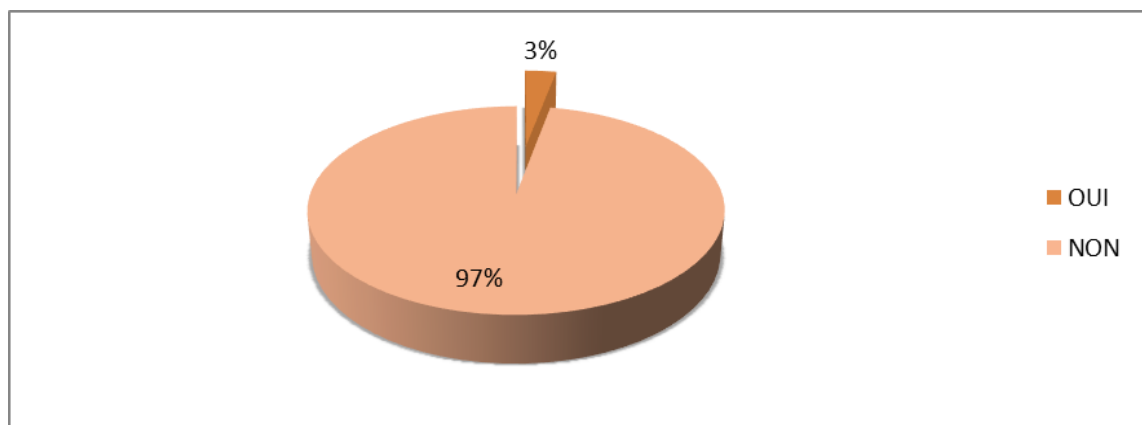


Figure 9 : présence des adénopathies

III. Données paracliniques :

1. Statut Hormonal:

Le dosage du taux TSHus a été fait chez tous nos patients de façon systématique et compléter en cas de dysthyroïdie par dosage de T3, T4 pour juger la profondeur.

Les résultats étaient comme suit :

- Une euthyroïdie chez 177 patients, soit 88%.
- Une hyperthyroïdie chez 13 patients soit 7%.
- Une hypothyroïdie chez 10 patients, soit 5%

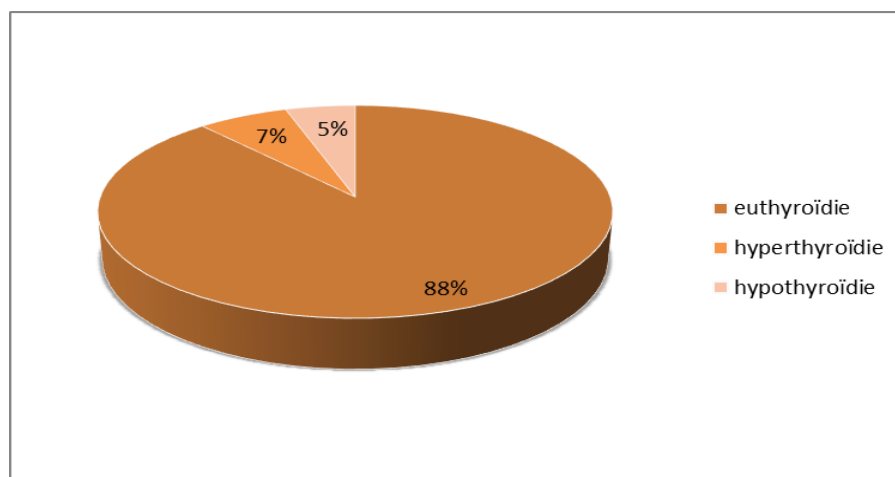


Figure 10 : Répartition des patients selon les anomalies du bilan thyroïdien

2. Echographie cervicale :

2.1. volume thyroïdien :

Sur 200 cas : 27% des patients avaient une thyroïde de volume normal, tandis que 73% avaient un goitre.

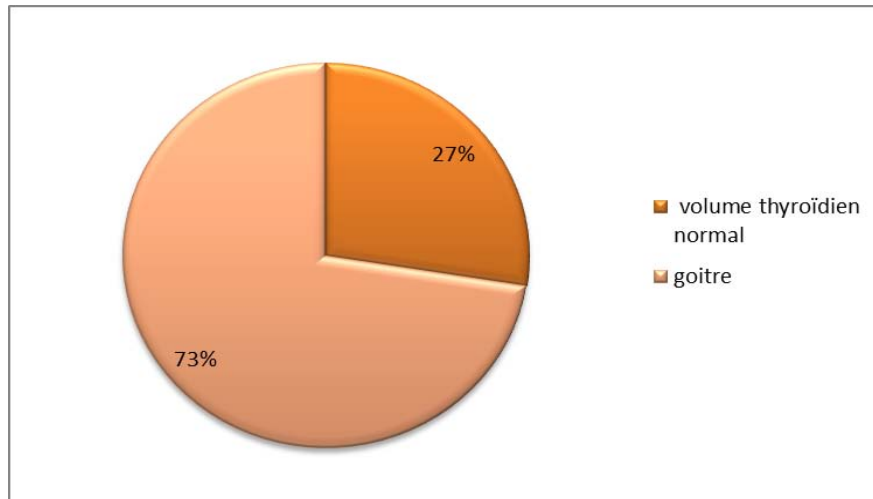


Figure 11 : le volume de la thyroïde

2.2. Nombre de nodules :

Dans notre série de cas de 200 patients :

- 19% avaient un seul nodule.
- 81% avaient 2 ou plusieurs nodules.

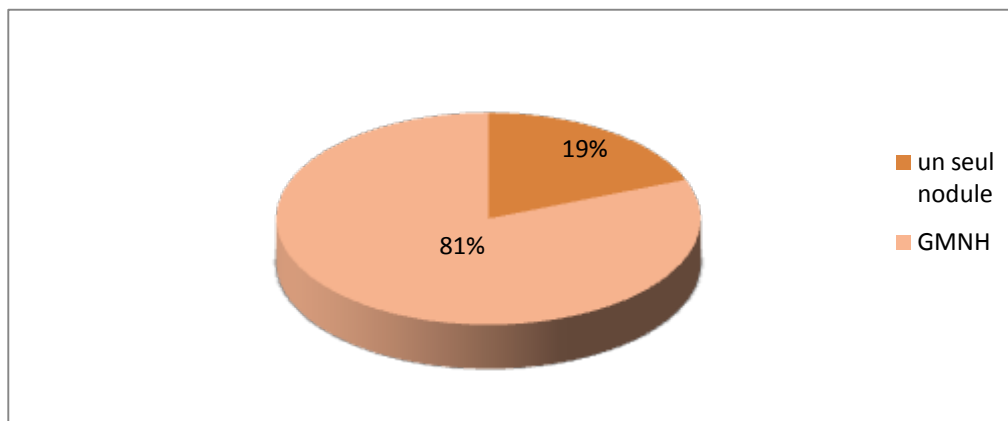


Figure 12 : Pourcentage de nodule par patient

2.3. Taille des nodules ponctionnés :

La taille des nodules mesuraient en moyenne 28,12 mm de grand axe

Nous avons réparti les nodules selon leur taille :

Tableau I: La répartition des nodules ponctionnés selon leur taille

taille du nodule cm	nombre de nodule	pourcentage
inférieure à 1cm	0	0
1-2cm	70	35
supérieure à 2cm	130	65

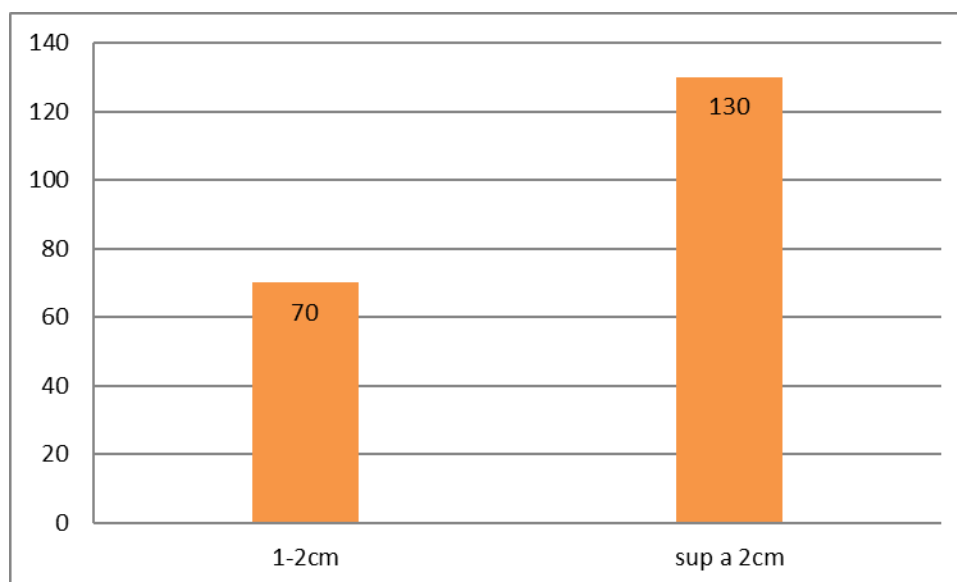


Figure 13 : Taille du nodule

2.4. siège des nodules :

Sur notre série qui a porté sur 200 cas :

- 37,5 % siégeaient au niveau lobaire droit.
- 37% siégeaient au niveau lobaire gauche.
- 9 %de siège isthmique.
- 10% de siège ishtmolobaire droit.
- 3,5% de siège isthmolobaire gauche.
- 3% de siège bilatéral.

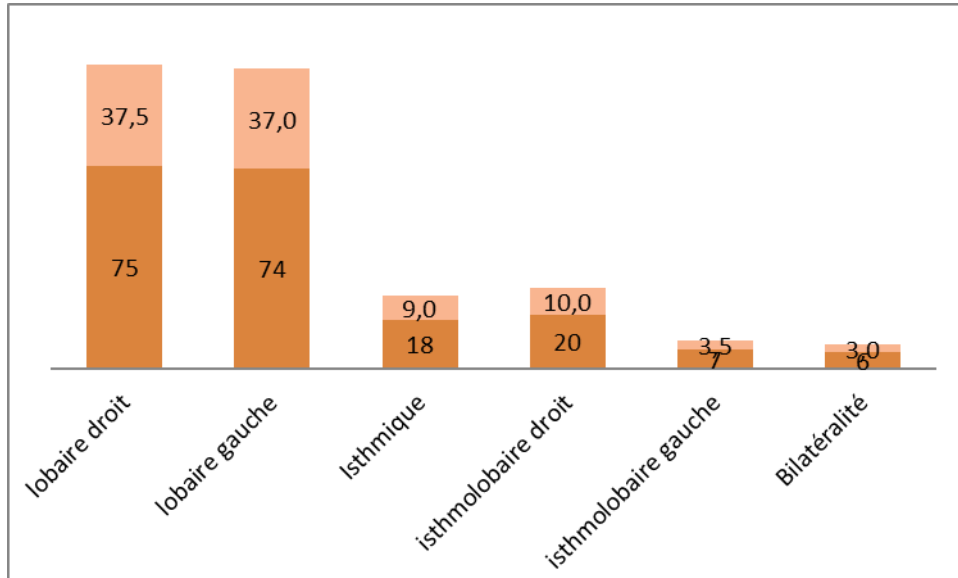


Figure 14: Répartition des nodules selon leur siège

2.5. La forme des nodules :

Dans notre série des cas 94% des nodules avaient une forme ovale parallèle au grand axe tandis que 6% avaient une forme non ovale . [figure 16 et 17]

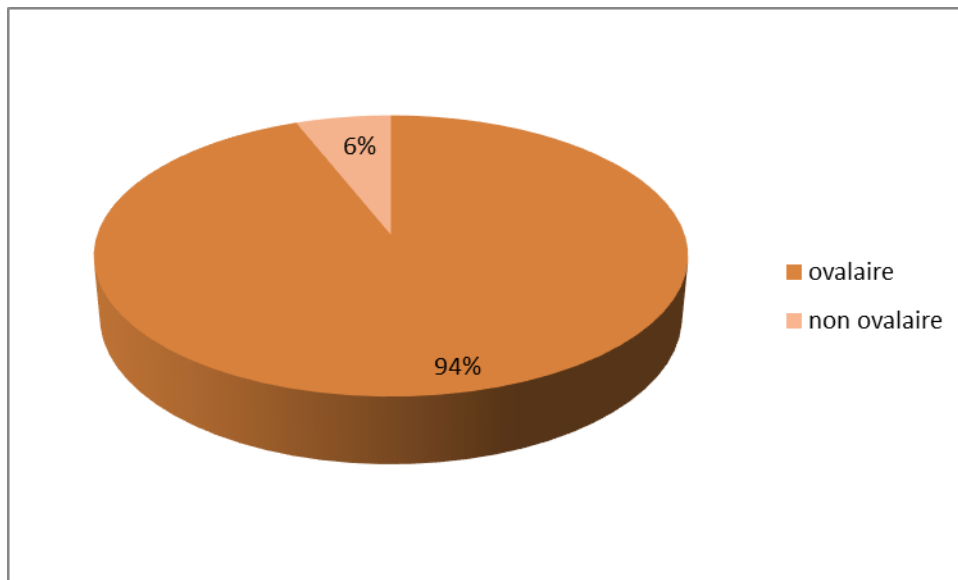


Figure 15 : La répartition des nodules selon leur forme



Figure 16 : Echographie thyroïdienne : nodule lobaire gauche de forme ovale bien limitée d'échostructure mixte (Iconographie du service de radiologie de HMA)



Figure 17 : Echographie thyroïdienne : nodule thyroïdien lobaire gauche plus épais que large d'échostructure hypoéchogène (iconographie du service de radiologie de HMA)

2.6. Contours des nodules :

Les nodules étaient de contours réguliers dans 80% (160 cas), alors qu'ils étaient irréguliers dans 6% (12 cas) et flous dans 14% (28 cas) . [figure 19 , 20 et 21]

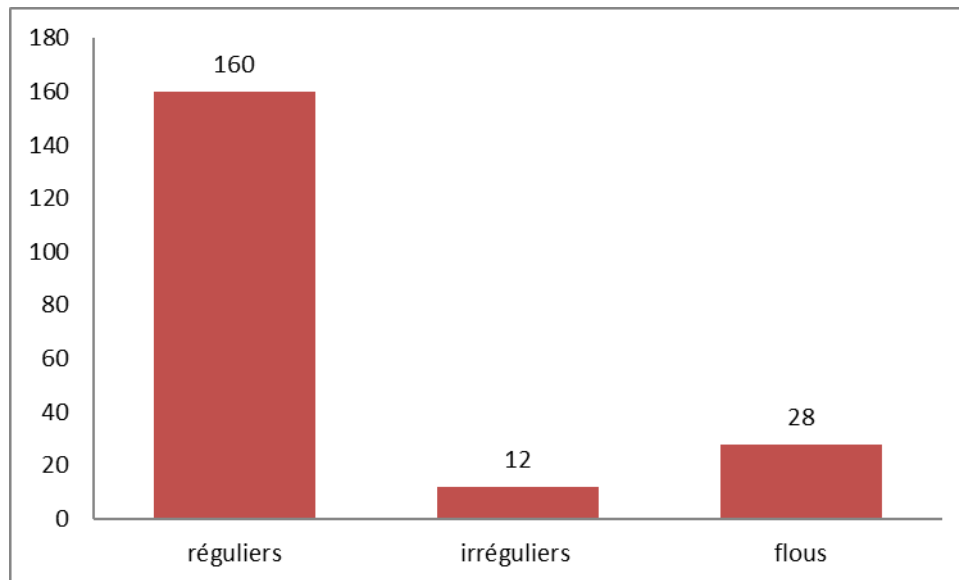


Figure 18 : La répartition des cas selon leurs contours



Figure 19: Echographie thyroïdienne :Nodule de contours mal limités à grand axe perpendiculaire au plan cutané.



Figure 20 : Echographie thyroïdienne : nodule thyroïdien de contours polylobés d'échostructure mixte solidocytaire (iconographie du service de radiologie de HMA)

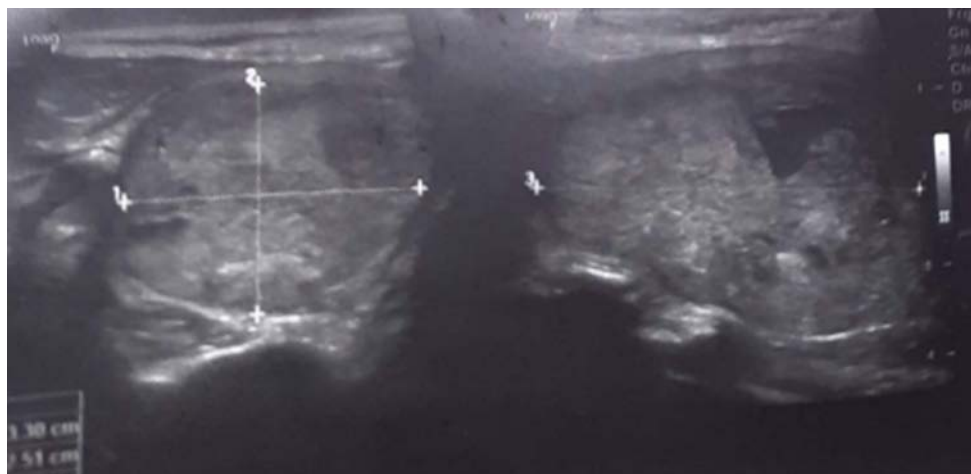


Figure 21 : Echographie thyroïdienne : nodule lobaire droit en coupe transversale et longitudinale à contours bien limités d'échostructure mixte à prédominance tissulaire (Service de radiologie HMA)



Figure 22: Echographie thyroïdienne : nodule thyroïdien arrondi bien limité d'échostructure mixte à prédominance tissulaire présentant un halo périphérique

2.7. Echostructure des nodules :

Sur 200 cas :

142 nodules (71%) étaient de nature solide, 54 nodules (27%) de nature mixte, et 4 nodules (2%) étaient majoritairement spongiformes. [figure 22 et 24]

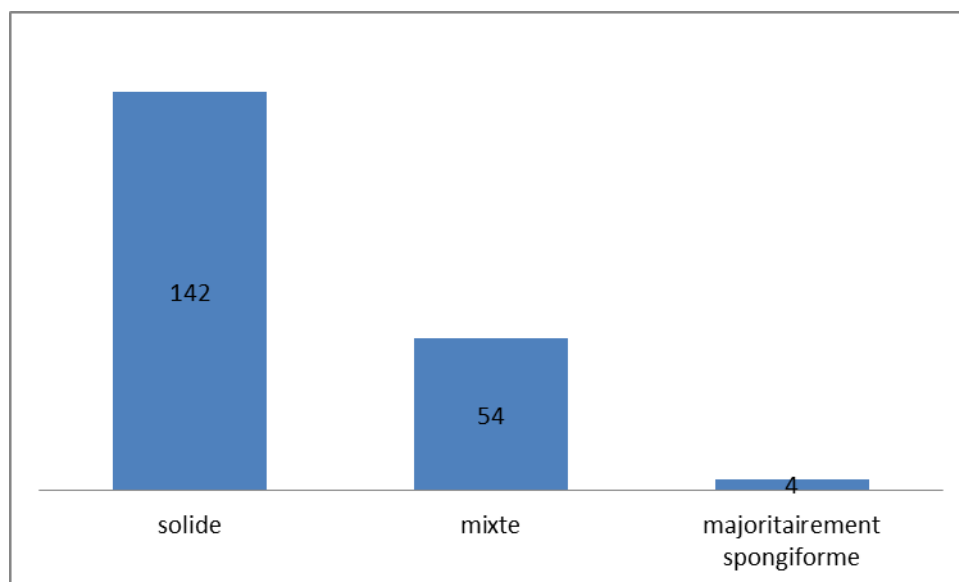


Figure 23 : la répartition des nodules selon leur échostructure



Figure 24: Echographie thyroïdienne : Image échographique d'un nodule ovalaire bien limitée d'échostructure mixte solidokystique (iconographie du service de radiologie de HMA)



Figure 25: Echographie thyroïdienne : Images échographiques d'un nodule thyroïdien mixte majoritairement kystique (iconographie du service de radiologie de HMA)

2.8. Echogénicité des nodules :

On note une nette prédominance des nodules isoéchogènes avec un taux de 50% (100 cas), en second place viennent les nodules modérément hypoéchogènes représentant 31% (63 cas) , puis les nodules hétérogènes avec un taux de 14% (27 cas) , et les nodules fortement hyporéchogènes représentaient 5% (10 cas) . [figure 27, 28 et 29]

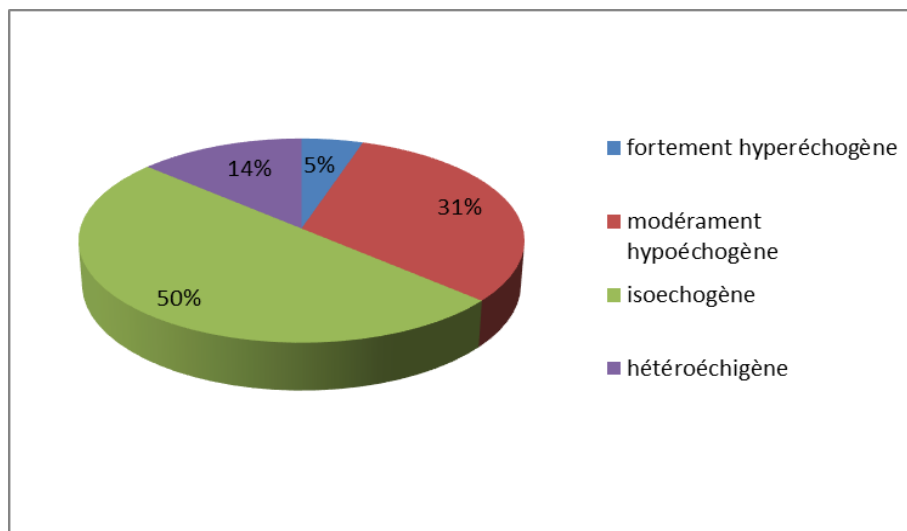


Figure26 : La répartition des nodules selon leur échogénicité



Figure 27: Echographie thyroïdienne : image échographique d'un nodule thyroïdien de contours flous fortement hypoéchogène (iconographie du service de radiologie de HMA)



Figure28 : Echographie thyroïdienne : Aspect échographique d'un nodule modérément hypoéchogène (iconographie du service de radiologie de HMA)



Figure 29 : Image échographique d'un nodule thyroïdien droit, échogène hétérogène et de vascularisation centrale . (iconographie du service de radiologie de HMA)

2.9. Calcifications :

Dans notre série de cas les résultats concernant les calcifications étaient comme suit :

- 74% des nodules (147 cas) n'avaient pas de calcifications.
- 21% des nodules (42 cas) avaient des macrocalcifications.[figure 32et 33]
- 5% des nodules (11 cas) avaient des microcalcifications. [figure 31]

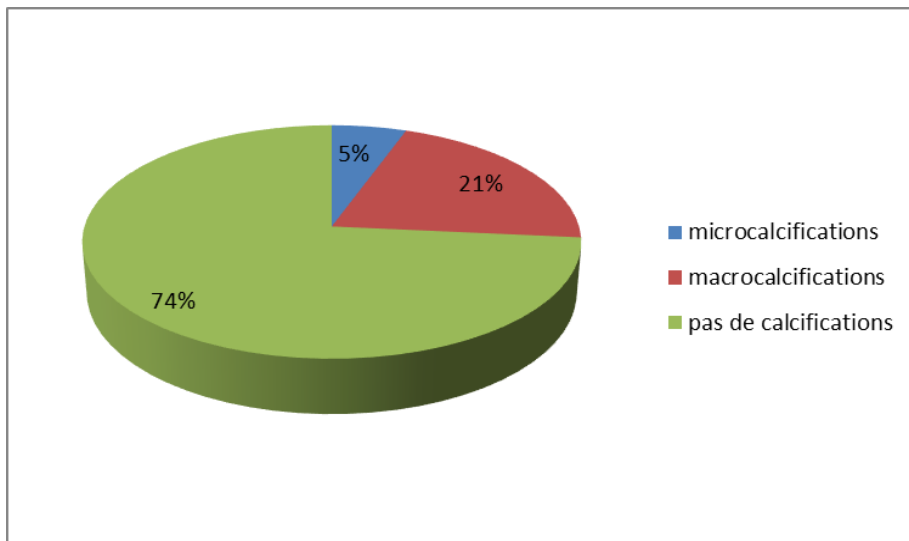


Figure 30 : la répartition des nodules selon les calcifications

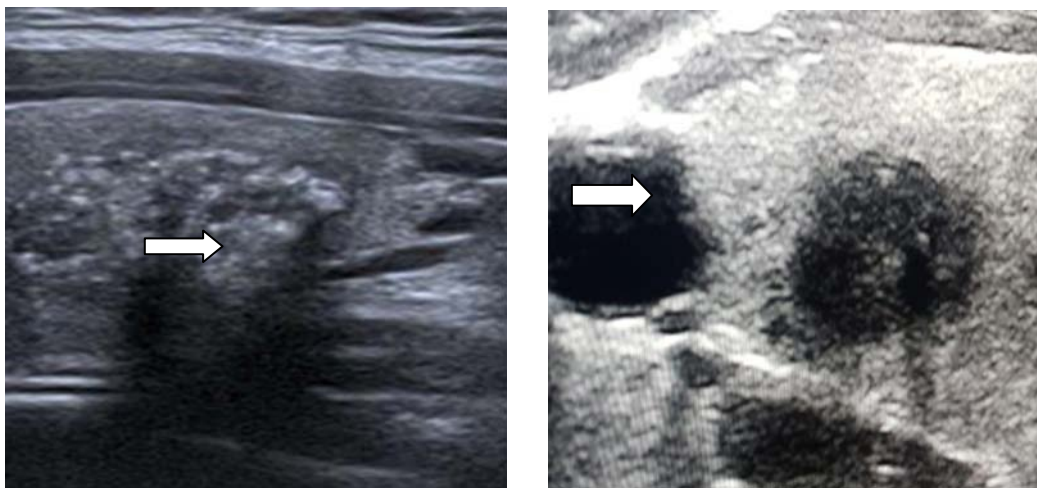


Figure 31: Echographie thyroïdienne : nodules thyroïdiens renfermant des microcalcifications (iconographie du service de radiologie de HMA)

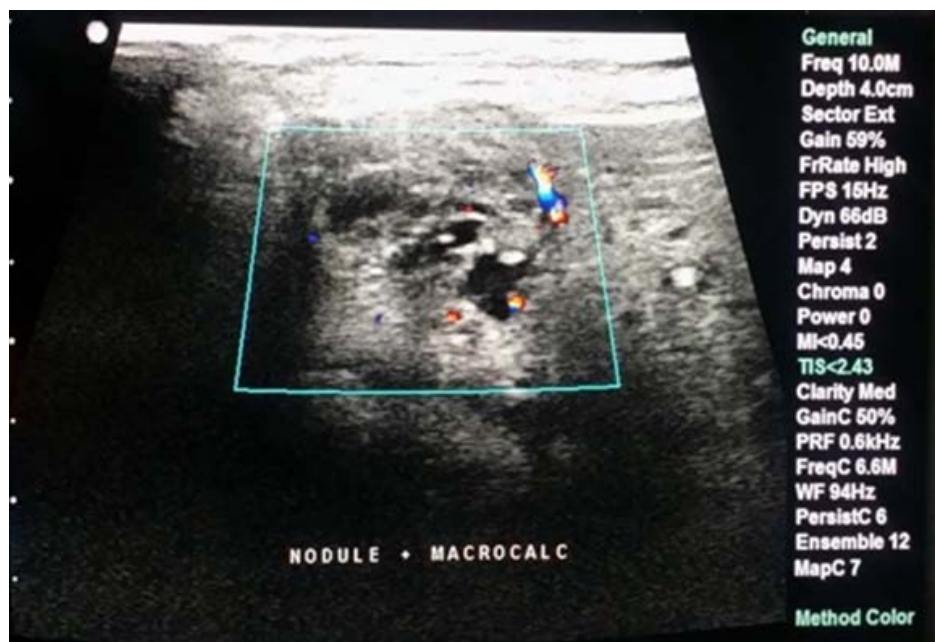


Figure 32 : Echographie thyroïdienne : Image échographique d'un nodule mixte de forme ronde à contours réguliers contenant des macrocalcifications (iconographie du service de radiologie de HMA)

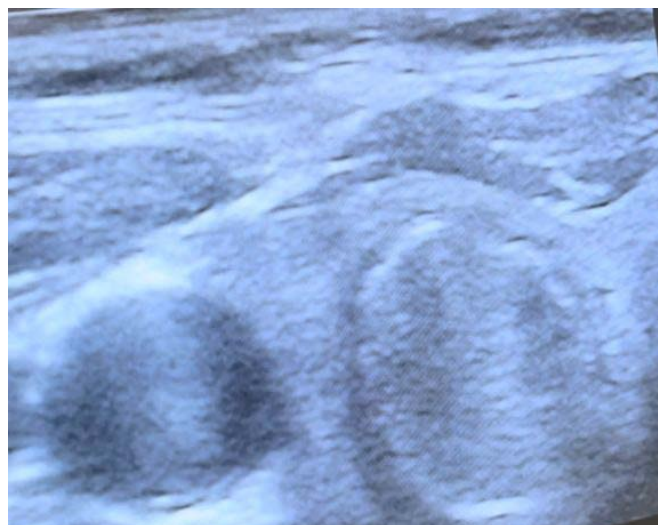


Figure 33 : Echographie thyroïdienne : nodule thyroïdien siège de macrocalcifications périphériques en coquille d'œuf (iconographie du service de radiologie de HMA)



Figure 34 : Echographie thyroïdienne : nodule thyroïdien mixte majoritairement kystique siège de granulations colloïdales en queue de comète

2.10. Adénomégalies :

L'échographie cervicale a objectivé les adénomégalies cervicales dans 24% tandis qu'elles n'étaient pas présentes dans 76%.

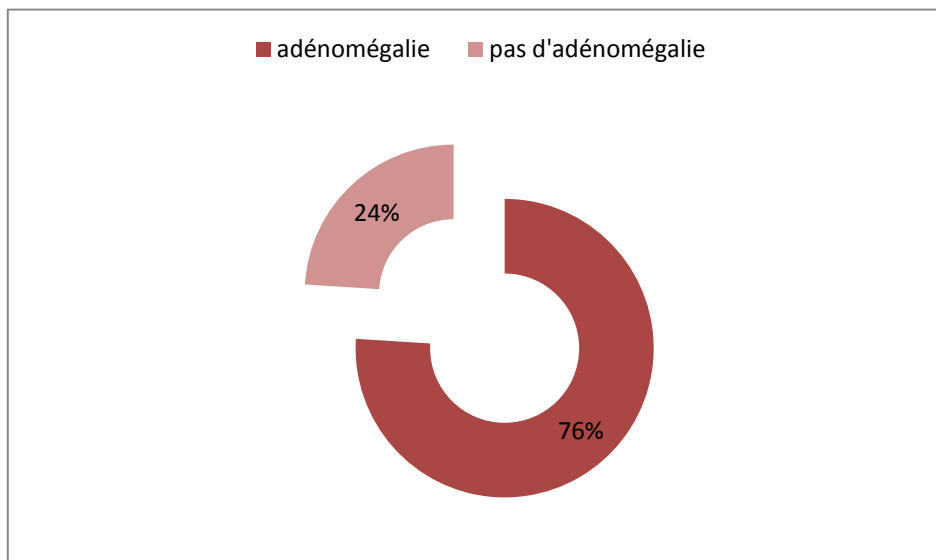


Figure 35 : la répartition des nodules selon la présence des Adénomégalies



Figure 36 : Aspect échographique d'un ganglion jugulo-carotidienne gauche à centre hyperéchogène d'allure bénigne. (iconographie du service de radiologie de HMA)



Figure 37 : ganglion échogène avec empreinte sur la veine jugulaire (iconographie du service de radiologie de HMA)

2.11. la vascularisation :

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

- Absence de vascularisation dans 82% des cas.
- Vascularisation à prédominance périphérique dans 10%. [figure 39]
- Vascularisation mixte dans 6 % des cas.
- Vascularisation à prédominance centrale dans 2 % des cas. [figure 38]

Tableau II : Pourcentage des nodules selon leur vascularisation

Type de la vascularisation	Nombre	pourcentage
Avasculaire	164	82%
périphérique	21	10%
Centrale	3	2%
Mixte	12	6%
total	200	100%



Figure 38 : Image échographique d'un nodule de vascularisation à prédominance centrale. (iconographie du service de radiologie de HMA)

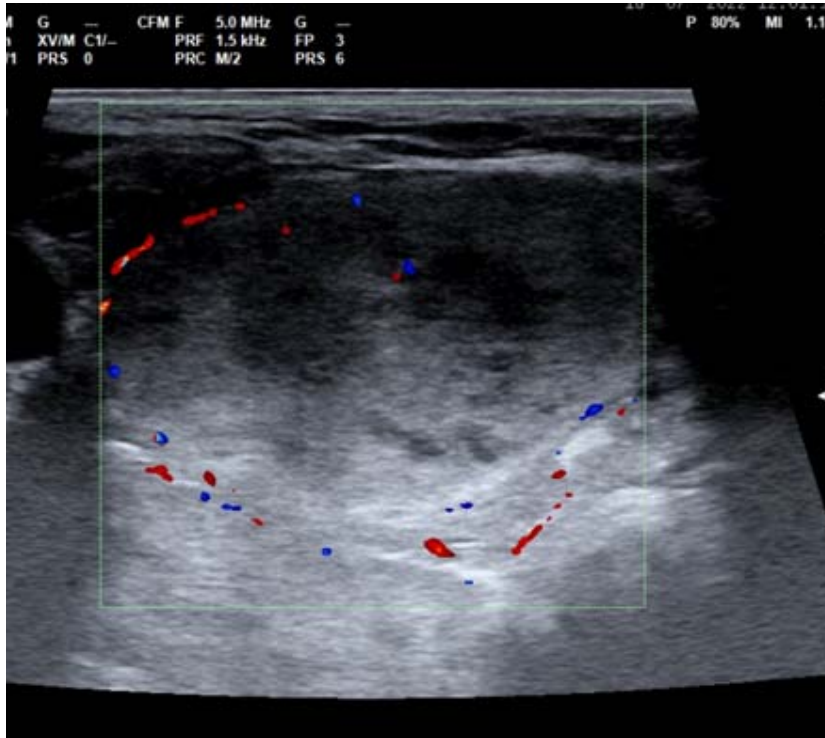


Figure 39 : nodule thyroïdien de vascularisation périphérique
(iconographie du service de radiologie de HMA)

2.12. Score Eu-Tirads des nodules ponctionnés :

Les différents résultats échographiques ont été classés selon la classification EU-TIRADS :

- EU TIRADS 2 : 0 nodules*
- EU TIRADS 3 : 106 nodules*
- EU TIRADS 4 : 78 nodules*
- EU TIRADS 5 : 16 nodules*

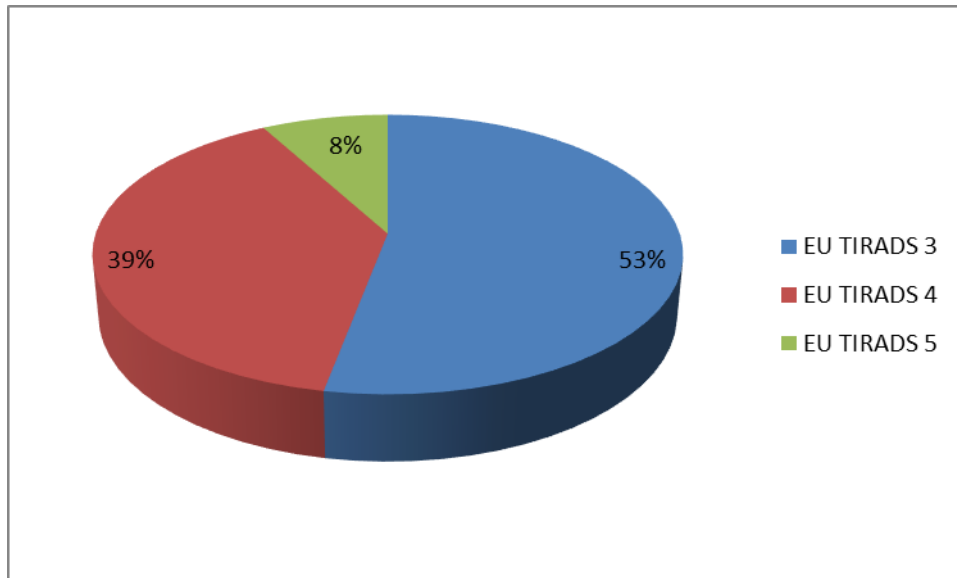


Figure 40: la répartition des nodules selon la classification Eu-Tirdas

Tableau III : la répartition des nodules selon la classification Eu tirads

Classification Eu Tirads	nombre de nodule		pourcentage(%)	
EU TIRADS 1	0		0	%
EU TIRADS 2	0		0	%
EU TIRADS 3	106		53	%
EU TIRADS 4	78		39	%
EU TIRADS 5	16		8	%



Figure 41 : nodule thyroïdien ovaire bien limitée d'échostructure mixte classé Eu Tirads 3 (iconographie du service de radiologie de HMA)



Figure 42: nodule thyroïdien d'échostructure mixte hétérogène à prédominance kystique classé Eu Tirads 3 (iconographie du service de radiologie de HMA)



Figure 43: nodule thyroïdien ovaire modérément hypoéchogène classé Eu-Tirads 4 (iconographie du service de radiologie de HMA)

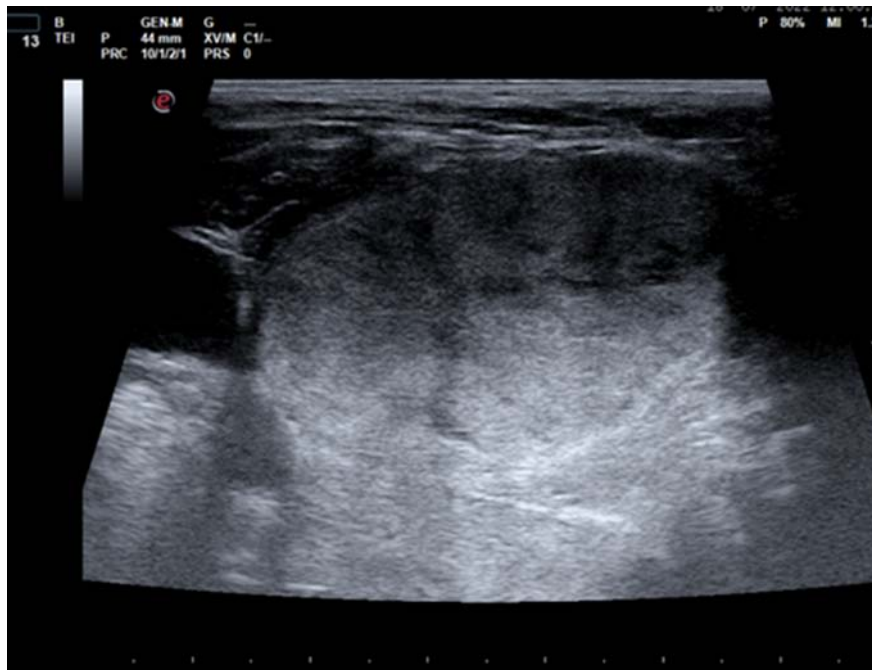


Figure 44: nodule thyroïdien ovaire bien limité d'échostructure mixte tissulaire partiellement hypoéchogène hétérogène classé Eu Tirads 4 (iconographie du service de radiologie de HMA)



Figure 45: nodule thyroïdien de contours flous fortement hypoéchogène siège de quelques microcalcifications classé Eu Tirads 5 (Service de radiologie HMA)

3. Cytoponction à l'aiguille fine :

L'analyse des résultats cytologiques a été basée sur la classification BETHESDA 2010, celle-ci reconnaît six catégories cytologiques :

- **Catégorie 1 « non diagnostiqué » ou « non satisfaisant » :** 0 nodules.
- **Catégorie 2 « bénin » :** 133 nodules.
- **Catégorie 3 « lésion folliculaire de signification indéterminée » ou « atypies de signification indéterminée » :** 40 nodules.
- **Catégorie 4 « néoplasme folliculaire » et « néoplasme folliculaire à cellule oncocytaires » :** 12 nodules.
- **Catégorie 5 « suspect de malignité » :** 10 nodules.
- **Catégorie 6 « malin » :** 5 nodules.

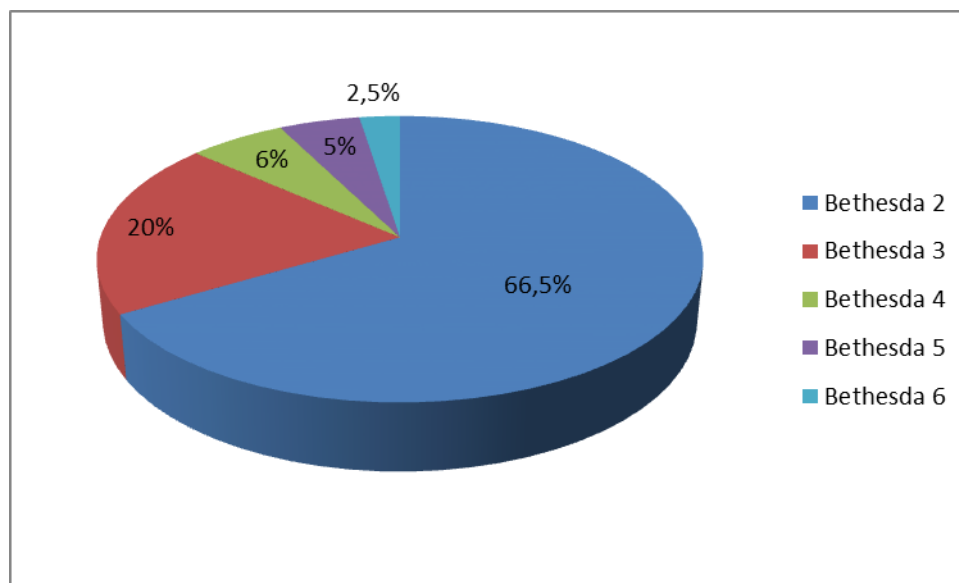


Figure 46 : La répartition des nodules selon leurs résultats cytologiques (Bethesda 2010)

Tableau IV: répartition des nodules selon Bethesda

classification de Bethesda	nombre de nodule		pourcentage(%)	
Bethesda 1	0		0	%
Bethesda 2	133		66,5	%
Bethesda 3	40		20	%
Bethesda 4	12		6	%
Bethesda 5	10		5	%
Bethesda 6	5		2,5	%

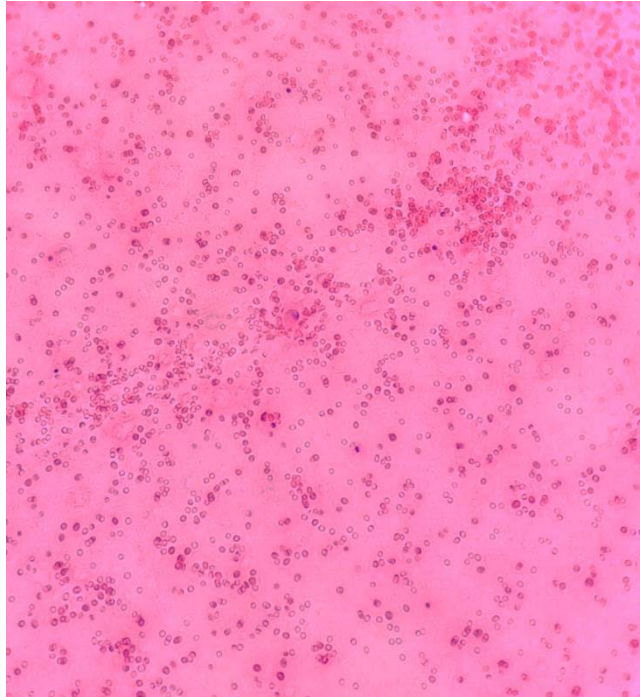


Figure 47 : catégorie 1 de Bethesda non diagnostique
(iconographie du service d'anatomopathologie de HMA)

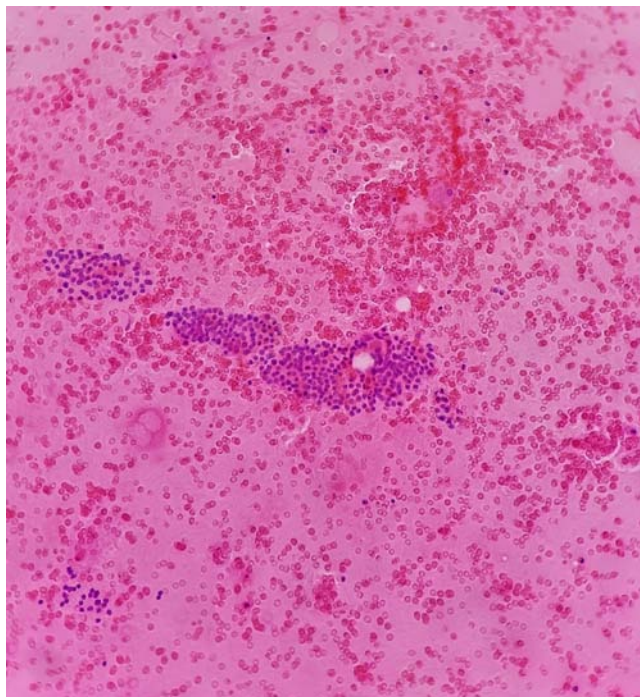


Figure 48 : catégorie 2 de Bethesda lésion folliculaire bénigne
(iconographie du service d'anatomopathologie de HMA)

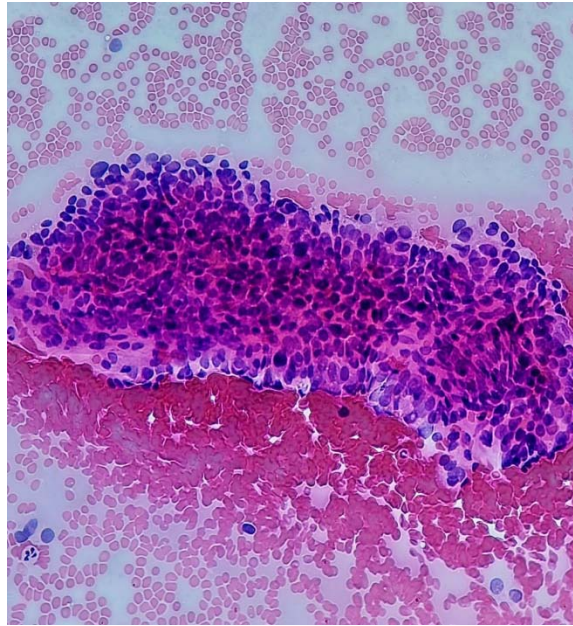


Figure 49: lésion folliculaire avec atypies de signification indéterminée
(iconographie du service d'anatomopathologie de HMA)

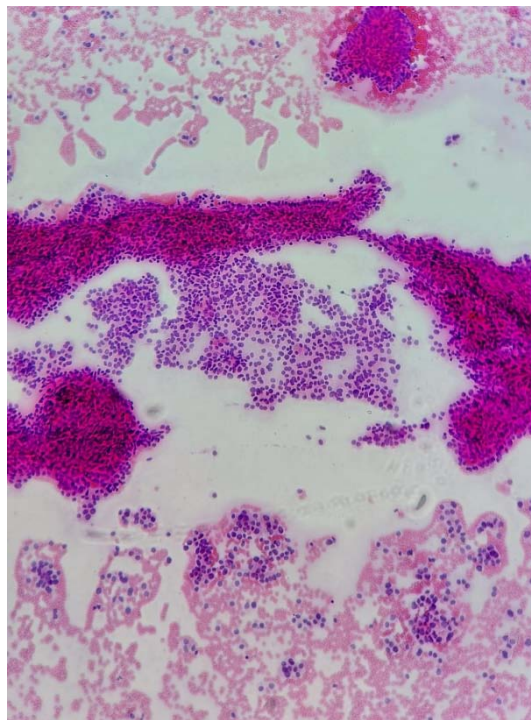


Figure 50 : catégorie 4 de Bethesda néoplasme folliculaire
(iconographie du service d'anatomopathologie de HMA)

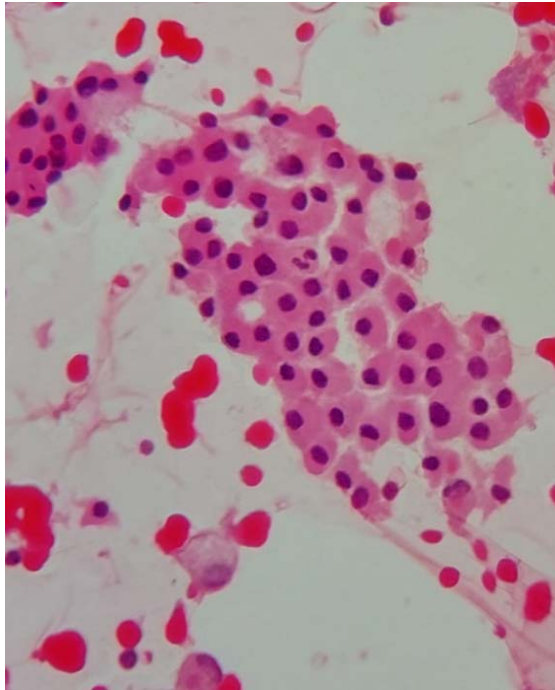


Figure 51 : catégorie 4 lésion à cellules oncocytaires
(iconographie du service d'anatomopathologie de HMA)

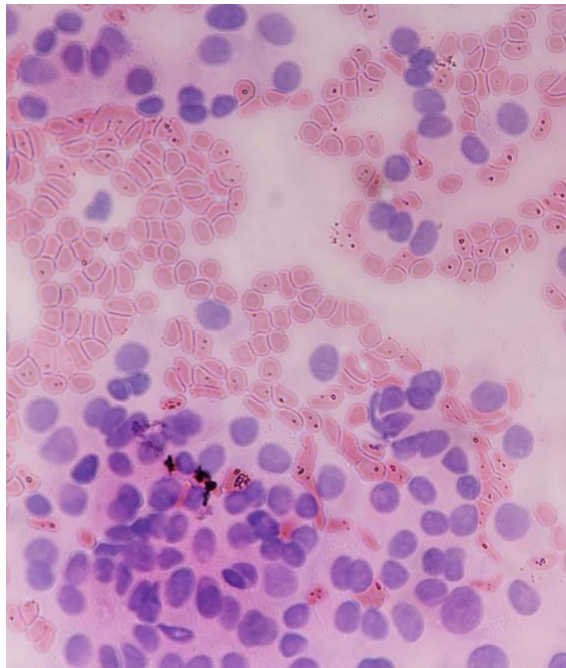


Figure 52 : catégorie 5 de Bethesda cytologie suspecte (carcinome papillaire)
(iconographie du service d'anatomopathologie de HMA)

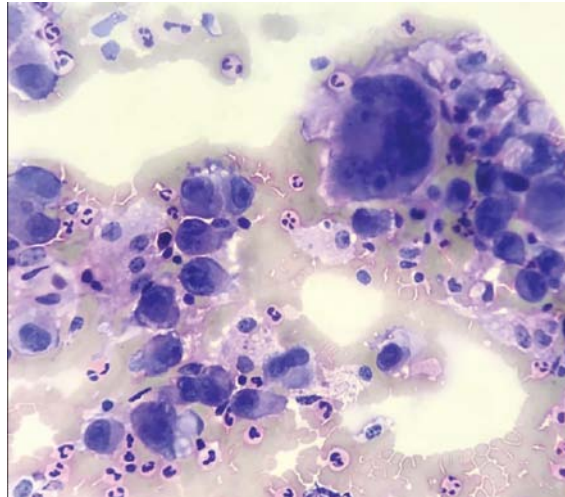


Figure 53 : catégorie 6 cytologie maligne (en faveur d'un carcinome anaplasique et indifférencié)
(iconographie du service d'anatomopathologie de HMA)

IV. Corrélation entre EU TIRADS et BETHESDA :

1. Corrélation entre Eu Tirads et les résultats de la cytoponction

- les nodules EU- Tirads 3 :

- ❖ 78.30 % des cas sont classés dans la catégorie bénigne de la cytoponction.
- ❖ 15.09% dans la catégorie de lésion folliculaire indéterminée .
- ❖ 4.71% dans la catégorie de Néoplasme folliculaire incluant la variété néoplasme folliculaire à cellules oncocytaires .
- ❖ 1% dans la catégorie maligne .
- ❖ 1% dans la catégorie suspecte de malignité .

- les nodules EU-Tirads 4 :

- ❖ 61.53% des cas sont classés dans la catégorie bénigne de la cytoponction .
- ❖ 25.64% dans la catégorie de lésion folliculaire de signification indéterminée .
- ❖ 6.41% dans la catégorie de néoplasme folliculaire.
- ❖ 3.84% dans la catégorie suspecte de malignité.
- ❖ 2.56% dans la catégorie maligne.

– les nodules Eu Tirads 5 :

- ❖ 37.5% sont classés dans la catégorie suspecte de malignité de la cytoponction .
- ❖ 12.5% dans la catégorie maligne.
- ❖ 12.5% dans la catégorie de de Néoplasme folliculaire incluant la variété néoplasme folliculaire à cellules oncocytaires .
- ❖ 25% dans la catégorie de lésion folliculaire de signification indéterminée .
- ❖ et 12.5% dans la catégorie bénigne.

Tableau V : corrélation entre EU-TIRADS et la cytologie des nodules thyroïdiens

EU TIRADS	Bethesda 2	Bethesda 3	Bethesda 4	Bethesda 5	Bethesda 6	total
EU TIRADS 3	83	16	5	1	1	106
EU TIRADS 4	48	20	5	3	2	78
EU TIRADS 5	2	4	2	6	2	16
Total	133	40	12	10	5	200

2. corrélation entre BETHESDA et les caractéristiques échographique:

2.1. la forme :

Afin d'évaluer le risque de malignité de chaque nodule, nous avons sélectionné les nodules classés Bethesda 2 (bénins), et les nodules classés Bethesda 4, 5 et 6 (malins ou à risque de malignité)et Bethesda 3 (lésion folliculaire indéterminé).

Tableau VI : La répartition des nodules selon leur forme et leur risque de malignité

	Nodules malins ou à risque de malignité	Nodules bénins	LFI	total
Nodules ovales	18	132	38	188
Nodules non ovales	9	1	2	12
total	27	133	40	200

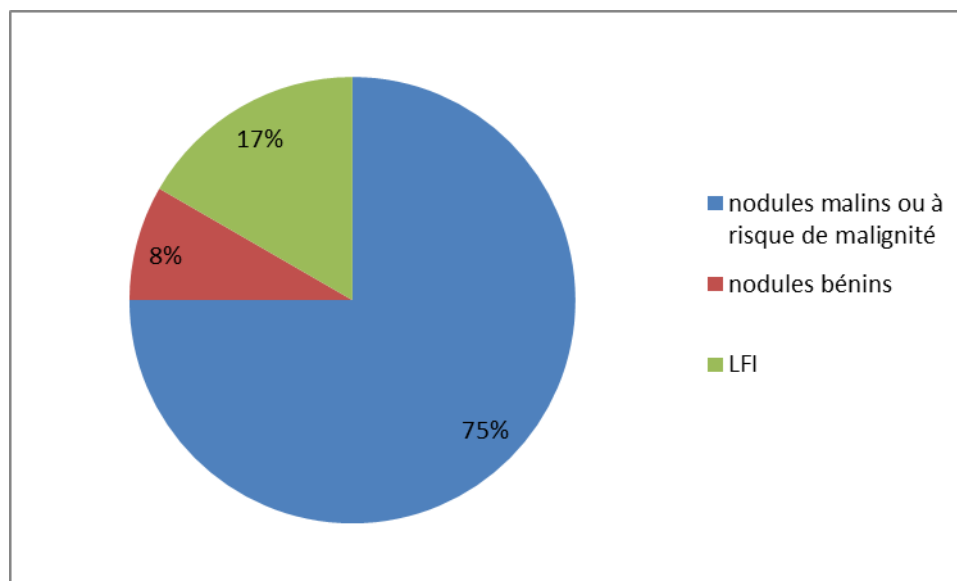


Figure 54 : la répartition des nodules non ovale selon le type des nodules

2.2. contours :

Le nombre de nodules avec des contours irréguliers et dont la cytologie étaient en faveur de la malignité ou à risque de l'être étaient 9 nodules (soit 75%) .Ceux dans la cytologie étaient bénigne sont au nombre de 3 (soit 25%) .

Tableau VII : La répartition des nodules selon leurs contours et leur risque de malignité

	Nodules malins ou à risque de malignité	Nodules bénins	LFI	total
Contours réguliers	8	115	37	160
Contours flous	10	15	3	28
Irréguliers	9	3	0	12
total	27	133	40	200

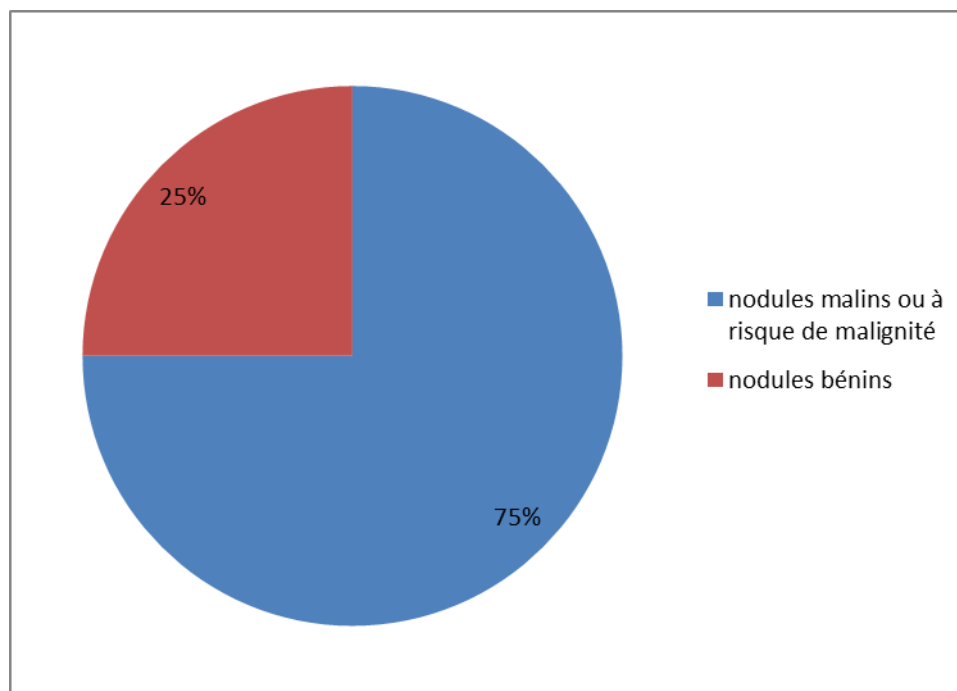


Figure 55 : La répartition des contours irréguliers selon le type des Nodules

2.3. l'échogénicité :

Les nodules fortement hypoéchogènes étaient bénin dans 20% des cas (soit 2 nodules), et malin ou à risque de l'être dans 80 % des cas (soit 8 nodules) .

Tableau VIII : La répartition des nodules selon leur échogénicité et leur risque de malignité

Echogénicité	Nodules malins ou à risque de malignité	Nodules bénins	LFI	Total
Iso / hétéroéchogène	8	101	18	127
Modérément hypoéchogène	11	30	22	63
Fortement hypoéchogène	8	2	0	10

2.4. les microcalcifications :

Les microcalcifications étaient dans 73% (8 cas) retrouvées dans des nodules malins ou avec risque de malignité. Tandis que 27% (3 cas) étaient retrouvées dans des nodules bénins.

Tableau IX : la répartition des microcalcifications selon la nature des nodules

	Nodules malins ou à risque de malignité	Nodules bénins
Microcalcifications	8	3
Pourcentage	73%	27%

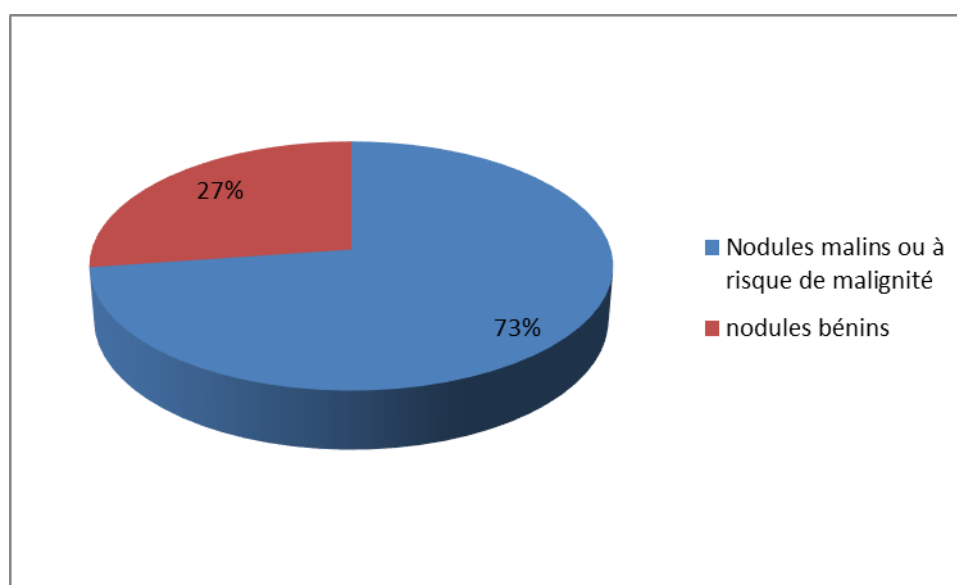


Figure 56: la répartition des microcalcifications selon le risque de malignité

3. Indices de validité du score Eu Tirads:

Les indices de validité du score Eu Tirads sont résumés dans le tableau X au-dessous :

Tableau X : indices de validité du score Eu Tirads

Les probabilités	Les résultats en pourcentage
La sensibilité	85%
La spécificité	65%
VPP	41%
VPN	92%

A noter que les VPP et VPN ont été calculé par la formule simple à partir du tableau de Contingence ,



DISCUSSION



I. Rappels :

1. Rappel anatomique :

La glande thyroïde, est une glande impaire médiane appliquée sur la partie antérieure de l'axe laryngo-trachéal. Représente l'une des plus grandes glandes endocrines. Elle sécrète les hormones thyroïdiennes et la thyrocalcitonine .

1.1. anatomie descriptive : [1]

a. **Situation :**

Le corps thyroïde est situé dans la partie antérieure du cou, précisément dans la région sous-hyoïdienne médiane, se moulant sur la face antérieure des 5 premiers anneaux trachéaux, sur les faces latérales de la trachée et du larynx entre les 2 régions carotidiennes, en arrière des muscles sous hyoïdiens qui le recouvrent.

b. **Forme :**

Il s'agit d'un un organe glandulaire lisse et uni, rose tirant sur le rouge clair, ayant une forme classique « en croissant » concave en haut. Il est formé de deux lobes latéraux réunis par l'isthme.

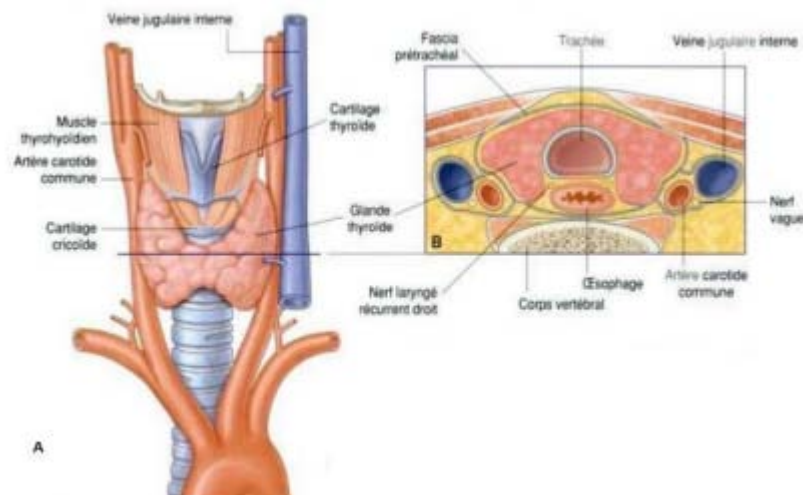


Figure 57: situation et forme de la glande thyroïde

1.2. La loge thyroïdienne : [1]

La loge thyroïdienne est formée par la gaine thyroïdienne, la capsule thyroïdienne et des ligaments.

- La gaine thyroïdienne :

Il s'agit d'une aponévrose propre indépendante de la gaine vasculaire. Au sein de cette gaine le corps thyroïde adhère à l'œsophage et surtout à la trachée dont il suit les mouvements lors de la déglutition.

Elle est formée par :

- En avant : le feuillet profond de l'aponévrose cervicale moyenne.
- En arrière : la gaine viscérale qui se divise au bord latéral de la trachée.
- En dedans : elle recouvre le larynx et la trachée et ferme la loge thyroïdienne en arrière de l'isthme.
- En dehors : elle recouvre la face postérieure du lobe latéral et rejoint le feuillet profond de l'aponévrose cervicale moyenne.
- En bas : la gaine thyroïdienne se prolonge au bord inférieur du corps thyroïde par la lame thyro-péricardique limitant ainsi avec le feuillet profond de l'aponévrose cervicale moyenne la loge thymique.

- La capsule thyroïdienne :

Il s'agit d'une capsule fibreuse adhérant intimement au tissu du corps thyroïdien et se distingue parfaitement de la gaine viscérale dont elle se sépare par un plan de clivage utilisable en chirurgie thyroïdienne.

- Les ligaments :

- Le ligament médian de GRUBER : rattache l'isthme à la trachée
- Les ligaments latéraux de GRUBER : rattache les lobes latéraux à la trachée.

1.3. Rapports anatomiques : [2] [3]

a. Rapports superficiels :

On retrouve de la superficie à la profondeur :

- La peau et le pannicule adipeux.
- L'aponévrose cervicale superficielle engainant les muscles sterno-cléidomastoïdiens latéralement et contenant les veines jugulaires antérieures.

L'aponévrose cervicale moyenne.

b. Rapports profonds :

➤ L'isthme thyroïdien :

Il s'agit d'une lame aplatie, plus haute que large, unissant les deux lobes et recouvrant les 2, 3, 4ème anneaux trachéaux, fixée par le ligament médian de Gruber, il présente:

. Deux bords, l'un supérieur et l'autre inférieur,

- Le bord supérieur : Concave, longé par l'arcade vasculaire faite de l'anastomose des branches thyroïdiennes supérieures.
- Le bord inférieur : Concave, situé à 2 cm de l'incisure jugulaire sternale.

➤ Les lobes thyroïdiens :

✓ Le bord postéro-interne des lobes latéraux : Vertical et épais, il adopte les rapports les plus importants avec :

- L'œsophage : dont il est plus proche du côté gauche que du côté droit.
- Les parathyroïdes : Il s'agit de quatre minuscules glandes endocrines ayant une couleur jaune chamois, aplaties et situées à la surface postérieure de la thyroïde dont la taille varie avec l'âge et le sexe (elles sont légèrement plus volumineuses chez la femme que chez l'homme). Elles sont au nombre de deux de chaque côté et symétriques. Elles sont situées en dehors de la capsule, mais à l'intérieur de la gaine.
- L'artère thyroïdienne inférieure : Branche de l'artère sous-clavière.

- Le nerf récurrent :

Plus superficiel à droite qu'à gauche, il monte dans le sillon trachéo-oesophagien en longeant la partie postérieure de la face latérale de la trachée.

- La face postéro-externe des lobes latéraux :

La face postéro-externe est en rapport avec le paquet vasculo-nerveux du cou (l'artère carotide commune, la veine jugulaire interne, et le nerf vague).

- La face interne des lobes latéraux :

Concave et répond à la face latérale des 5 ou 6 anneaux trachéaux, du cartilage cricoïde et celle du cartilage thyroïde. Plus en arrière, la face interne répond à l'oesophage cervical, le début du tube digestif et la partie inférieure du pharynx.

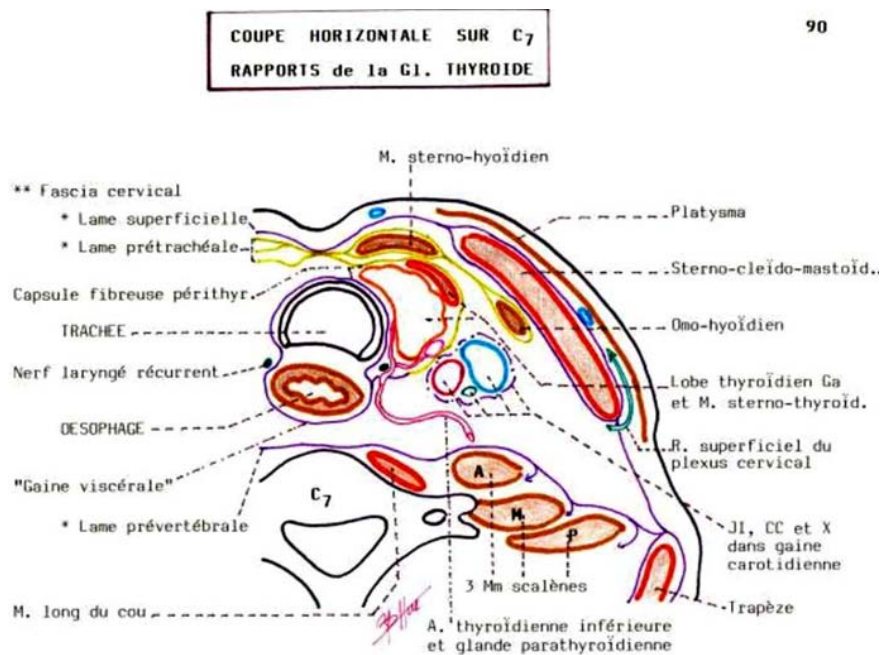


Figure 58 : Rapports de la glande thyroïde

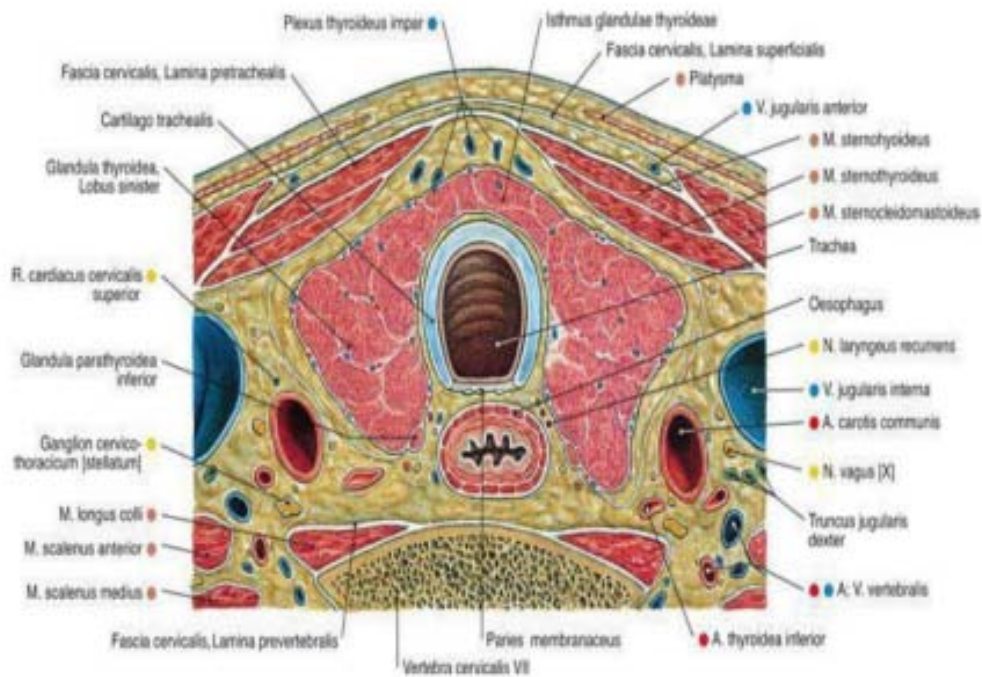


Figure59 : Schéma d'une coupe transversale passant par c7 montrant les rapports de la thyroïde

1.4. Vascularisation et innervation : [4]

a. Vascularisation artérielle de la glande thyroïde :

Est assurée par 4 pédicules : deux artères thyroïdiennes supérieures principales, deux artères thyroïdiennes inférieures, et inconstamment par un 5ème pédicule. Les artères de la glande thyroïde:

➤ L'artère thyroïdienne supérieure :

Responsable de la vascularisation des deux tiers supérieurs de la glande. C'est la première branche de l'artère carotide externe (CE). Elle se divise en 3 branches pour chacune des 3 faces des lobes (latérale, médiale et postérieure).

➤ L'artère thyroïdienne moyenne :

Inconstante, et naît le plus souvent de la crosse de l'aorte ou d'une de ces branches principales et monte en direction du bord inférieur de l'isthme thyroïdien.

➤ L'artère thyroïdienne inférieure :

Responsable de la vascularisation du tiers inférieur de la glande et prend naissance du tronc thyro-cervical provenant de l'artère sous-clavière. Elle aborde le corps thyroïde à l'union des deux tiers supérieurs et du tiers inférieur et se divise finalement en 3 branches terminales (postérieure, profonde, inférieure).

b. Vascularisation veineuse :

Les veines du corps thyroïde répondent au schéma de la distribution artérielle et forment un important plexus à la surface de la glande et se drainent par trois groupes :

➤ Veines thyroïdiennes supérieures :

Naissent du pôle supérieur de chaque lobe et suivent les artères thyroïdiennes supérieures pour se drainer dans la veine jugulaire interne (VJI).

➤ Veines thyroïdiennes moyennes :

Elles sont très courtes avec un trajet horizontal, et se dégagent de la face postérieure des lobes pour se drainer directement dans VJI.

➤ Veines thyroïdiennes inférieures :

Prendent naissance à partir du pôle inférieur et le bord inférieur de l'isthme, et descendent ensuite selon un trajet oblique en bas et en dehors pour se drainer dans la partie inférieure de VJI.

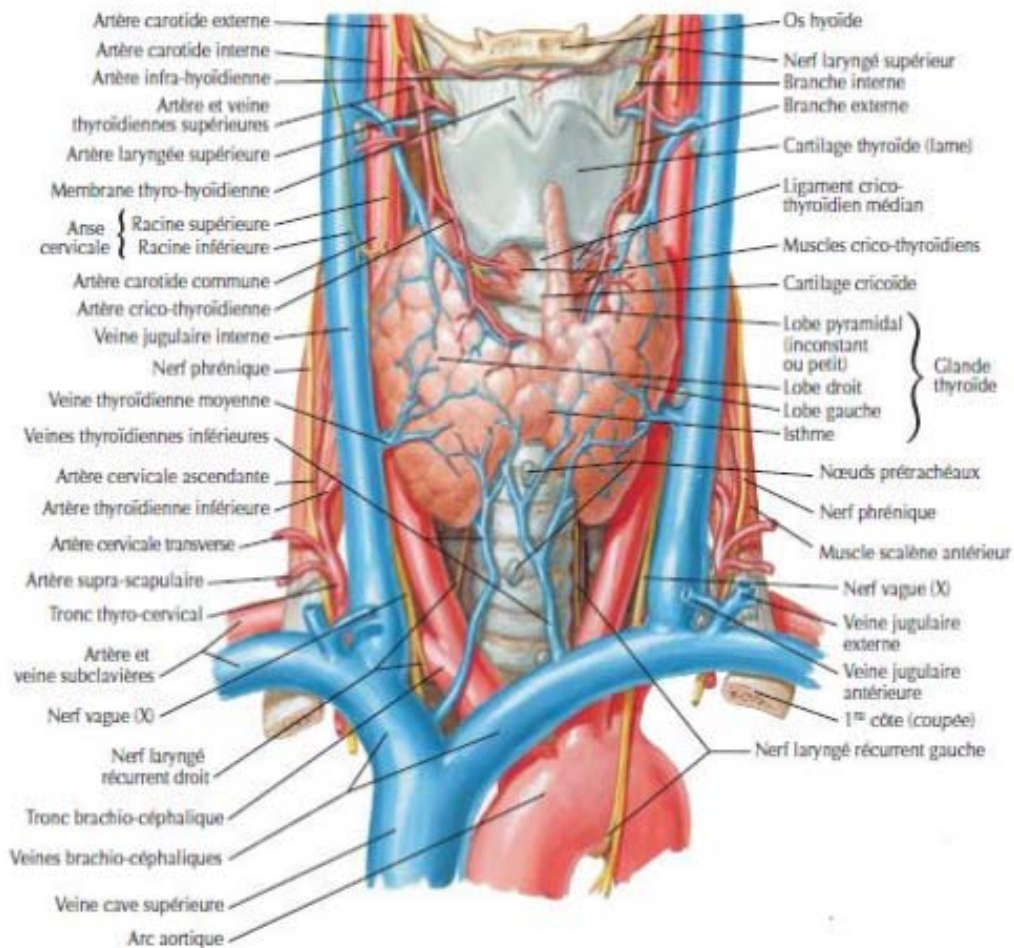


Figure 60 : Vue antérieure montrant la vascularisation de la glande thyroïde

c. Les lymphatiques de la glande thyroïde :

Les lymphatiques du corps thyroïde prennent naissance d'un fin réseau sous capsulaire d'où émergent les collecteurs :

- Les collecteurs médians : Se rendent soit en haut aux ganglions pré-laryngés, soit en bas vers les ganglions pré-trachéaux jusqu'aux ganglions médiastinaux ventraux.
- Les collecteurs latéraux : Se subdivisent en trois pédicules qui suivent sensiblement le trajet veineux et se rendent aux ganglions de la chaîne jugulaire interne.

Ces collecteurs cervicaux sont répartis ainsi :

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

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

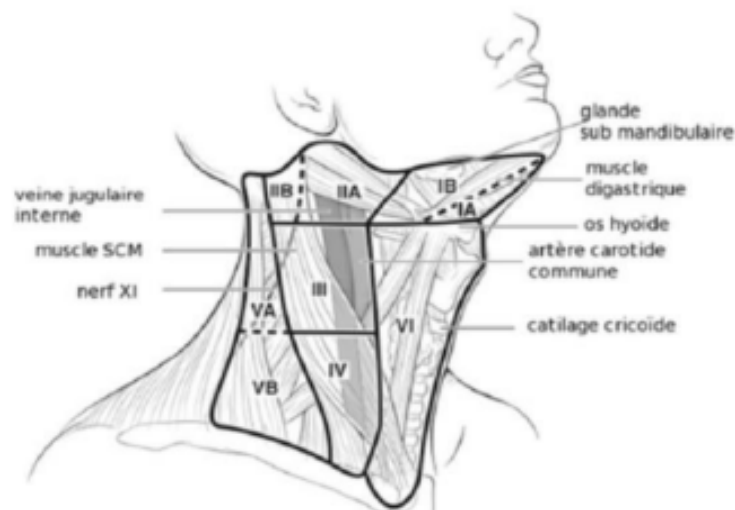


Figure 61 : Schéma montrant les niveaux ganglionnaires cervicaux

d. Innervation de la glande thyroïde :

De nature neurovégétative, elle est assurée par :

- Le nerf laryngé inférieur (ou nerf récurrent): Il s'agit d'un nerf mixte issu du nerfvague responsable de l'innervation des muscles intrinsèques du larynx sauf le muscle cricothyroïdien. Ce nerf est caractérisé par sa verticalité superficielle à gauche.
- Le nerf laryngé externe. (Branche du nerf laryngé supérieur)

2. Rappel histologique : [5]

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.

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).

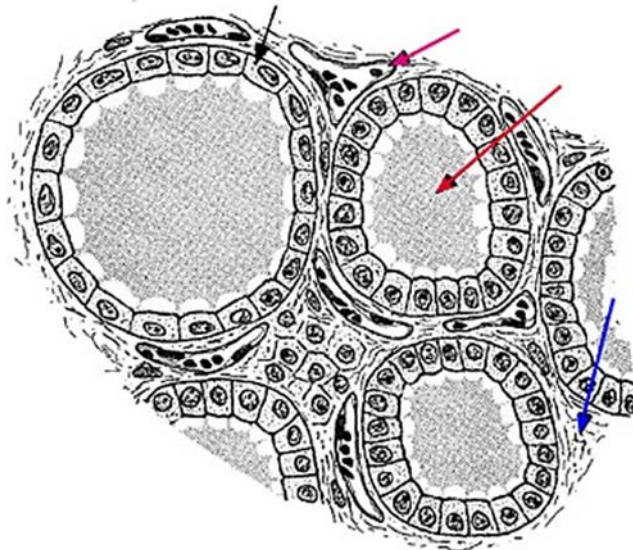


Figure 62 : Schéma d'une coupe de thyroïde

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).

➤ 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 .

➤ 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.

➤ 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.

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 migré depuis la crête neurale. Elles sont situées préférentiellement à la partie postéro-latérale de chaque lobe, à l'union du tiers supérieur et du tiers moyen.

➤ En microscopie optique

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

➤ Techniques spéciales, histochimiques et 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.

➤ 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. Aspects Epidémiologique :

1. La fréquence des nodules thyroïdiens :

Selon Gharib et al, La maladie nodulaire de la thyroïde est un problème clinique fréquent qui touche 3 % à 4 % de la population adulte, la plupart des goitres nodulaires sont bénins.

Dans le monde entier, la cause la plus fréquente est la carence en iode. Parmi les autres facteurs étiologiques importants, citons les maladies thyroïdiennes auto-immunes, l'âge avancé, le sexe, et l'exposition de la glande thyroïde à une irradiation externe.

Le diagnostic des nodules thyroïdiens est devenu un événement courant dans la pratique clinique au monde entier.[6]

Actuellement, l'échographie thyroïdienne joue un rôle central dans l'évaluation et la gestion des nodules thyroïdiens. Avec l'utilisation accrue de l'échographie haute résolution, les nodules thyroïdiens ont été retrouvés chez 19 % à 67 % des individus sélectionnés au hasard.[7]

Au Maroc, et Selon HAFIDI et A. FAROUQUI, la fréquence des nodules thyroïdiens à l'échographie avoisine les 50%. [8] [9]

Selon notre étude la fréquence des nodules thyroïdiens à l'échographie était de 61%. Ceci concorde avec les données de la littérature .

Le cancer de la thyroïde est un néoplasme relativement rare dans le monde, représentant environ 1-5% de tous les cancers chez les femmes et 2% chez les hommes. Bien que l'incidence du cancer de la thyroïde soit relativement rare, il s'agit de la tumeur maligne endocrinienne la plus fréquente au monde .[10]

Selon Harrayat et al, le cancer thyroïdien représente 8% des nodules thyroïdiens. [11]

2. Age :

Il est communément connu que la fréquence des nodules thyroïdiens , augmente avec l'âge ceci a été démontré par les évaluations de MORTENSEN, on peut estimer qu'environ 50% des personnes âgées de plus de 60ans présentent un nodule à l'échographie.[12]

Dans notre série de cas l'âge moyen de nos patients était 50 ans avec des extrêmes : 15-79ans.

Notons une similitude de nos résultats à ceux de Lingsze Tan , l'âge moyen est de 51,8 ans avec des extrêmes de 14,6 à 51,8 ans.[13]

La moyenne d'âge des nodules thyroïdiens dans notre série rejoint celle de la littérature citée dans le tableau 11.

Tableau XI : Illustre la répartition selon la moyenne d'âge selon différentes séries

ETUDE		AGE MOYEN
Al-Ghanimi	[14]	39 ans
Periakaruppan	[15]	36 ans
Lingsze tan	[13]	51.8 ans
Baby Manoj PP	[16]	49 ans
Ousehal .H	[17]	46 ans
notre série		50 ans

3. Sexe

Selon MAZZAFERRI, 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. [18]

Dans la littérature, le pourcentage du sexe féminin varie entre 77,4% et 93%, Ceci concorde avec les résultats de notre étude qui a révélé une nette prédominance féminine avec un pourcentage du sexe féminin de 78%.

TABLEAU XII : Illustre la répartition selon le sexe selon différentes séries

Auteurs	Pourcentage de sexe féminin
Al-Ghanimi [14]	78%
Periakaruppan [15]	84,78%
Fabio manio[19]	77,40%
Ousehal [17]	93%
Notre série	78%

III. Aspects clinique :

1. Antécédents :

L'apparition de la pathologie thyroïdienne maligne peut être favorisée par plusieurs facteurs de risque. On cite[20], [21] :

- Irradiation de la tête et du cou chez l'enfant.
- Irradiation du corps entier pour la moelle osseuse.
- le cas particulier de Tchernobyl.
- Antécédents familiaux de cancer de la thyroïde chez un parent au premier degré ou syndrome de cancer de la thyroïde (par ex. Cowden, complexe de Carney, néoplasie endocrinienne multiple de type 2 endocrinienne multiple de type 2, syndrome de Werner, polypose familiale).
- Facteurs environnementaux et géographiques.
- zones goitreuse endémique.

2. Circonstances de découvertes :

Selon Hugues et col la tuméfaction cervicale est le motif de consultation par excellence, estimée à 81,4% .[22]

Dans notre série de cas la tuméfaction cervicale était le motif de consultation le plus fréquent estimée à 79 %.

En revanche, les adénopathies cervicales et les métastases à distances rapportées comme circonstance de découverte sont des facteurs prédictifs de malignité.

Selon Henry , la dysphagie et la dysphonie par paralysie récurrentielle témoignent plus d'un envahissement néoplasique que d'une simple compression et sont de ce fait forts évocateurs de malignité. Le flush syndrome est aussi, selon certains auteurs, annonciateur de malignité.[23]

3. L'examen clinique :

MARY JO WELKER et AL : Les nodules sont souvent découverts par le patient sous la forme d'une bosse visible, ou ils sont découverts de manière fortuite lors d'un examen physique.

Si la palpation est la méthode cliniquement pertinente pour examiner la glande thyroïdienne elle peut être peu sensible et imprécise selon l'habileté de l'examineur.

Les nodules d'un diamètre inférieur à 1 cm ne sont généralement pas palpables sauf s'ils sont situés dans la partie antérieure du lobe thyroïdien.

Les lésions plus grandes sont plus faciles à palper. Quoi qu'il en soit, environ la moitié des nodules détectés par échographie échappent à l'examen clinique[24].

La palpation permet d'évaluer : le siège, la taille, la forme, la consistance, la sensibilité, les contours, la régularité, et la fixité du ou des nodules thyroïdiens.

La consistance de la lésion, pourrait s'attendre à ce qu'un nodule dur et fixe soit malin.

Cependant, tous les cancers ne sont pas durs ; certains carcinomes papillaires sont kystiques et certaines tumeurs folliculaires sont hémorragiques et molles. Inversement, les nodules colloïdaux bénins peuvent être durs en raison de la calcification.

Une lymphadénopathie cervicale dans les groupes latéraux centraux ou profonds est un indicateur fort de malignité, généralement un carcinome papillaire, mais occasionnellement médullaire.

Bien que l'enrouement de la voix soit un signe non spécifique dans la plupart des cas il prend une grande importance lorsqu'il est associé à une paralysie du nerf laryngé récurrent. Une telle paralysie sans antécédents de chirurgie thyroïdienne ou de symptômes indiquant une maladie pulmonaire, indique généralement une pathologie maligne de la thyroïde avec une atteinte directe du nerf .[21]

Différents facteurs peuvent suggérer la malignité d'un nodule :[25], [26]

- Contours irréguliers.
- Consistance dure.

- Adénopathie cervicale.
- Nodule fixé aux plans profonds.
- Signes compressifs.
- Taille du nodule supérieur à 3 cm.

IV. Aspects para cliniques :

1. Statut hormonal :

Le statut thyroïdien est confirmé par des tests de la fonction thyroïdienne, qui sont: thyroxine libre (T4), de la thyroïdostimuline (TSH) et de la tri iodothyronine libre (T3) .

Wong et Al :La thyroïdostimuline (TSH) sérique doit être mesurée chez tous les patients présentant un nodule thyroïdien . un taux de TSH bas ou supprimé peut suggérer un nodule hyperfonctionnel ou un goitre toxique.[20]

Les titres d'anticorps antithyroïdiens positifs ne sont pas spécifiques. Ils sont élevés en cas de thyroïdite mais aussi parfois en cas de malignité. La mesure de la thyroglobuline n'ajoute pas grand-chose à l'évaluation clinique, mais est très utile pour le suivi des patients atteints de tumeurs malignes qui ont subi une thyroïdectomie totale et sont sous traitement de substitution par T4.[20]

La plupart des patients présentant une maladie nodulaire de la thyroïde sont euthyroïdiens. La thyrotoxicose était autrefois considérée comme une assurance contre un diagnostic de malignité. On sait aujourd'hui que ce n'est pas le cas et que des nodules malins peuvent très certainement être trouvés dans un goitre toxique.

Ceci concorde avec nos résultats, car dans notre série de cas 88% étaient euthyroïdien, par ailleurs l'hyperthyroïdie et hypothyroïdie étaient successivement 7%, et 5% .

2. L'échographie cervicale : [27]

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

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.

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.

L'aboutissement logique de cette réflexion internationale est la mise en œuvre du système TI-RADS (Thyroid Imaging Report And Data System), développé initialement par E. Horwath par comparaison avec le système BI-RADS pour le sein et perfectionner en France par G.Russ.

Nous exposerons ici en détail les impératifs techniques et la conduite de l'examen échographique d'une thyroïde nodulaire ainsi que le système TI-RADS.

2.1. indications :

Elle permet d'explorer les masses thyroïdiennes en analysant les caractéristiques morphologiques du parenchyme thyroïdien à la recherche de formations nodulaires ,kystiques ou calcifications, ou autre lésions suspecte et étudier le caractère vasculaire . cet examen est aussi utile pour guider une éventuelle cytoponction .

2.2. Avantages :

- Examen facilement accessible, non invasif et rentable.
- peu onéreuse.
- technique non irradiante.
- Réalisation en temps réel.
- donne une image dynamique.
- Guidage d'une ponction à aiguille fine.

2.3. Technique et déroulement :

✓ Matériels :

Le matériel doit être adapté à l'examen et comporter en particulier :

- Un transducteur large bande émettant au moins à 12 MHz est nécessaire pour visualiser les microcalcifications dans les nodules.
- Un transducteur séquentiel à faible rayon et de fréquence suffisante (8 MHz) est nécessaire pour étudier la pathologie plongeante. Il est en outre parfois utilisé pour l'échoguidage des cytoponctions.
- Un module Doppler performant est nécessaire pour l'étude de la vascularisation nodulaire et ganglionnaire cervicale.
- L'élastographie thyroïdienne.

L'examen thyroïdien doit toujours être complet, incluant une étude des aires ganglionnaires cervicales car la découverte d'un ganglion suspect satellite d'un nodule à une forte valeur de suspicion.

✓ Préparation et déroulement :

Le patient étant en décubitus dorsal, son cou est maintenu en hyperextension sauf cas particuliers, si l'hyperextension du cou est insuffisante, on peut placer la tête plus basse que les épaules soit en abaissant la têtère de la table d'examen si elle est articulée. Cette position est très inconfortable et difficile à conserver pendant tout l'examen. Elle ne peut pas être réalisée en cas d'insuffisance respiratoire.

✓ Les limites :

- l'échographie thyroïdienne est subjective, dépendante de la technique et de l'opérateur.
- Moins performante chez un sujet obèse.



Figure 63: l'échographe et le type de sonde utilisés dans notre étude

2.4. Analyse globale :

L'échographie mode B :

Permet d'apprécier différentes caractéristiques :

✓ **La biométrie :**

Le volume glandulaire : est la somme du volume de chacun des deux lobes et éventuellement de celui de l'isthme s'il est hypertrophié Chez l'adulte.

Le volume thyroïdien usuel est inférieur à 18 ml chez la femme et 20 ml chez l'homme. Ce volume est nécessaire pour l'appréciation de la taille de la thyroïde.

✓ **Aspect de parenchyme :**

Une thyroïde normale est toujours plus échogène que les muscles sous-hyoïdiens qui cheminent dans l'aponévrose cervicale moyenne au contact de la face antérieure de la thyroïde.

On dit alors que le parenchyme est normoéchogène ou que le gradient musculo-parenchymateux est positif.

Une thyroïde iso- ou hypoéchogène par rapport à ces muscles est toujours pathologique. Cela correspond le plus souvent à une pathologie inflammatoire ou auto-immune .[27]

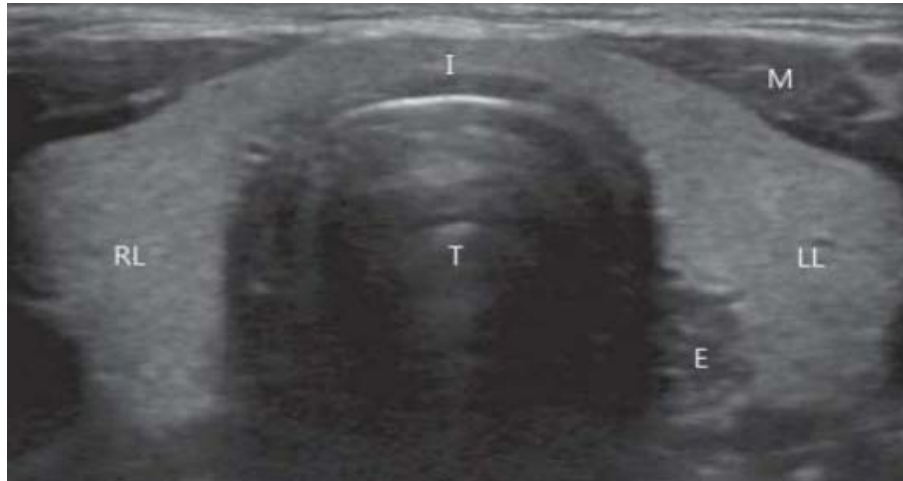


Figure 64: aspect échographique normal du parenchyme thyroïdien [28]

✓ **Chaine ganglionnaire lymphatique : [29]**

Chez le sujet normal, la découverte de ganglions normaux est fréquente avec la sonde de haute fréquence.

Le ganglion normal présente trois caractères morphologiques à l'échographie.

- Il est fusiforme,
- Il est structuré, avec un hile échogène central visible.
- Sa vascularisation est localisée au centre du ganglion, au niveau du hile.

L'échographie permet de localiser avec précision les ganglions cervicaux qui sont répartis en deux compartiments : un central et un latéral. Chaque compartiment est subdivisé en secteurs désignés par des chiffres romains. Cela est sans intérêt dans le cadre de l'échographie normale, mais prend tout son intérêt en pathologie cancéreuse. Il faut bien connaître l'aspect normal du ganglion de la bifurcation carotidienne qui peut être très volumineux (pouvant dépasser 2 cm de grand axe), mais qui reste fusiforme et structuré. Il ne faut pas le signaler comme une « adénopathie ».

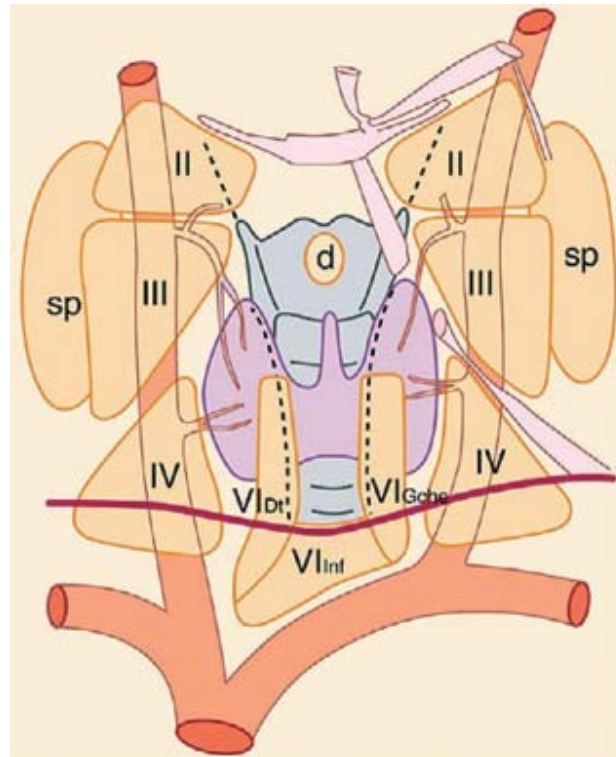


Figure 65 : Le schéma de repérage ganglionnaire d'après Robbins

✓ **Echo-doppler :**

L'écho-Doppler couleur et l'écho-Doppler pulsé ont de nombreuses applications lors de l'étude ultrasonore de la thyroïde.

La thyroïde normale est alimentée en sang artériel par deux paires d'artères thyroïdiennes qui sont toutes accessibles au Doppler pulsé et au Doppler couleur. Le mode Doppler couleur permet leur repérage et le tracé des courbes de vitesse grâce au Doppler pulsé. Le mode « triplex » (Doppler pulsé et couleur simultanés) est commode pour placer le volume d'échantillonnage au bon endroit, les artères thyroïdiennes étant mobiles avec la respiration et la déglutition. Le faible calibre de ces artères explique parfois la qualité médiocre du spectre, encore dégradé par le mode triplex. Il faut parfois réaliser la mesure Doppler en apnée, en mode Duplex, ce qui est difficile chez certains patients.

Le tracé typique est celui d'une artère à destinée parenchymateuse avec une répartition spectrale vers les hautes vitesses, un index de résistance voisin de 0,50 et des vitesses

systoliques comprises entre 20 et 60 cm/s. Il faut effectuer, si besoin, une correction d'angle pour obtenir des vitesses vraies. L'appréciation de l'intensité de la vascularisation parenchymateuse en Doppler couleur est purement qualitative. Elle suppose une bonne habitude de son appareillage et nécessite de toujours débiter l'examen avec des réglages standardisés (filtres, fréquence Doppler, échelle de vitesse, sensibilité). La mesure des vitesses systoliques est plus objective et est bien corrélée avec le degré de vascularisation.[29]

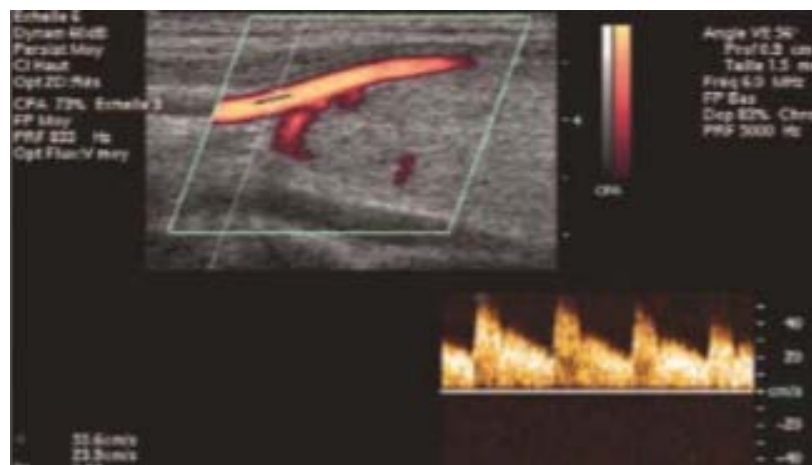


Fig 66: Coupe longitudinale en mode triplex sur une artère thyroïdienne supérieure

✓ **Elastographie : [30] [31] [32]**

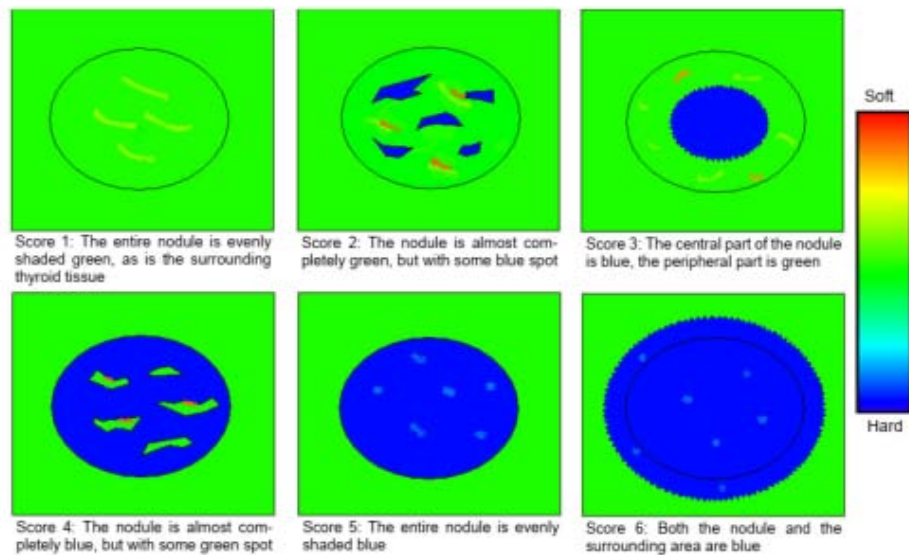
L'élastographie ne fait pas partie de la pratique courante de l'échographie cervicale et ne figure pas dans les dernières recommandations EUTIRADS 2017.

L'élastographie est une technique récente qui évalue le niveau de déformation des tissus sous l'application d'une force extrême. Elle repose sur le principe de viscoélasticité qui soutient que les parties molles des tissus qui se déforment plus facilement que les parties dures. Permettant de distinguer objectivement la consistance des tissus et de tracer leurs contours sur une carte de déformation . Mais selon plusieurs études l'échographie cervicale conventionnelle est supérieure à l'élastographie chez les patients suivants : goitre multinodulaire, obésité, la localisation inférieure et postérieure des nodules et la présence des calcifications périphériques donc tous ces éléments sont des critères d'exclusions de la pratique d'une élastographie .

L'élastographie est réalisée après l'examen échographique conventionnel par un opérateur expérimenté en échographie thyroïdienne. L'utilisation du mode sonoélastographique, la sonde est placée sur le cou avec une légère pression, et une région d'intérêt élastographique est positionnée par l'opérateur qui comprend le nodule et suffisamment de tissu thyroïdien environnant à évaluer. Pour garder la répartition des contraintes uniforme, la sonde est pressée sur la zone avec une fréquence de 2 à 3 fois par seconde pendant le cycle décompression en élastographie. Le niveau de pression était indiqué par un compteur à échelle à 5 points, qui s'affichait en temps réel sur l'écran.

Une échelle de 2 à 4 indique une compression correcte. L'élastogramme en temps réel est affiché sur l'imagerie en niveaux de gris sur une carte à code couleur : les tissus hautement élastiques (mous) apparaissent en rouge, les tissus moins élastiques (durs) apparaissent en bleu et les degrés intermédiaires de tissus élastiques sont affichés en vert.

Le sonoélastogramme est considéré comme fiable uniquement lorsque l'image élastographique affichée sur le mode B a continué pendant au moins 5 s avec l'indicateur lumineux montrant une valeur comprise entre 2 et 4.



g. 1 Schematic representation of the general appearance of thyroid nodules for elasticity scores of 1-6

Figure67 : Représentation schématique de l'aspect général des nodules thyroïdiens pour des scores d'élasticité de 1 à 6

Cette technique n'est pas prise dans notre étude mais ceci n'empêche de la mentionnée pour nous donner une idée dans la lumière de la littérature sur son impact dans le diagnostic des nodules thyroïdiens malin.

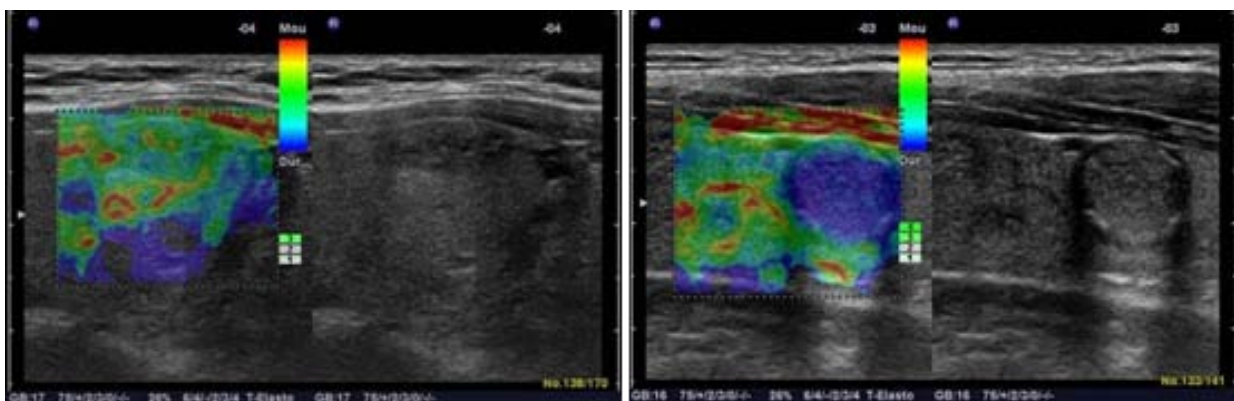


Figure 68 : Encodage couleur en élastographie [33]
 A gauche, nodule mou (bénin). A droite, nodule dur (Malin).

Tableau XIII: Terminologie échographique thyroïdienne [34]

Volume normal	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 5-10 cm³ par lobe / homme ❖ 4-8 cm³ par lobe / femme
Goitre	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Somme des volumes des deux lobes > 20 cm³ ❖ Plongeant : pôle inférieur non visible en extension cervicale ❖ Compressif : rétrécissement trachéal avec calibre ≤ 8mm
atrophie	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Somme des volumes des deux lobes < 6cm³
Echogénicité glandulaire	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Normale : comparaison aux muscles sterno-hyoïdiens et hyo- thyroïdiens ❖ Hypoéchogène (homogène ou hétérogène) ❖ Hyperéchogène
Vascularisation glandulaire	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Normale ❖ Modérément augmentée < 50% surface de la glande ❖ Fortement augmentée : quasi-totalité de la surface de la glande
Doppler artères thyroïdiennes	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 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

2.5. Analyse du nodule thyroïdien : [27]

Un nodule est une hypertrophie localisée du parenchyme thyroïdien. Sa traduction palpatoire est celle d'une nodosité se distinguant du parenchyme sain par sa consistance différente ou par sa taille, déformant alors la glande.

Il faut procéder comme suite :

a. Analyse globale :

- **Nombre :**

L'échographie est l'examen le plus sensible pour la détection des nodules, elle trouve plus de nodules que la palpation et la scintigraphie. Elle est le seul examen qui permet un inventaire lésionnel complet.

En cas de pauci-nodularité, il faut indiquer le nombre de nodules présents. En cas de grande multi nodularité, on peut proposer de ne décrire que les nodules supra centimétriques et les nodules infra centimétriques échographiquement suspects.

- **Taille :**

Il est indispensable de donner les trois diamètres maximum (longueur, largeur, épaisseur), ainsi que le volume qui est automatiquement calculé par tous les appareils.

Le volume représente mieux la taille du nodule et surtout permet une comparaison plus commode avec les valeurs antérieures au cours de la surveillance.

- **Schématisation : localisation**

Schématisation tridimensionnelle de chaque nodule pour faciliter la surveillance individuelle.

En cas de goitre multi nodulaire on schématise les nodules les plus suspects pour une éventuelle cytoponction .

On peut également schématiser sur le dessin l'aspect échographique du nodule, ce qui constitue une aide certaine pour les retrouver lors de l'échographie ultérieure.

À chaque nouvelle échographie il faut reprendre la même numérotation nodulaire et modifier éventuellement le schéma en fonction de la disparition ou de l'apparition de nodules.

Il est donc indispensable de disposer de la totalité de l'examen antérieur: compte-rendu, schéma et iconographie.

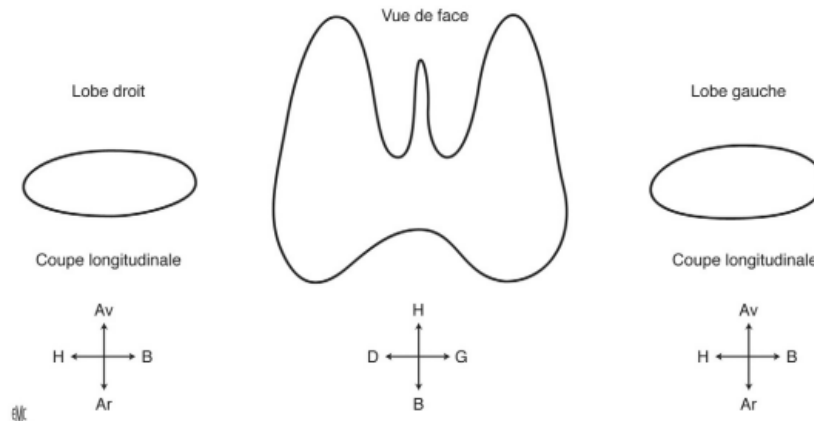


Figure 1. Schéma de repérage nodulaire proposé par l'auteur: le dessin du centre représente la thyroïde en vue anatomique de face. Les deux dessins latéraux représentent chaque lobe en vue anatomique de profil, ce qui correspond à une coupe longitudinale échographique. H : haut; B : bas; Av : avant; Ar : arrière; D : droite; G : gauche.

Figure 69 : Exemple de schéma de repérage nodulaire

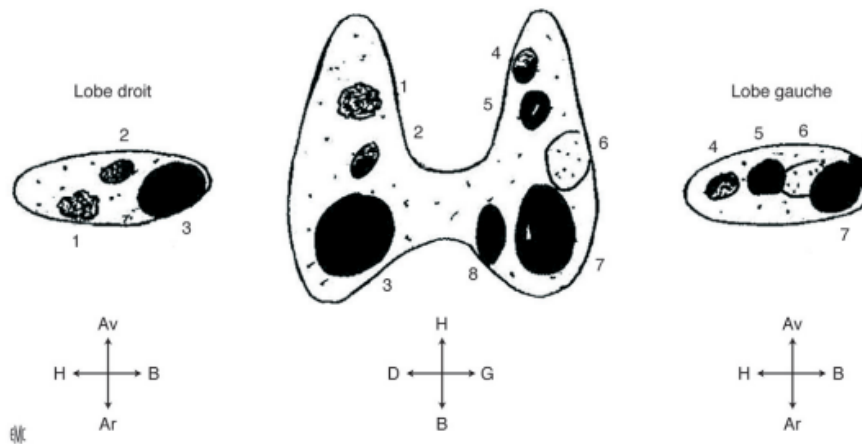


Figure 2. Exemple de schéma de repérage nodulaire: chaque nodule est reporté à la fois sur la vue de face et sur une des vues de profil, permettant un repérage dans les trois dimensions de l'espace. Les nodules sont identifiés par un simple numéro, ce qui est suffisant. En représentant l'aspect échographique de chaque nodule sur le schéma, on aide à leur identification lors des échographies ultérieures. Ainsi les nodules 3, 5, 7 et 8 sont anéchogènes à l'échographie et représentés en noir sur le schéma; le nodule 1 est hypoéchogène, le 6 isoéchogène. H : haut; B : bas; Av : avant; Ar : arrière; D : droite; G : gauche.

Figure 70 : Exemple de schéma de repérage nodulaire : chaque nodule est reporté à la fois sur la vue de face et sur une des vues de profil, permettant un repérage dans les trois dimensions de l'espace. Les nodules sont identifiés par un simple numéro, ce qui est suffisant. En représentant l'aspect échographique de chaque nodule sur le schéma. Ainsi les nodules 3, 5, 7 et 8 sont anéchogènes à l'échographie et représentés en noir sur le schéma ; le nodule 1 est hypoéchogène, le 6 isoéchogène.

2.6. Diagnostic différentiel du nodule thyroïdien : [29]

- Une glande parathyroïde intra thyroïdienne est un diagnostic difficile. Il ne devrait se poser qu'en présence d'un tableau d'hyperparathyroïdie et n'est parfois résolu que par la scintigraphie et la ponction avec dosage in situ de la parathormone.
- L'hyperplasie adénomateuse est une forme frontière, non tumorale décrite par les anatomopathologistes. Elle est fréquente dans les goitres. Elle ne correspond pas à un vrai nodule mais à une hyperplasie localisée, sans capsule. Elle se traduit par un aspect échographique de nodule iso-échogène, difficile à différencier du tissu glandulaire normal, car cette formation n'est pas nettement délimitée. Elle n'est souvent visible que par l'aspect moins homogène de son échostructure par rapport au parenchyme sain. La vascularisation est peu marquée, comme celle du tissu sain adjacent. Dans d'autres cas, les différents nodules sont bien individualisés à l'échographie et ils correspondent à d'authentiques nodules.
- Les images pièges vasculaires constituent une rare cause d'erreur, une structure vasculaire se traduit par une image ronde et tubulaire sur la coupe perpendiculaire. Les boucles vasculaires sont bien identifiées avec l'échodoppler couleur.
- le pseudo-nodule de thyroïdite est un diagnostic très difficile.

2.7. Vocabulaire standardisé du nodule thyroïdien :

Les caractéristiques échographiques à décrire :

✓ **La forme** : [35]

La forme du nodule est une caractéristique que l'échographie détermine, celle-ci peut être ronde, ovale, ou non ovale :

- **Forme ovale** : le diamètre antéropostérieur d'un nodule est inférieur à son diamètre transversal sur les plans transversal et longitudinal.
- **Forme ronde** : le diamètre antéropostérieur d'un nodule est égal à son diamètre transversal dans les plans transversal et longitudinal.

- Plus grand que large : le rapport entre le diamètre antéropostérieur et transversal d'un nodule est >1
- Plus grand que long : le rapport entre le diamètre antéropostérieur et le diamètre longitudinal est > 1 .

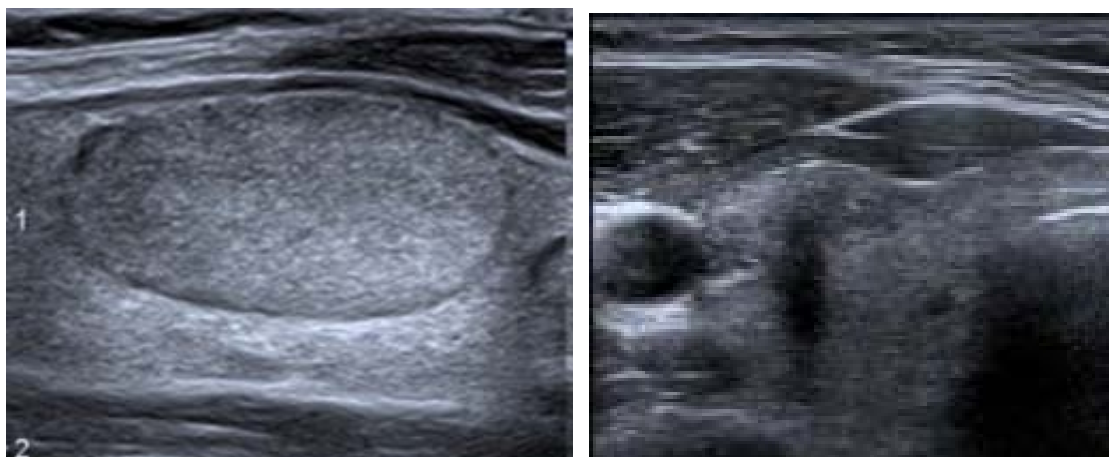


Figure 71: L'orientation des nodules à gauche. nodule plus large qu'épais, à droite : nodule plus épais que large. [35]

Selon une étude menée par Anna Skowrońska, les nodules dont la forme ovale n'était pas prédictive de malignité, alors que la forme plus épais que long et/ou plus épais que large des nodules était très spécifique pour différencier les nodules thyroïdiens malins des bénins avec un risque de malignité de 62,5% [36]

Selon les résultats de notre étude, la forme d'un nodule plus épais que long et/ou plus épais que large est effectivement un caractère en faveur de la malignité, puisque 75% des nodules classés Bethesda 4,5 et 6 sont de forme non ovale. On a donc conclu à une relation statistique significative entre la forme longue et le risque de malignité des nodules ($p=0.0005$).

Tableau XIV : la forme et le risque de malignité

Auteurs	Risque de malignité(%)
Gilles Russ[35)	70– 90%
Jung Hyun Yoon[37]	77,4%
Hyobin Seo [38]	50%
Ousehal [17]	76%
Notre série	75%

✓ **Contours**

Les contours du nodule doivent être analysés soigneusement. On distingue des contours réguliers, irréguliers ou flous.

Les lésions suspects ont des contours mal limités, irréguliers, ou festonnés.

La présence d'un halo hypoéchogène périnodulaire est rassurante s'il est complet.

Un halo fin réduit le risque de malignité, tandis qu'un halo épais ou l'absence de halo l'augmente. [35]

Il faut rechercher une éventuelle interruption de la capsule thyroïdienne antérieure au contact du nodule qui peut traduire un début d'envahissement des parties molles. Il faut être prudent car des faux positifs sont possibles. Le plus souvent l'envahissement des parties molles est indiscutable.

Selon une étude menée par Dorota Słowinska-Klencka , les contours irréguliers étaient le plus souvent présents dans les cancers avec un OR= 6 .8 et P < 0.0001 cela témoigne que les contours irréguliers est un facteur prédictif de malignité . [36]

Les résultats de notre étude ne diffèrent pas de celle de la littérature étant donné que 75% des nodules malins avaient des contours irréguliers .La relation entre les contours irréguliers et le risque de malignité était donc statistiquement évidente (p=0.0001).

Tableau XV: les contours et risque de malignité

Auteurs	Risque de malignité(%)
Gilles Russ[35]	70-90%
Jung Hyun Yoon[37]	70.1%
Hyobin Seo[38]	70%
Ousehal [17]	85%
Notre série	75%

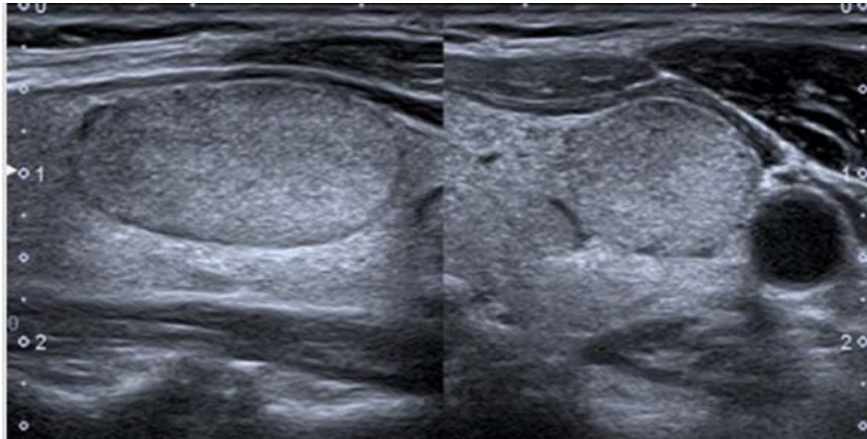


Figure 72 : nodule thyroïdien avec des contours réguliers[35]

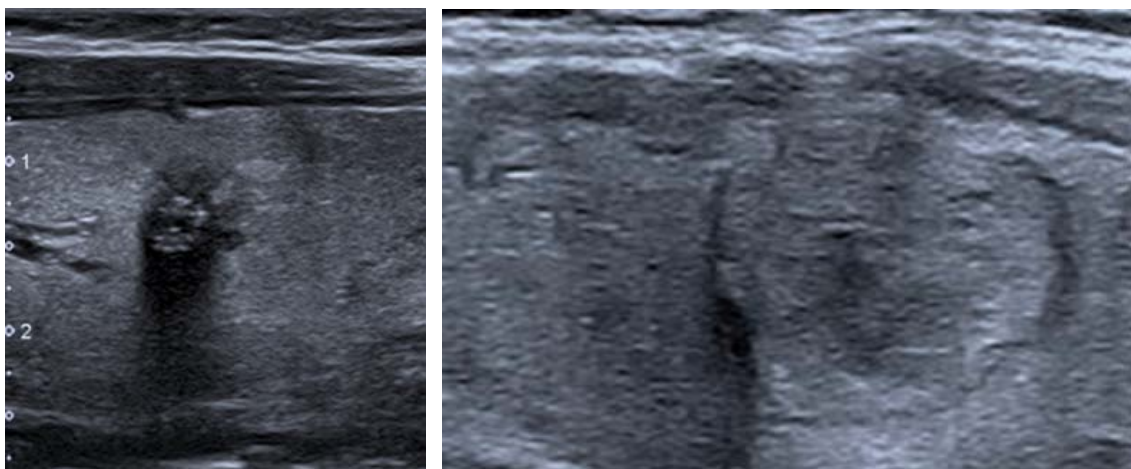


Figure 73: nodule thyroïdien avec des Contours irréguliers[35]

✓ **Echostructure :**

Un nodule peut être solide, liquidien ou d'échostructure mixte.

- Pour les nodules liquidiens il faut préciser l'importance relative de la composante liquidienne. Les nodules à liquide épais (colloïde, sang) peuvent prendre un aspect solide hypoéchogène trompeur.

Le Doppler couleur et l'élastographie sont alors très utiles : un nodule qui présente une vascularisation interne est forcément solide (mais tous les nodules avasculaires ne sont pas forcément liquidiens) et un nodule liquidien présente à l'élastographie une absence de signal caractéristique.

- Les nodules solides sont des formations composées presque entièrement de tissu mou avec < 10% de composante liquidienne.
- Les nodules mixtes. Ils peuvent être soit :
 - A prédominance solide avec une composante liquide supérieure à 10% mais < 50% du volume du nodule.
 - A prédominance kystique avec une composante liquide supérieure à 50% mais < 90% du volume du nodule.
- Les nodules spongiformes sont constitués de logettes entièrement liquidiennes qui représentent plus de 50% de la surface du nodule. Ils sont séparés par des fins septas isoéchogènes réguliers et avasculaires . Ils devraient être considérés comme bénin.
- Les nodules kystiques sont composés entièrement de composante liquidienne uniquement. [35]

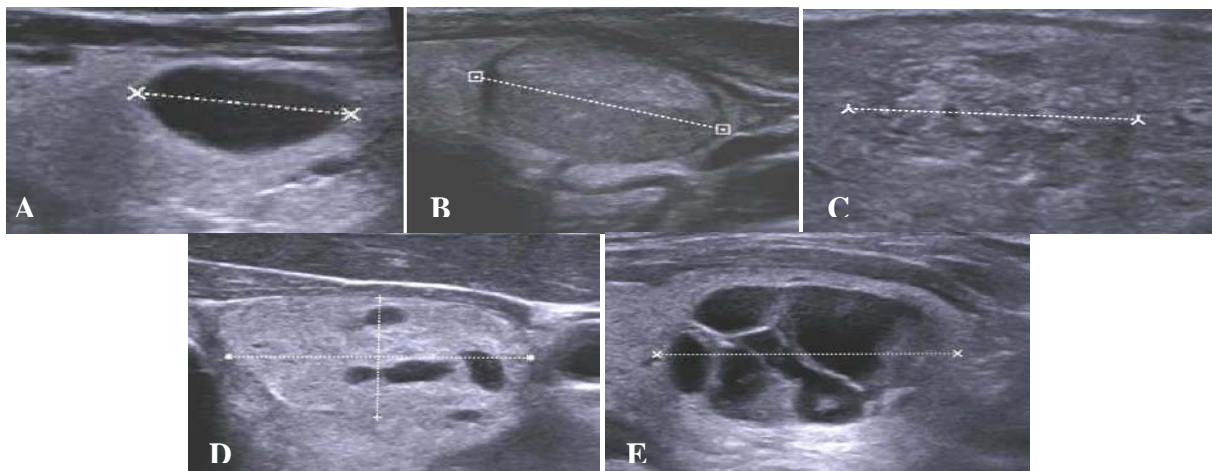


Figure 74 : Echostructure des nodules [34] A. nodule liquidien : formation vide d'échographie à bords minces avec renforcement postérieur, B : nodule tissulaire homogène, C : nodule mixte : nodule tissulaire hétérogène, D : nodule mixte à composante tissulaire >50%, nodule mixte à composante tissulaire ≤ 50%.

Selon une étude faite par Roussanka D portée sur 1000 nodules , le nodule solide est l'un des signes statistiquement significatifs de malignité ($P < 0.001$) , avec un risque de malignité de 94.2%. [35]

✓ **Echogénicité :**

Elle se décrit en comparant le niveau d'échogénicité du nodule à celui du parenchyme thyroïdien adjacent: hypo-, iso- ou hyperéchogène.

- ❖ **Anechogène** : ce caractère échographique intéresse les nodules de contenu kystique. [35]
- ❖ **Les nodules isoéchogènes**: de diagnostic difficile car elle désigne des nodules dont l'échogénicité est identique à celle du parenchyme normal. Le diagnostic devient plus aisé en cas de halo périphérique hypoéchogène ou de signe d'encorbellement vasculaire . L'analyse doit donc concerner la paroi du kyste.
- ❖ **Les nodules hyperéchogènes** : désigne les nodules dont l'échogénicité est supérieure à celle du parenchyme thyroïdien adjacent, c'est un caractère échographique plus rassurant ne sont presque jamais cancéreux (0 % de cancer dans l'étude de Russ).

❖ **Les nodules hypoéchogène :**

- **Modérément hypoéchogène** : échogénicité de la partie solide inférieure à celle de la glande normale mais supérieure à celle des muscles superficiels.
 - **Fortement hypoéchogène** : plus hypoéchogène que les muscles superficiels
- ❖ **nodule est hétérogène** :c'est l'échostructure la plus péjorative qui est retenue pour l'évaluation du nodule.

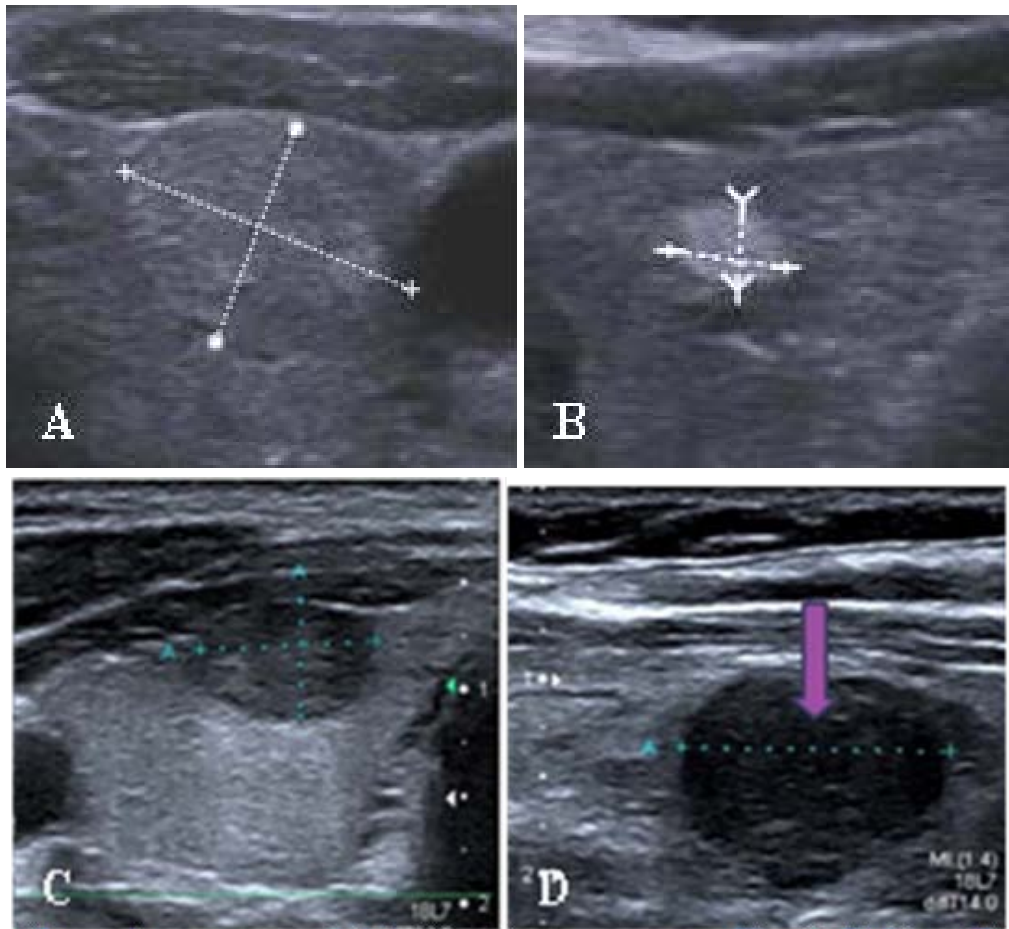


Figure 75 : Echogénéité tissulaire des nodules A. nodule isoéchogène, B : nodule hyperéchogène, C: nodule modérément hypoéchogène D: nodule fortement hyporéchogène. [34]

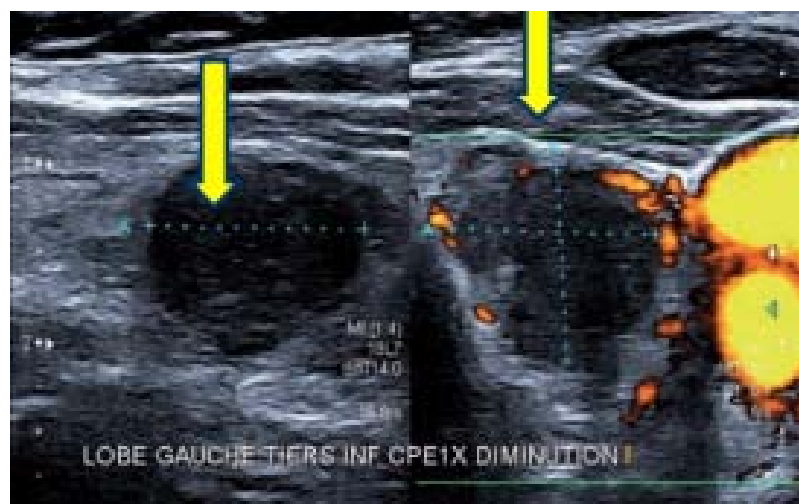


Figure 76 : nodule Fortement hypoéchogène [35]

Selon les différentes études, il a été démontré que le caractère fortement hypoéchogène est fortement évocateur de malignité. Dans la série de Ji Ye Lee par exemple, le caractère fortement hypoéchogène est l'un des signes statistiquement significatifs de malignité ($p < 0.001$) [39]

Notre étude vient confirmer cette donnée puisque 80 % des nodules malins (Bethesda 6) ou à risque de l'être (Bethesda 4 et 5) étaient fortement hypoéchogènes.

La relation entre le caractère hypoéchogène et le risque de malignité était donc statistiquement évidente ($p=0.0001$).

Tableau XVI: échogénicité et risque de malignité

Auteurs	Risque de malignité (%)
Gilles Russ[35]	70-90%
Jung Hyun Yoon[37]	76.2%
Hyobin Seo[38]	50%
Ousehal [17]	80%
Notre série	80%

✓ Calcifications

Il convient de distinguer les macrocalcifications, suffisamment larges pour déterminer un cône d'ombre acoustique, des microcalcifications plus fines, qui peuvent ne pas être visibles si le matériel échographique est médiocre ou si la fréquence du transducteur est trop faible.

- Macrocalcifications

Leur présence multiplierait par deux le risque de cancer. Il convient toutefois de distinguer les calcifications périnodulaires complètes, « en coquille d'œuf », qui ne sont pas péjoratives quand elles sont continues, de celles qui sont discontinues et qui peuvent se voir dans certains nodules cancéreux.

Quant aux macrocalcifications intranodulaires, elles augmentent nettement le risque de cancer.

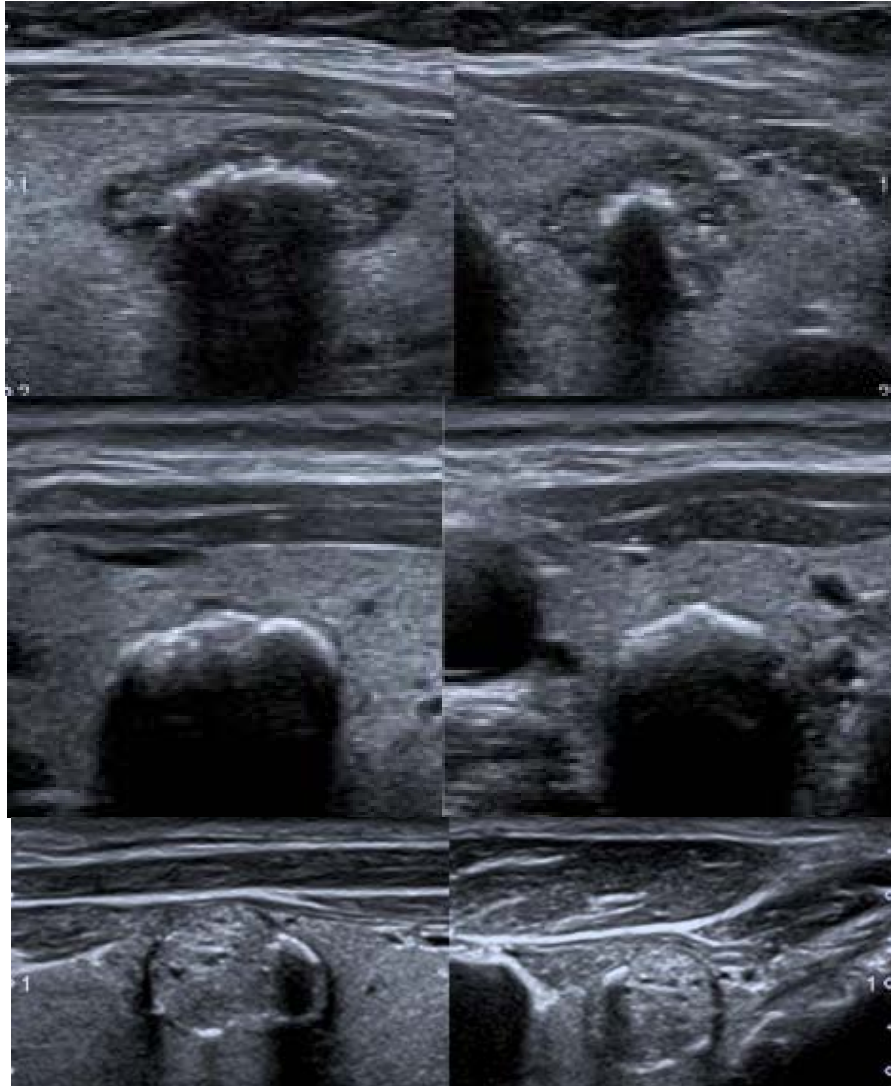


Figure 77 : du haut en bas : Nodule thyroïdien siège de macrocalcifications centrales ,
macrocalcifications isolées, macrocalcifications périphériques discontinues[35]

- Microcalcifications

Il s'agit d'échos fortement hyperéchogènes, de petite taille (inférieure à 2 mm), isolées ou regroupées dans une zone du nodule. Peu nombreuses, elles sont plus difficiles à voir. Elles peuvent confluer et générer alors un cône d'ombre..

Il faut savoir distinguer les microcalcifications des granulations colloïdes visibles dans la zone liquide. Ce sont des cristaux colloïdaux qui vibrent lors de la sonication du faisceau ultrasonore, produisant des échos retardés qui provoquent des artefacts " en queue de comète"

Toutefois les microcalcifications ne sont pas spécifiques du cancer papillaire. Elles sont très rares dans les cancers vésiculaires, elles se rencontrent fréquemment dans les cancers médullaires et anaplasiques .



Figure 78 : Nodule thyroïdien siègeant de granulations colloïdales[35]

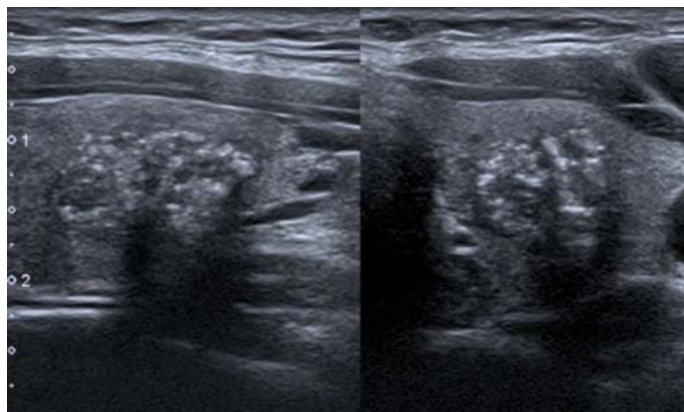


Figure 79: Nodule siègeant de microcalcifications[35]

La présence de microcalcifications est un critère prédictif de malignité des nodules thyroïdiens . selon Ibrahim Abobaker Al-Ghanimi 70% des nodules malins ou à risque de malignité contenaient des microcalcifications avec une relation statistiquement significative de ($P= 0,001$) [14]

Les résultats de notre étude ne diffèrent pas de celle de la littérature étant donné que 72 ,72% des nodules malins contenaient des microcalcifications.

La relation entre les microcalcifications et le risque de malignité était donc statistiquement significative ($p=0.0002$).

Tableau XVII: les calcifications et risque de malignité

Auteurs	Risque de malignité (%)
Gilles Russ [35]	70-90%
Jung Hyun Yoon[37]	76%
Hyobin Seo[38]	39.4%
Ousehal [17]	67%
Notre série	72,72%

✓ **Vascularisation**

Elle s'étudie en technique Doppler couleur ou énergie , Il faut décrire le type de vascularisation selon sa classification :

- absence de vascularisation .
- vascularisation périnodulaire .
- vascularisation mixte, péri- et intranodulaire .
- vascularisation intranodulaire prédominante ou exclusive.

Pour parler de nodule hypervascularisé il faut que la vascularisation intranodulaire soit prédominante et que celle-ci soit plus marquée qu'au niveau du parenchyme non nodulaire

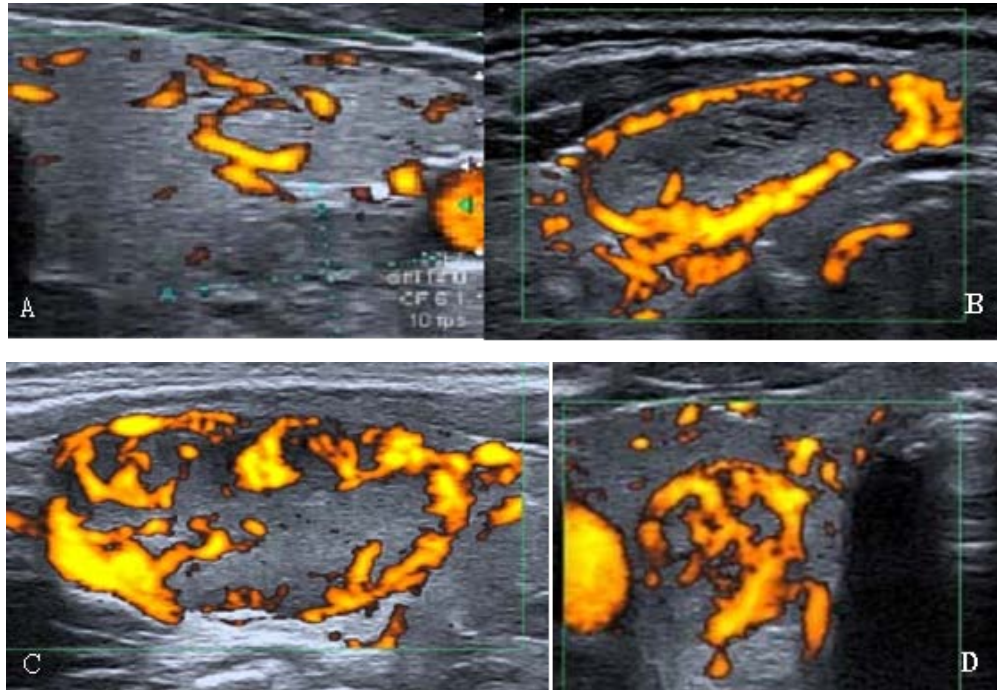


Figure 80: Les quatre types de vascularisation nodulaire [37]

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

Le groupe de travail de l'ETA , ne recommande pas l'inclusion de l'évaluation Doppler dans le score TIRADS. Cependant, elle peut être utilisée pour différencier les tissus solides des colloïdes épais, ou pour améliorer la détection des limites d'un nodule dans un parenchyme iso-échogène .[35]

✓ **Ganglions lymphatiques de voisinage :**

L'étude des chaînes lymphatiques cervicale doit être réalisée systématiquement en cas de nodule car la découverte d'un ganglion suspect satellite renforce la suspicion du nodule .

Il existe quatre signes majeurs de suspicion qui font évoquer systématiquement une adénopathie métastatique d'un cancer thyroïdien :

- la présence de microcalcifications.
- la présence de zones kystiques intraganglionnaires.
- un ganglion hypoéchogène.

• une vascularisation non rigoureusement centrale, qu'elle soit périphérique, pénétrant le ganglion par sa convexité, ou anarchique, irrégulière.

Ces quatre signes cardinaux ont tellement de valeur que si un seul d'entre eux est présent, le ganglion doit être considéré comme suspect et bénéficier d'une cytoponction.

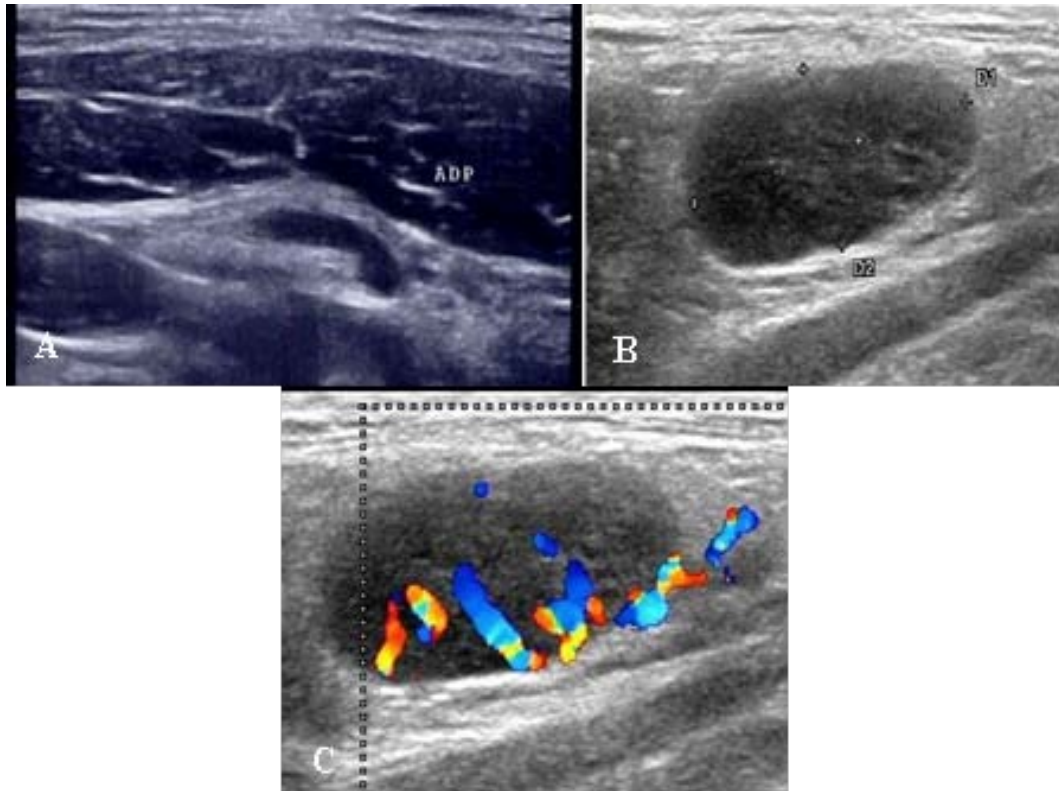


Figure 81: A : Adénopathie normal bénigne, B : adénopathie suspecte qui a perdue son hile échogène, C : adénopathie suspecte à vascularisation anarchique. [40]

✓ La rigidité

L'élastographie US permet d'analyser la rigidité d'un nodule, en mesurant la quantité de distorsion qui se produit lorsque le nodule répond à une pression externe.

Différents systèmes de cotation ont été décrits pour classer la rigidité .Des mesures semi-quantitatives, c'est-à-dire l'indice de déformation, peuvent être obtenues en comparant le tissu thyroïdien normal et les déformations du nodule. [35]

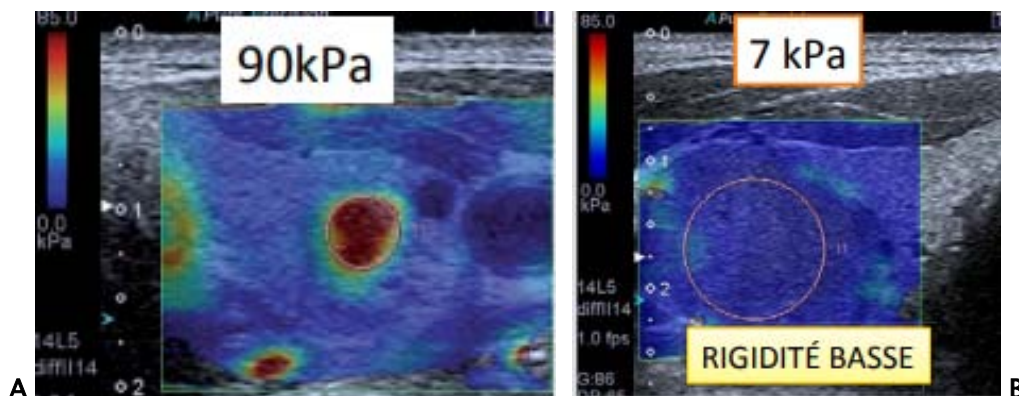


Figure 82 : index de rigidité[35] : A : élevée , B : basse

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

Tableau XVIII: les signes en faveur de la bénignité et la malignité

Les signes en faveur de la malignité	Les signes en faveur de la bénignité
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Caractère solide et hypoéchogène du nodule. ❖ Limites floues, festonnées ou spiculées. ❖ Microcalcifications ❖ Effraction capsulaire. ❖ Envahissement des structures adjacentes ❖ Disparition de la mobilité lors de la déglutition. ❖ Diamètre antéropostérieur (AP) > diamètre transverse (T). ❖ Vascularisation de type IV (hypervascularisation intra-nodulaire exclusive ou prédominante). ❖ forme quadrangulaire. ❖ Macrocalcifications périphériques discontinues. ❖ Vascularisation de type IV (hypervascularisation intra-nodulaire exclusive ou prédominante). ❖ Index de résistance vasculaire (IR) > 0,8. ❖ Index de dureté élevé élastographie. ❖ Adénopathie(s) dans les territoires de drainage. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Nodules liquidiens. ❖ Caractère solide, ou hyperéchogène, ou ❖ Microkystique. ❖ Halo périphérique fin et complet. ❖ Calcification périphérique complète. ❖ Vascularisation périphérique. ❖ Absence d'adénopathie. ❖ Absence d'antécédents personnels ou familiaux pouvant faire craindre un cancer. ❖ Absence de gradient de rigidité avec le tissu Avoisinant.

3. score TIRADS :[35]

3.1. Définition :

Le système TIRADS : TIRADS est l'acronyme de «Thyroid Imaging and Reporting Data System». Il s'agit d'un outil échographique de stratification du risque de malignité des nodules thyroïdiens. Il comporte un atlas lexical, un compte rendu standardisé et des catégories d'évaluation des nodules permettant de manière simple de préciser le risque individuel de carcinome et la conduite à tenir. Développé initialement par Horwath en s'inspirant du score BIRADS du sein, le score TIRADS a permis une attitude diagnostique et thérapeutique plus adaptée puisqu'à chaque aspect échographique est associé un risque de malignité. La diffusion et l'usage généralisé du score permettra d'établir un pronostic échographique pouvant être confronté au score pronostique cytologique.

3.2. Historique : [41],[42]

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

Pour cela, plusieurs systèmes ont été élaborés au fil du temps : Le système de « grading », TIRADS chilien, Korean TIRADS, ATA Guidelines, TIRADS Français puis en 2017 le TIRADS Européen.

➤ Le système de « grading » :

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

La première équipe coréenne de Tae et Al, a publié une classification échographique rétrospective sur 580 patients dont 69 cancers, en trois catégories, basées sur les critères

définis par Kim et Al en 2002 (forte hypo-échogénéité, contours irréguliers, microcalcifications, nodule plus épais que large). Leur étude confirme la valeur de ces critères et définit comme bénins (catégorie 1 et 2) respectivement les kystes simples et les nodules ne comportant aucun des quatre signes définis par Kim et al. Si un nodule comporte au moins un des quatre signes, il est défini comme catégorie 3 et justifie alors la poursuite des investigations. La sensibilité, la spécificité, la VPP, la VPN et la précision sont respectivement de 87%, 87%, 48%, 98% et 87%.

La deuxième équipe japonaise d'Ito et al, a publié une étude sur 900 patients et 1244 nodules ayant fait l'objet d'un prélèvement à visée cytologique, dont 1145 prélèvements significatifs et 225 patients opérés. Cinq profils échographiques principaux et trois sous catégories étaient définis, permettant d'obtenir une sensibilité de 78,6% et une VPP de 97,2%.

Les critères essentiels retenus étaient le contenu kystique ou solide, l'échogénéité, la forme régulière ou non des nodules et leur extension extra-thyroïdienne. On peut relever qu'il s'agit d'une équipe chirurgicale et non spécialiste en imagerie.

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

➤ **TIRADS chilien :**

En 2009, Horvath et son équipe de radiologues emploient pour la première fois l'acronyme TIRADS en se basant sur le concept BI-RADS de l'ACR. Ceci en se basant à partir d'une étude rétrospective et prospective sur huit ans qui définit dix catégories d'aspect échographique. Les principaux critères échographiques pris en considération étaient :

- L'existence des ponctuations hyperéchogènes.
- L'existence d'une capsule.
- L'échogénéité.
- Le type de vascularisation.

Au terme de cette étude, six catégories d'évaluation liant ces aspects à des probabilités de malignité ont été élaborées : TIRADS 1 à 6 d'où découlent des conseils de conduite à tenir en

fonction de la catégorie du nodule : surveillance pour les lésions de catégorie 2 et 3 et ponction pour les autres, permettant de réduire le nombre de ponctions injustifiées.

➤ **TIRADS français :**

En France, Russ a confectionné en 2011 le « TIRADS chilien » et a proposé un vocabulaire standardisé, un modèle de compte rendu et des catégories d'évaluation TIRADS 1 à 5 TIRADS visant à harmoniser le langage et le mode de description utilisés en échographie thyroïdienne.

➤ **EU TIRADS :**

Actuellement un nouveau score de stratification du risque de malignité des nodules thyroïdiens, appelé EU-TIRADS, a été établi par l'association européenne de la thyroïde en 2017. L'objectif étant de mieux sélectionner les nodules justifiables d'une cytoponction à l'aiguille fine. Selon ce score les catégories 1, 2 et 3 sont inchangées, la catégorie 4A devient la catégorie 4, Les catégories 4B et 5 sont fusionnées en 5, le nombre de signes de forte suspicion n'est plus pris en compte, et la présence d'une adénopathie ne modifie pas le score. De ce fait, selon ce nouveau score EU-TIRADS, le risque de malignité dans le score TIRADS 2 est proche de 0%, la cytoponction n'est donc pas recommandée sauf en cas de signes compressifs pouvant gêner le patient.

Pour le score TIRADS 3 le risque de malignité est de 2 à 4%, la cytoponction ne sera donc recommandée que lorsque la taille du nodule dépasse 20mm. Dans le score

TIRADS 4 le risque de malignité est de 6 à 17%, la cytoponction devra être réalisé pour une taille supérieure à 15 mm. Enfin dans le score TIRADS 5 le risque de malignité est beaucoup plus élevé aux alentours de 28 à 87%, la cytoponction est obligatoire une fois que la taille du nodule dépasse 10mm, dans le cas contraire une surveillance active ou une cytoponction peuvent être réalisés.

3.3. principe :

Il se base sur l'analyse des caractéristiques échographiques des nodules décrits précédemment pour une meilleure reproductibilité inter observateur.

Le système se compose de 3 volets :

- un lexique illustré :

Définissant et illustrant l'ensemble des termes utilisés en échographie pour décrire les nodules thyroïdiens.

TABLEAU XIX : vocabulaire échographique standardisé selon G.RUSS[35]

<p>Forme</p> <ul style="list-style-type: none"> - ovale -Non ovale 	<p>Contours</p> <ul style="list-style-type: none"> - réguliers - Fou - Irréguliers Microlobulés Spiculés
<p>Echogénicité</p> <ul style="list-style-type: none"> -anéchogène - Hyperéchogène - Isoéchogène -Hypoéchogène Modérément/ fortement 	<p>Ponctuations</p> <ul style="list-style-type: none"> - microcalcifications <p>hyperéchogène :</p> <ul style="list-style-type: none"> - granulations - colloïdales - Cavités microkystiques indéterminées
<p>Halo</p> <ul style="list-style-type: none"> - présent Fin Epais - Absent 	<p>Echostructure</p> <ul style="list-style-type: none"> - solide exclusivement / majoritairement - Mixte à prédominance solide / kystique - Kystique pur / avec des sédiments - Spongiforme
<p>Calcifications</p> <ul style="list-style-type: none"> - macrocalcification Centrale / périphérique Continue/ discontinue - microcalcifications 	<p>Contact capsulaire</p> <ul style="list-style-type: none"> -absent Sup à 2 mm - présent - franchissement
<p>Rigidité</p> <ul style="list-style-type: none"> - élasticité souple - rigide 	<p>Vascularisation</p> <ul style="list-style-type: none"> - absence (avasculaire) -prédominance périphérique - mixte

- - Un rapport structuré et standardisé :

Un rapport structuré et standardisé visant à communiquer les résultats de l'échographie de la thyroïde et du cou de manière claire et cohérente est un élément important des EU-TIRADS.

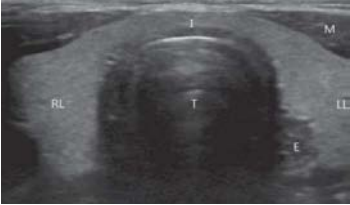
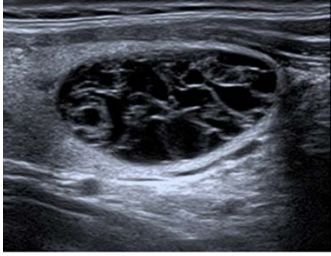

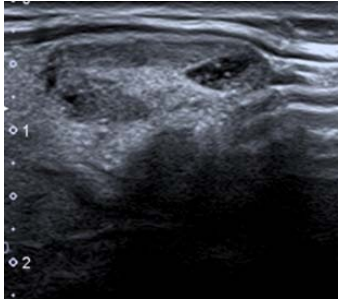
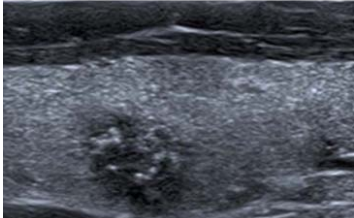
Le compte rendu d'échographie doit comporter au minimum la description des éléments suivants :

TABLEAU XX : compte-rendu standardisé selon G.RUSS

Compte rendu standardisé
Conditions techniques de l'examen : équipement, types de sondes, difficultés particulières liées au patient.
Motif de l'examen : <ul style="list-style-type: none">• Contexte clinique et biologique (au minimum TSH) ;• Résultats antérieurs d'échographie et de cytologie• Objectif de la demande : qu'attend-on de l'examen ?
Résultats : <ul style="list-style-type: none">✓ Thyroïde : volume, dimensions des deux lobes et de l'isthme, échogénicité du parenchyme échostructure glandulaire vascularisation (normale ou augmentée)✓ Nodules : absence ou présence, et dans ce cas :<ul style="list-style-type: none">• Nombre de nodules significatifs (encadré 3) avec leur numérotation (la numérotation doit toujours rester la même au fil des examens) ;• Localisation avec un schéma de face et de profil ;• Pour chaque nodule significatif : mesures (trois diamètres et volume), description aboutissant au score EU-TIRADS ± vascularisation, ± élastographie• Nodules non significatifs : au mieux, positionnés sur le schéma, mais non numérotés ;• Cas particulier des amas nodulaires isoéchogènes confluents : il ne s'agit pas de macronodule. La mention du plus grand diamètre de l'amas et de l'élément prédominant suffit.✓ Aires ganglionnaires cervicales✓ Tractus thyroïdien et recherche d'ectopie thyroïdienne✓ Extension rétro-sternale, retentissement trachéal
La conclusion : <ul style="list-style-type: none">✓ Elle doit rappeler l'indication de l'échographie, résumer son résultat, répondre à la question posée par le demandeur, mentionner l'éventuelle évolution s'il s'agit d'un contrôle .✓ Pour les nodules, la conclusion signale la conduite à tenir habituellement recommandée en fonction de la taille et du score EU-TIRADS du nodule. Cette conduite à tenir sera à préciser dans le cadre d'une décision partagée impliquant le patient et le médecin correspondant.

- Cinq catégories d'évaluation, correspondant à un système de notation basé sur les caractéristiques de l'US :

TABLEAU XXI : les cinq catégories de Eu tirads avec leurs iconographies

Score EU TIRADS	Image
<p>Eu Tirads 1 : – examen normal</p>	
<p>EuTirads 2: lésion bénigne –Kyste pur ou anéchogène . –Nodule spongiforme.</p>	
<p>Eu Tirads 3: lésion à risque faible –Forme ovale –Contours : réguliers +/- fin halo complet –Entièrement isoéchogène ou hyperéchogène –Absence de signe(s) fort(s) de suspicion.</p>	
<p>Eu Tirads 4 : lésion de risque intermédiaire –Forme ovale. – Contours réguliers. –Modérément hypoéchogène . –Sans caractéristiques à haut risque.</p>	
<p>Eu Tirads 5 : lésion de risque élevé –Forme non ovale. –Contours irréguliers. –Hypoéchogénéité marquée Microcalcifications.</p>	

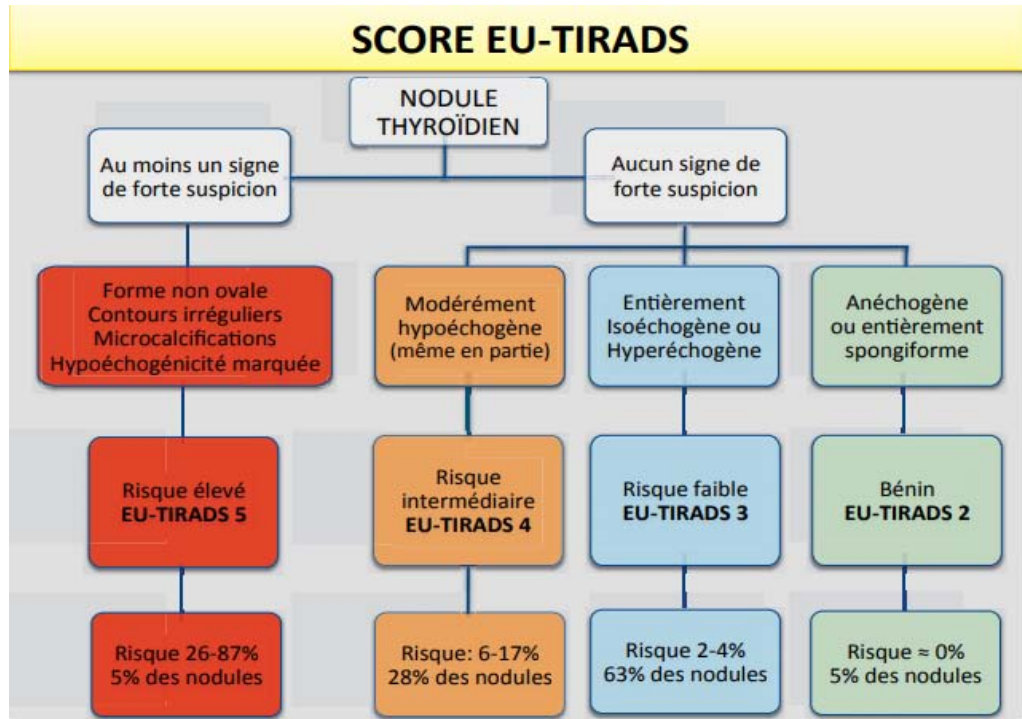


Figure 83: Organigramme permettant de définir la catégorie EU-TIRADS d'un nodule et les indications de la cytoponction [35]

EU-TIRADS a également suggérer les signes cardinaux et les signes accessoires :

- les signes cardinaux permettant d'établir le score Eu-Tirads .
 - forme
 - Contours
 - microcalcifications
 - échogénéicité
- Les signes accessoires modulent le risque au sein de chaque score EU-TIRADS sans le modifier.
 - échostructure
 - macrocalcifications
 - halo
 - élasticité
 - granulations colloïdales, microkystes

- vascularisations
- extension extra thyroïdienne

3.4. les recommandations du EU -TIRADS :[35]

- ❖ **Recommandation 1** : Les études échographiques des nodules thyroïdiens doivent inclure une stratification des nodules thyroïdiens, Le risque de malignité basé sur le score, un vocabulaire et des rapports standardisés doivent être utilisés.
- ❖ **R2** : Les kystes purs et les nodules spongiformes doivent être envisagés comme bénin. Par conséquent, l'aspiration à l'aiguille fine n'est indiquée qu'à des fins de traitement pour prévenir les symptômes de compression.
- ❖ **R3** : Nodules ovales, isoéchogènes ou hyperéchogènes à contours réguliers et ceux qui ne montrent aucun signe de suspicion forte seront considérés comme à faible risque de malignité et l'aspiration à l'aiguille fine doit généralement être effectuée Convient uniquement aux nodules de plus de 20 mm de diamètre.
- ❖ **R4** : Nodule légèrement hypoéchogène, de forme ovale et contours réguliers et ne montrant aucun signe de forte suspicion, doit être envisagée À risque intermédiaire de malignité.
- ❖ **R5** : Nodule avec au moins un critère hautement suspect (une forme non ovale, contours irréguliers, microcalcifications ou hypoéchogènes marqués) sera considéré comme à risque élevé .
- ❖ **R6** : L'échographie des ganglions cervicaux est obligatoire en présence de nodules score de 4 ou 5 , et elle est recommandée si un nodule score 3 .
- ❖ Si un Ganglion lymphatique est suspect, la cytoponction à l'aiguille fine devra être réalisée aussi pour le ganglion lymphatique et le nodule thyroïdien.
- ❖ **R7** : Une effraction capsulaire évoque une extension extrathyroïdienne, et doit être mentionnée dans le rapport d'échographie.
- ❖ **R8** : les macrocalcifications seules ne sont pas spécifiques d'une malignité. Leur présence doit être en corrélation avec la présence d'autres signes

échographiques. Les microcalcifications doivent être distinguées des autres ponctuations hyperéchogènes. La ponctuation avec des artefacts de queue de comète est évocatrice de bénignité.

- ❖ **R9** : L'utilisation systématique du Doppler pour la stratification du risque de malignité n'est pas recommandée en routine.
- ❖ **R10** : L'élastographie ne doit pas remplacer l'échographie mode B, mais peut être utilisée comme outil complémentaire pour améliorer la sensibilité.
- ❖ **R11** : Évaluation échographique en série pour déterminer la croissance d'un nodule pour prédire son degré de malignité, n'est pas justifiée.

3.5. Faux positifs et négatifs du EU-TIRADS : [42]

Faux négatifs du EU-TIRADS :

La moitié des faux négatifs du EU-TIRADS ainsi que 1-3% des carcinomes thyroïdiens sont des nodules solides iso-échogènes sans signes de forte suspicion de malignité. Le plus souvent, ce sont des carcinomes papillaires de variante folliculaire et plus rarement de carcinomes folliculaires. Les carcinomes sont iso-échogènes dans 15% des cas avec des signes de forte suspicion dans la plupart des cas.

Les nodules majoritairement kystiques carcinomateux représentent 1-3% du total des carcinomes et la moitié des faux négatifs du EU-TIRADS. Il s'agit le plus souvent des carcinomes papillaires de variante classique avec une forte composante kystique. Deux signes de la partie solide sont à prendre en considération : L'hypo-échogénicité et la présence de microcalcifications. De plus, la cytoponction doit cibler la composante solide.

Faux positifs du EU-TIRADS :

- Thyroïdite subaigüe : qui est caractérisée cliniquement par la douleur, l'amaigrissement et la tachycardie, en biologie +++ par TSH basse, CRP et thyroglobuline élevée enfin par l'évolution diminution de la taille de la lésion en quelques semaines.

- Kystes colloïdes en involution : caractérisés par l'apparition d'une tuméfaction sensible d'évolution rapide et de régression spontanée en quelques mois. En échographie, ils sont avasculaires.
- Thyroïdite de Riedel : c'est une thyroïdite fibrosante pouvant être associée à d'autres fibroses systémiques, 80% de femmes. Compressive mais indolore, à l'échographie: masse solide uni ou bilatérale fortement hypo-échogène et absorbante, avasculaire, rigide en élastographie. Le Diagnostic est posé par la biopsie.

4. Cytoponction thyroïdienne à l'aiguille fine :

4.1. Définition :[43]

PAF joue un rôle-clé dans l'évaluation des patients avec un ou plusieurs nodules thyroïdiens. Il s'agit d'une technique rapide, simple, fiable, peu onéreuse, généralement peu invasive et associée à une faible morbidité.

Elle a permis de réduire significativement les actes chirurgicaux effectués pour des nodules thyroïdiens bénins en permettant une meilleure sélection des patients devant bénéficier d'un geste chirurgical.

En effet, avant l'utilisation de la PAF en routine, le pourcentage de nodules thyroïdiens réséqués qui s'avéraient au final des tumeurs malignes n'était que de 14%. Grâce à cet examen, cette proportion monte à environ 50%.[43]

4.2. matériels : Matériels de la PAF : [44]

Le matériel à utiliser se compose de :

- Sonde linéaire de haute fréquence, protège sonde.
- Aiguille 20 à 27 G en fonction de la profondeur du nodule.
- Seringue 5cc.
- Ampoule de vaseline stérile permettant une excellente transmission ultrasonore.
- Champ stérile troué, gants stérile.
- Compresses stériles, lames et portes lames



Figure 84 : L'appareil d'échographie utilisée pour la cytoponction échoguidée



Figure 85 : Le matériel nécessaire pour la cytoponction

4.3. Indication : [45] [46]

Dépendent des résultats obtenus à l'échographie malgré le fait qu'il n'existe pas de consensus admis de tous. Les recommandations du National Cancer Institut (NCI) se

rapprochent de la démarche habituelle qui consiste à ponctionner tout nodule tissulaire dépassant les 10–15mm. Contrairement à d'autres sociétés savantes qui recommandent la prise en considération de plusieurs critères échographiques (American Thyroid Association (ATA)

American Association of Clinical Endocrinologists (AACE) , Society of Radiologists in Ultrasound (SRU).

Concernant les nodules de petite taille, les approches diffèrent largement, témoignant de la balance entre le risque négliger un nodule malin, et celui d'agresser un patient ayant un nodule bénin et asymptomatique avec un geste chirurgical invasif. Pour McCartney, la cytoponction systématique des nodules mesurant entre 10 et 14mm est peu rentable.

En France, l'HAS et la SFE recommandent que la cytoponction doit être systématique pour tout nodule dépassant les 2cm, tandis qu'elle est indiquée en cas de contexte ou nodule à risque pour les nodules dont la taille est comprise entre 0.7 cm et 2 cm. Par ailleurs, les nodules purement kystiques ne sont pas ponctionnés indépendamment de leur taille .

RUSS a proposé les nouvelles recommandations de la cytoponction en fonction du score EU-TIRADS et la taille des nodules thyroïdiens.

- ✓ **Dernières recommandations du EU-TIRADS** : qui prennent en considération la taille du nodule[35] .

Si la taille du nodule est supérieure a 20mm la PAF est indiquée si :

- EU-TIRADS de 3 à 5
- Kyste simple si compressif

Si la taille du nodule est supérieure à 15mm la PAF est indiquée si :

- EU-TIRADS 4ou 5

Si la taille du nodule est supérieure à 10mm la PAF est indiquée si :

- EU-TIRADS 5

Si la taille est inférieure à 10mm la PAF est indiquée si :

- EU-TIRADS 5 et
- ✓ Augmentation de la taille du nodule

- ✓ Nodule juxta capsulaire
- ✓ Nodule polaire supérieur
- ✓ Multifocalité suspecte
- ✓ Age <40 ans ou 55 ans

INDICATIONS DE CYTOPONCTION			
SANS OUBLIER EN REVANCHE LE CONTEXTE CLINIQUE			
> 20mm	> 15mm	> 10mm	≤ 10mm si
<ul style="list-style-type: none">• EU-TIRADS 3 à 5• Kyste simple si compressif	EU-TIRADS 4, 5	EU-TIRADS 5	<ul style="list-style-type: none">• Recherche de primitif:<ul style="list-style-type: none">• d'une métastase distante• d'un ganglion suspect*• Score 5 et:<ul style="list-style-type: none">• Augmentation de taille• Juxta – capsulaire (≤ 2mm)• Polaire supérieur ?• Multifocalité suspectée ?• Age < 40 ans ou 55 ans ?
* LA PONCTION DU GANGLION AVEC DOSAGE DE TG IN SITU DOIT ETRE SYSTEMATIQUE			

Figure 86 : Les indications de la cytoponction[35]

4.4. Les contres indications :

Les contre-indications à la PAF de la thyroïde sont très peu nombreuses :

- ✓ Patient non coopérant.
- ✓ Troubles de la crase sanguine .

4.5. Les complications : [47]

Un hématome intra-thyroïdien et une douleur locale surviennent rarement et un hématome du cou exceptionnellement .

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

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

4.6. les techniques de la ponction et les techniques cytologique :

✓ Technique de ponction :

L'utilisation ou non d'une anesthésie locale est à la discrétion du préleveur en accord avec le patient. Si anesthésie locale utiliser 0,5 à 1,5 ml de lidocaïne 1-2 % en injection sous cutanée lente ou prescrire une pommade anesthésiante (type EMLA) faisant effet en une heure.[48]

La PAF peut se faire soit à l'aide de la palpation et/ou sous contrôle échographique (recommandé). Mais elle reste ponctionneur dépendant, L'évaluation immédiate des lames par le cytopathologiste permet de réduire encore plus la proportion de cas où le matériel ponctionné est non valable.

La PAF guidée par US devrait être utilisée pour tout nodule non palpable ou infracentimétrique, situé postérieurement, avec une composante kystique significative (25%) ou pour les nodules préalablement ponctionnés, dont le matériel a été jugé insuffisant . [44]

Les aiguilles sont fines de 25 à 27 Gauge. Il n'est pas nécessaire d'aspirer (technique de Zajdela), sauf si le prélèvement est liquidien, le matériel cellulaire montant dans l'aiguille par capillarité. L'aiguille doit rester en place 2 à 5 secondes avec des mouvements de va et vient (3/sec). Chaque passage doit produire 1 à 2 lames .[48]

Le nombre de passages est dépendant de la mise à disposition ou non d'une lecture «extemporanée ». L'intérêt de cette lecture extemporanée est discuté. En l'absence de « lecture extemporanée », 2 à 5 passages sont recommandés ; en cas de « lecture extemporanée », 2 passages sont recommandés et suffisants.[48]

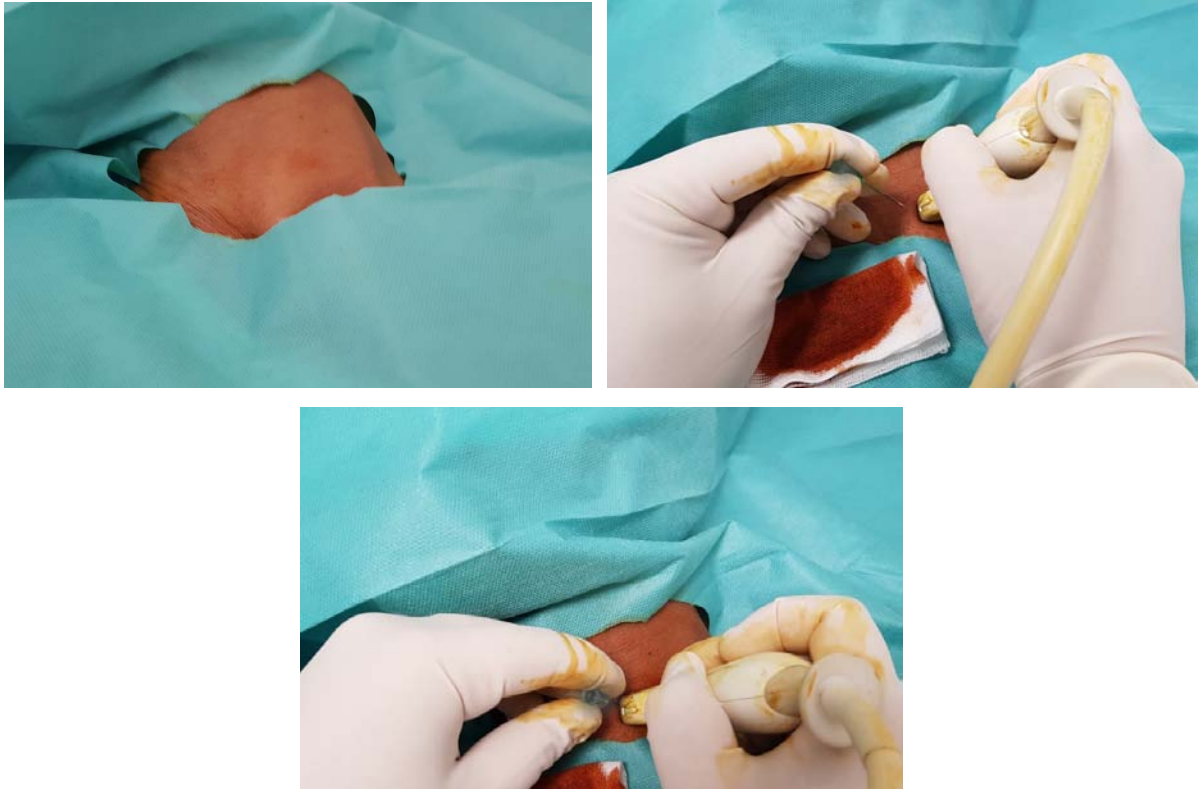


Figure 87 : Cytoponction échoguidée d'un nodule thyroïdien chez un patient présentant un nodule classé Eu Tirads 3 (iconographie du service de radiologie HMA).



Figure 88 : Passage de l'aiguille de la cytoponction à travers la partie charnue du nodule(iconographie du service de radiologie de HMA)

✓ La technique cytologique :[48]

Il est actuellement admis que la méthode optimale est l'étalement direct fait par un préleveur expérimenté. Les techniques cytologiques en milieu liquide (LBC) et d'inclusion du culot cellulaire en paraffine (cellblock) sont plus longues, plus coûteuses et n'ont pas fait la preuve de leur supériorité. Ces techniques sont cependant acceptables dans des situations particulières.

En règle générale, une cytoponction est jugée satisfaisante lorsqu'elle comporte 5 à 6 placards comportant chacun plus de 10 cellules épithéliales thyroïdiennes. Certaines situations diagnostiques font exception à cette règle, un diagnostic pouvant être proposé alors que les cellules étudiées sont moins nombreuses : la présence de rares cellules suspectes ou malignes justifie un diagnostic de lésion suspecte ou maligne ; la présence de quelques cellules épithéliales observées dans un contexte cytologique inflammatoire permet un diagnostic de thyroïdite.

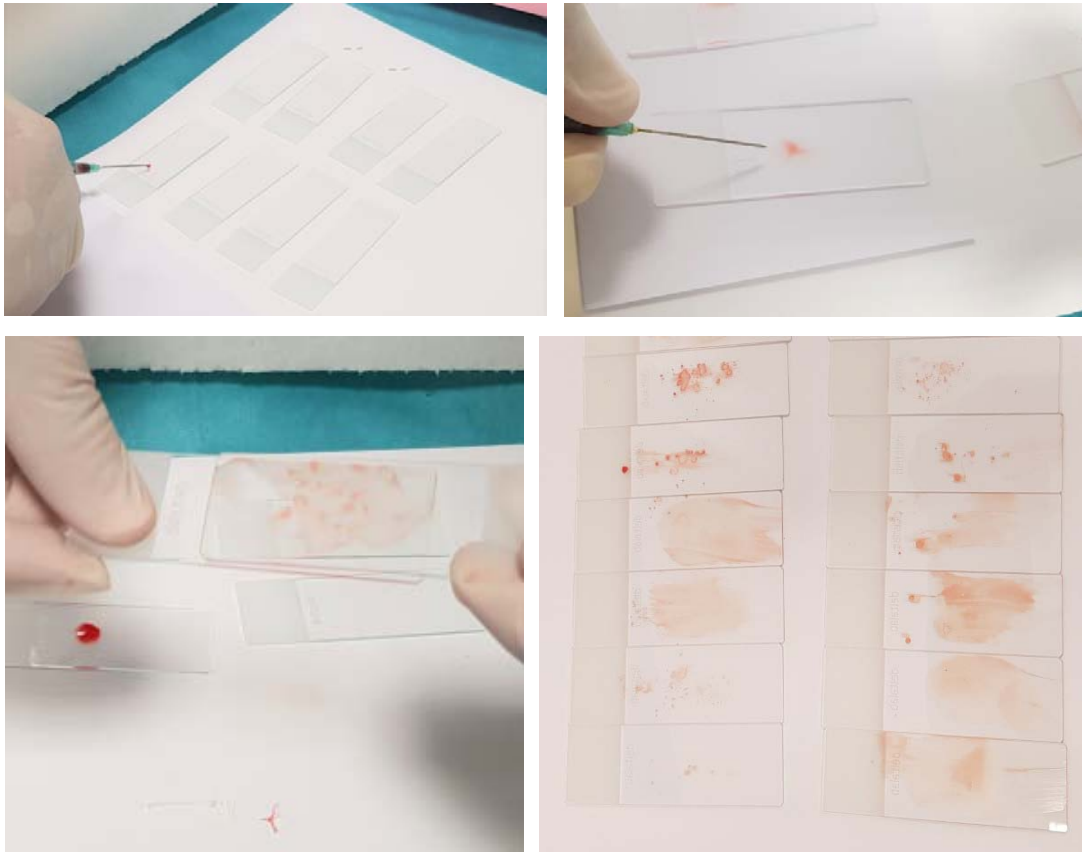


Figure 89 : Etapes de l'étalement sur lame

4.7. Résultats : classification de Bethesda 2010[49]

a. Catégorie 1 : non diagnostique ou insatisfaisant

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.
- 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 un colloïde car il s'agit certainement d'une lésion bénigne, macro vésiculaire (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. la catégorie 2 : bénigne du système Bethesda

Cette catégorie inclut:

- les nodules vésiculaires bénins (correspondances histologiques : nodules colloïdes, hyperplasiques, goitreux ou au cours des maladies de Basedow, adénome macro vésiculaires).
- l'ensemble des thyroïdites (le plus souvent lymphocytaire ou thyroïdite d'Hashimoto, mais aussi granulomateuse ou thyroïdite de Quervain, de Riedel et thyroïdite aiguë).

Critères diagnostiques des nodules vésiculaires bénins :

- 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.

c. catégorie 3 atypies de signification indéterminée ou lésion folliculaire de signification indéterminée :

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.

d. catégorie 4 : néoplasme folliculaire :

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 micro vésiculaires, 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).

-Néoplasme folliculaire

Les éléments du diagnostic sont:

- une richesse cellulaire .
- la présence de nombreuses structures micro vésiculaires, 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.

-Néoplasme folliculaire à cellules oncocytaires

Cette sous-catégorie inclut de façon exclusive les ponctions thyroïdiennes constituées très majoritairement ou uniquement d'oncocytes.

Critères diagnostiques :

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

e. catégorie 5 : suspicion 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)

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.

f. Catégorie 6 : maligne

Cette catégorie inclut toutes les tumeurs pour lesquelles un diagnostic cytopathologique de malignité est possible.

Son utilisation suppose que tous les critères cytologiques de malignité soient présents. La sous-catégorie doit être mentionnée.

– Carcinome papillaire

Les critères diagnostiques, pour tous les types de carcinomes papillaires, sont:

- amas cellulaires tridimensionnels .
- papilles .
- larges 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.

-Carcinome médullaire

Critères diagnostiques :

- 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 MayGrünwald-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.

-Carcinome peu différencié

Critères diagnostiques :

- richesse cellulaire .
- architecture micro vésiculaire, insulaire, solide ou trabéculaire .
- rapport nucléo-cytoplasmique 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 micro vésiculaires;
- parfois, nécrose et/ou mitoses.

L'aspect très régulier des noyaux peut être trompeur et le risque est d'inclure ces lésions dans la catégorie « bénin ».

Cependant, l'habituelle grande richesse des préparations et l'absence constante de colloïde amènent souvent à classer ces ponctions dans la catégorie « néoplasme folliculaire », ce qui implique aussi une résection chirurgicale.

-Carcinome anaplasique

Critères diagnostiques :

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

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

immunocytochimique est nécessaire ainsi qu'une parfaite corrélation avec les données cliniques et biologiques.

-Lymphomes et métastases :

Les critères cytologiques des lymphomes sont ceux connus pour la cytopathologie ganglionnaire. Les origines les plus fréquentes des métastases sont les carcinomes du rein, du sein et broncho-pulmonaires.

4.8. Classification de Bethesda 2017 :[50]

Le système de Bethesda a connu une révision en 2017 celle-ci réaffirme que chaque rapport de FNA de la thyroïde doit commencer par l'une des six catégories diagnostiques:

(i) non diagnostique ou insatisfaisant ; (ii) bénin ; (iii) atypie de signification indéterminée (AUS) ou (iii) ou lésions folliculaires de signification indéterminée (FLUS) néoplasme folliculaire ou suspicion de néoplasme folliculaire ; (v) suspicion de malignité ; et (vi) malignité.

Il existe un choix entre deux noms différents pour certaines des catégories. Un laboratoire doit choisir celui qu'il préfère et l'utiliser exclusivement pour cette catégorie.

Chaque catégorie comporte un risque de cancer implicite qui varie de 0 à 3 % pour la catégorie " bénigne " à pratiquement 100 % pour la catégorie maligne.

Dans la révision de 2017, les risques de malignité ont été mis à jour sur la base de nouvelles données (postérieures à 2010). En fonction de leurs associations de risques, chaque catégorie est liée à des recommandations de gestion clinique actualisées et fondées sur des données probantes.

La récente reclassification de certains néoplasmes thyroïdiens en tant que néoplasmes thyroïdiens folliculaires non invasifs avec des caractéristiques nucléaires de type papillaire (NIFTP) a des implications sur le risque de malignité, ce qui est pris en compte dans les critères de diagnostic et les notes facultatives. Ces notes peuvent être utiles pour aider à guider la gestion chirurgicale.

Les six catégories initiales restent inchangées, mais un certain nombre d'améliorations ont été introduites dans Bethesda 2017.

- ✓ Les risques de malignité ont été recalculés sur la base des données post-2010.
- ✓ Les risques de malignité sont présentés de deux manières: premièrement, lorsque le NIFTP n'est pas considéré comme une malignité, et deuxièmement, lorsque NIFTP est toujours inclus dans les " carcinomes ". Les estimations de risque plus élevées peuvent avoir plus de pertinence clinique car elles sont définies pour une maladie chirurgicale.

- ✓ La " prise en charge habituelle " des AUS/FLUS et FN/ SFN intègre maintenant l'option des tests moléculaires.
- ✓ La définition et les critères de diagnostic des FN/SFN ont été révisés à la lumière du NIFTP. Les cas qui démontrent des changements nucléaires légers associés à carcinome papillaire de la thyroïde sont maintenant inclus.
- ✓ La définition et les critères de diagnostic du carcinome thyroïdien papillaire, sous-ensemble de la catégorie maligne ont été modifiés pour suggérer de limiter l'utilisation aux cas présentant les caractéristiques "classiques" du carcinome papillaire de la thyroïde.
- ✓ Des notes éducatives facultatives peuvent être utilisées pour les sous-ensembles de FN/SFN et de SUS présentant des caractéristiques cytomorphologiques évoquant un FVPTC ou un SUS.
- ✓ Une note éducative facultative peut être utilisée pour les cas de "carcinome thyroïdien papillaire malin" afin de reconnaître qu'une petite proportion peut s'avérer être des cas de NIFTP.

La prise en charge recommandée d'un patient avec un diagnostic de FN/SFN est l'excision chirurgicale de la lésion, le plus souvent une hémi-thyroidectomie ou une lobectomie, mais les tests moléculaires peuvent être utilisés pour compléter l'évaluation du risque plutôt que de procéder directement à la chirurgie.

5. Histologie des cancers thyroïdiens :[51]

Le cancer de la thyroïde considéré rare mais il représente la tumeur endocrinienne la plus fréquente.

Sur le plan histologique les nodules malins sont de loin les moins fréquents :

Les cancers de la thyroïde sont classés comme suit :

- ✓ **Tumeurs épithéliales (carcinomes) :** On distingue :
 - **Les carcinomes de souche vésiculaire** (proviennent des thyrocytes).
 - **Bien différenciés :**
 - Carcinome papillaire de la thyroïde et ses variantes (CPT) : (80–85% des cas).
 - Carcinome vésiculaire de la thyroïde (CVT) : (7–15% des cas).
 - **Peu ou indifférenciés :** Carcinome anaplasique : (1–2% des cas).
 - **Carcinome médullaire de la thyroïde (CMT) :** provenant des cellules parafolliculaires ou cellules C sécrétant la calcitonine. (3–5% des cas).
- ✓ **Tumeurs non épithéliales ou non carcinomateuses :**
 - Lymphomes malins.
 - Tumeurs diverses (carcinome muco-épidermoïde, tératome malin, fibrosarcome).
 - Métastases thyroïdiennes

5.1. Carcinome papillaire de la thyroïde (CPT) :

a. **Définition :**

Carcinome différencié à cellules vésiculaires qui comporte des caractéristique nucléaires de ce type tumoral. Il représente près de 90% des carcinomes thyroïdiens. Il se voit à tout âge avec une prédominance féminine (4 femmes pour 1 homme) et un pic de fréquence entre 20 et 40 ans. Le CPT est caractérisé par une agressivité locale, un caractère lymphophile et essaimant

peu à distance. Les métastases à distance se voient rares (6 à 14%) atteignant le plus souvent le poumon (70%) et l'os (20%).

b. Macroscopie :

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

c. Microscopie :

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

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

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

Le stroma est abondant avec une fibrose dense responsable de l'aspect étoilé des CPT.

Des calcifications sont mises en évidence en son sein :

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

L'OMS a reconnu, en 2004, 15 variantes du CPT, dont certaines sont plus fréquentes et plus agressives que d'autres. Certes, ces variantes se caractérisent par les mêmes caractéristiques nucléaires de la forme classique, mais elles diffèrent dans leur configuration architecturale et leurs caractéristiques cytoplasmiques :

- Le micro-carcinome papillaire : Le micro-carcinome, défini par l'OMS comme un CPT mesurant moins de 1 cm de diamètre, d'aspect étoilé ou encapsulé.
- Le carcinome papillaire à forme vésiculaire.
- Le carcinome papillaire à cellules hautes (tall cell carcinoma).
- Le carcinome papillaire à cellules oncocytaires.
- La variante sclérosante diffuse.
- Le carcinome papillaire encapsulé.

5.2. Carcinome vésiculaire (folliculaire) de la thyroïde (CVT) :

a. Définition :

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

L'envahissement ganglionnaire est quasi-inexistant.

b. Macroscopie :

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

c. Microscopie :

La capsule du nodule est toujours présente, bien limitée et complète, siège d'un épaissement quasi-constant. Elle est formée de fibres conjonctives parallèles et traversée de nombreux vaisseaux sanguins de taille moyenne, à paroi musculaire épaissie, œdémateuse.

L'architecture ressemble à celle d'un adénome mais est souvent plus dense en cellule.

Elle est souvent micro-vésiculaire. Les cellules sont proches des cellules normales, cubiques, avec un cytoplasme modérément abondant, faiblement éosinophile ou amphophile. Le noyau est petit, rond, à contours réguliers. Il peut exister un certain pléomorphisme sans signification pronostique.

On décèle souvent une augmentation modérée des mitoses sans atypie avec un stroma est réduit.

Les critères diagnostiques :

- L'invasion capsulaire.
- L'invasion vasculaire.

On distingue plusieurs variantes dont on décrit :

- **Le CV à cellules oncocytaires.**
- Le CV à cellules claires.**
- **La variante mucineuse.**
- **Le CV à cellules en bague à chaton.**
- **Le CV associé à un contingent de carcinome peu différencié**

5.3. Carcinome anaplasique :

a. Définition :

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

Elle provient des cellules vésiculaires sans qu'il soit possible de mettre en évidence des marqueurs morphologiques et immunohistochimiques de son origine thyroïdienne.

Cette tumeur est rare, représentant 1 à 2% de l'ensemble des tumeurs de la thyroïde.

Une incidence plus élevée est constatée dans les zones de carence iodée, de goitre endémique, ou encore dans les zones de faible pouvoir socio-économique (délai de dépistage plus long). C'est une tumeur du sujet âgé, prédominant légèrement chez les femmes (1,5 pour 1 homme).

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

b. Macroscopie :

On retrouve une lésion volumineuse, de malignité évidente, mal limitée, charnue et plus ou moins nécrotico-hémorragique. La tumeur est presque toujours observée à un stade extra-capsulaire avec une extension extra-thyroïdienne très importante.

c. Microscopie :

Le carcinome anaplasique est caractérisé par un très grand polymorphisme histologique. Il est constitué de plusieurs types de cellules, fusiformes, épithélioïdes, sarcomatoïdes, petites ou géantes avec un index mitotique très élevé. On y retrouve une infiltration tumorale constante et massive, une nécrose tumorale systématique, un stroma d'abondance variable, un fond très inflammatoire. Ce sont des tumeurs indifférenciées qui peuvent prendre tous les aspects.

Les points communs entre les carcinomes anaplasiques : atypies cyto-nucléaires, mitoses, nécrose.

5.4. Carcinome médullaire de la thyroïde (CMT):

a. Définition :

Tumeur maligne de la thyroïde provenant des cellules C. 5 à 10% des cancers thyroïdiens.

On distingue deux formes de CMT :

- La forme sporadique (70% des cas) : tumeur unique, sans hyperplasie des cellules C avec un pic de fréquence se situant vers 50 ans.

-La forme familiale (30% des cas) : Tumeurs souvent bilatérales et associées à une hyperplasie des cellules C. Elles peuvent être isolées ou associées à une Néoplasie Endocrinienne Multiple (NEM) de type 2A ou 2B (mutations germinales de RET). Le pic de fréquence est de 30 ans environ.

b. Macroscopie :

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

Elle siège le plus souvent à l'union du 1/3 moyen et du 1/3 supérieur du lobe thyroïdien.

c. Microscopie :

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

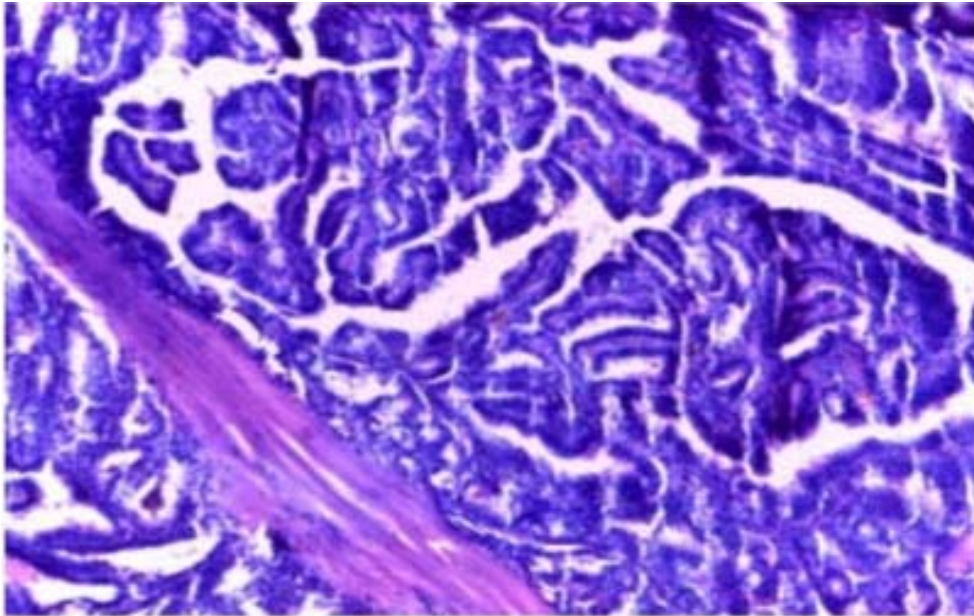


Figure 90 : Carcinome papillaire dans sa forme classique [52]

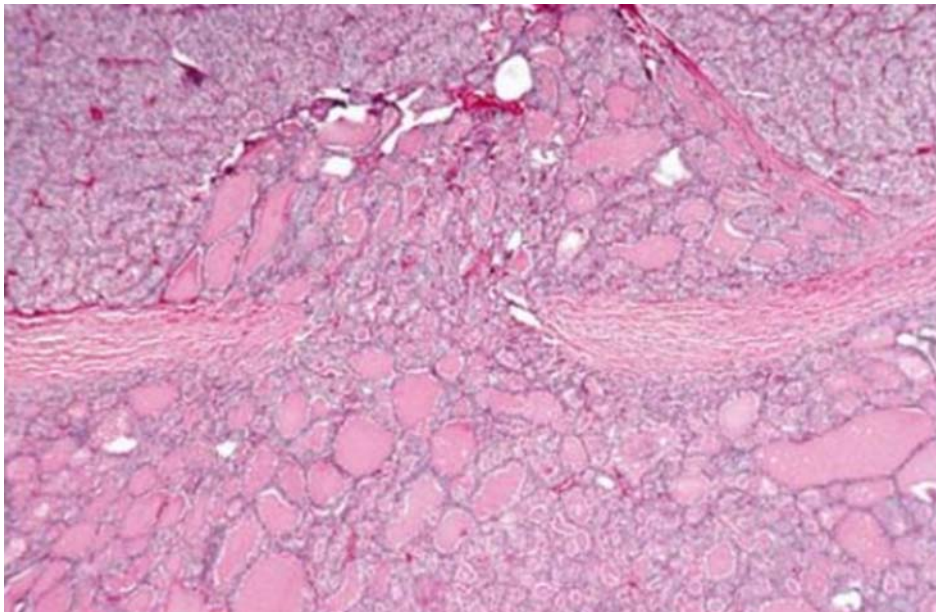


Figure 91 : Carcinome folliculaire : la tumeur a proliféré à travers la paroi de sa capsule fibreuse [52]

✓ **NOUVELLE CLASSIFICATION OMS DES TUMEURS THYROÏDIENNES : [53]**

Les données sur les tumeurs thyroïdiennes non médullaires de la quatrième édition de la classification des tumeurs endocrines de l'Organisation mondiale de la santé contiennent des révisions importantes. Les tumeurs peuvent être classées en néoplasmes dérivés des follicules, autres tumeurs épithéliales, tumeurs non épithéliales et tumeurs secondaires. Les principales modifications concernent les néoplasmes d'origine folliculaire. Certaines de ces modifications sont basées sur les données de l'Atlas du génome du cancer. Un groupe de tumeurs borderline – tumeur folliculaire au potentiel malin incertain, tumeur bien différenciée au potentiel malin incertain et néoplasme thyroïdien folliculaire non invasif avec caractéristiques nucléaires papillaires – est introduit dans la classification actuelle. Le carcinome papillaire comprend 15 variantes, dont une nouvelle variante histologique, la variante de l'ongle. Les définitions et les données de quelques variantes du carcinome papillaire ont été mises à jour. Les carcinomes folliculaires sont subdivisés en 3 groupes : mini-invasif (invasion de la capsule uniquement), angio-invasif encapsulé et largement invasif. Les profils cliniques, pathologiques et moléculaires des tumeurs à cellules de Hürthle (adénome/carcinome à cellules de Hürthle) sont différents de ceux des adénomes/carcinomes folliculaires, ce qui justifie qu'ils soient considérés comme des entités distinctes. La classification a également adopté les critères de Turin pour le diagnostic histologique des carcinomes peu différenciés. Le carcinome anaplasique et le carcinome épidermoïde sont les deux entités les plus agressives du groupe sur le plan clinique, et ils peuvent être liés au développement. Les autres tumeurs thyroïdiennes sont peu fréquentes, mais il faut faire attention à leur présence dans certains cas.

Globalement, la nouvelle classification intègre les nouvelles connaissances sur la pathologie, le comportement clinique et la génétique des tumeurs thyroïdiennes, qui sont importantes pour la prise en charge des patients atteints de ces tumeurs.

V. Corrélation du score EU-TIRADS avec les résultats de la cytologie

1. Corrélation du score EU-TIRADS avec Bethesda :

Notre étude avait pour but de tester l'efficacité diagnostique du système Eu-Tirads dans l'évaluation des nodules thyroïdiens. Elle a porté sur 200 nodules.

Ils ont été étudiés prospectivement en leur appliquant les définitions de l'atlas décrit plus haut, de manière à aboutir à leur description sémiologique standardisée. Tous les patients avaient été adressés pour cytoponction échoguidée d'un ou plusieurs nodules.

Selon une étude menée par Horvath [54] portant sur 1092 nodules ponctionnés, il existe une corrélation entre le score TIRADS et la cytoponction, puisque 85.9% des nodules TIRADS 3 sont classés dans la catégorie bénigne de la cytoponction ainsi que 45% des nodules TIRADS 4 et 89.6% des nodules TIRADS 5 sont classés dans la catégorie maligne de la cytoponction.

Selon une autre étude menée par R. M. [55] portant sur 100 nodules ponctionnés, il existe une bonne corrélation entre le score EU TIRADS et la cytoponction, puisque 82,35 des nodules TIRADS 3 sont classés dans la catégorie bénigne de la cytoponction ainsi que 33,5 % des nodules TIRADS 4 et 60% des nodules TIRADS 5 sont classés dans la catégorie maligne de la cytoponction.

Des résultats similaires à ceux de Horvath et R.M ont été obtenus dans notre étude, du fait que 92,22% des nodules Eu Tirads 3 sont classés dans la catégorie bénigne de la cytoponction, ainsi que 17,25% des nodules Eu Tirads 4 et 83,33% des nodules Eu Tirads 5 sont classés dans la catégorie maligne de la cytoponction avec une valeur $P = 0,005$. Donc on conclue à une relation statistiquement significative entre le score Eu Tirads et les résultats de la cytoponction.

Alors que les résultats d'une autre étude menée à Fès par MATALI Suzanne [56] portant sur 205 nodules ponctionnés, n'a pas objectivé de corrélation entre le score TIRADS et la cytoponction puisque 87% des nodules TIRADS 3 étaient classés dans la catégorie bénigne de la cytoponction, 70% des nodules TIRADS 4 étaient classés dans la catégorie bénigne et aucun des nodules TIRADS 5 n'était classé dans la catégorie maligne de la cytoponction.

Tableau XXII : Corrélation du score TIRADS à la cytoponction

	Série de Horvath [54]		Série de R.M[55]		Série de S .MATALI[56]		Notre série	
	bénigne	maligne	bénigne	maligne	bénigne	maligne	bénigne	maligne
Eu-Tirads3	85,9%	14,1%	82,35%	17,65%	87%	13%	92,22	7 ,77
Eu-Tirads 4	55%	45%	66,5%	33,5%	70%	30%	82,75	17,25
Eu-Tirads 5	10,4%	89,6%	40%	60%	100%	0%	16 ,66	83,33

Dans notre travail, nous avons évalué le risque de malignité de plusieurs caractéristiques échographiques, ainsi nous avons regroupé l'ensemble de ces signes échographiques selon leur classification Eu Tirads pour calculer le risque de malignité global du score .

Nous avons trouvé que le risque de malignité était de 7, 7% pour Eu Tirads 3, 17, 25 % pour Eu Tirads 4 , et 83, 33% pour Eu Tirads 5 .

Tableau XXIII :le risque de malignité de chaque catégorie EU-TIRADS selon les différentes études

Catégorie EU-TIRADS		Risque de malignité(%)
EU-TIRADS 3	Gilles Russ[35]	5-10%
	So Jin Yoon [57]	2-4%
	Jung Hyun Yoon [37]	3.5%
	Ousehal [12]	4%
	Notre série	7 .77%
EU-TIRADS 4	Gilles Russ[35]	10-20%
	So Jin Yoon[57]	6-17%
	Jung Hyun Yoon[37]	11.8%
	Ousehal [17]	10%
	Notre série	17,25%
EU-TIRADS 5	Gilles Russ[35]	70-90%
	So Jin Yoon[57]	26-87%
	Jung Hyun Yoon[37]	58.3%
	Ousehal [17]	35%
	Notre série	83,33%

2. La fiabilité de la classification TIRADS :

La grande majorité des études publiées pour évaluer les performances diagnostiques du score EU-TIRADS dans les nodules thyroïdiens, ont montré une sensibilité supérieure à 93%. Nous pouvons estimer que cette classification est fiable pour la détection des nodules suspects. Donc elle peut être utilisée comme un modèle simple, unifié et standardisé, qui contribue à la gestion des nodules thyroïdiens en pratique clinique.

Dans notre étude, Nous avons comparé les aspects échographiques aux résultats cytologiques. En regroupant par ailleurs le score 3 considéré comme en faveur de la bénignité et l'ensemble des scores 4 et 5 en faveur de malignité. Afin de calculer la sensibilité, la spécificité, VPP, VPN qui sont respectivement de 95 %, 65%, 41%, 92% .Ceci est démontré dans le tableau 23.

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

	TIRADS chillen	TIRADS européen	K-TIRADS severance	ATA	Notre série
Valeur prédictive positive	49%	48%	23%	25%	41 %
Valeur prédictive négative	88%	99 .8%	98%	97%	92%
Sensibilité	88%	98%	97%	95%	85%
spécificité	49%	45%	29%	37%	65%

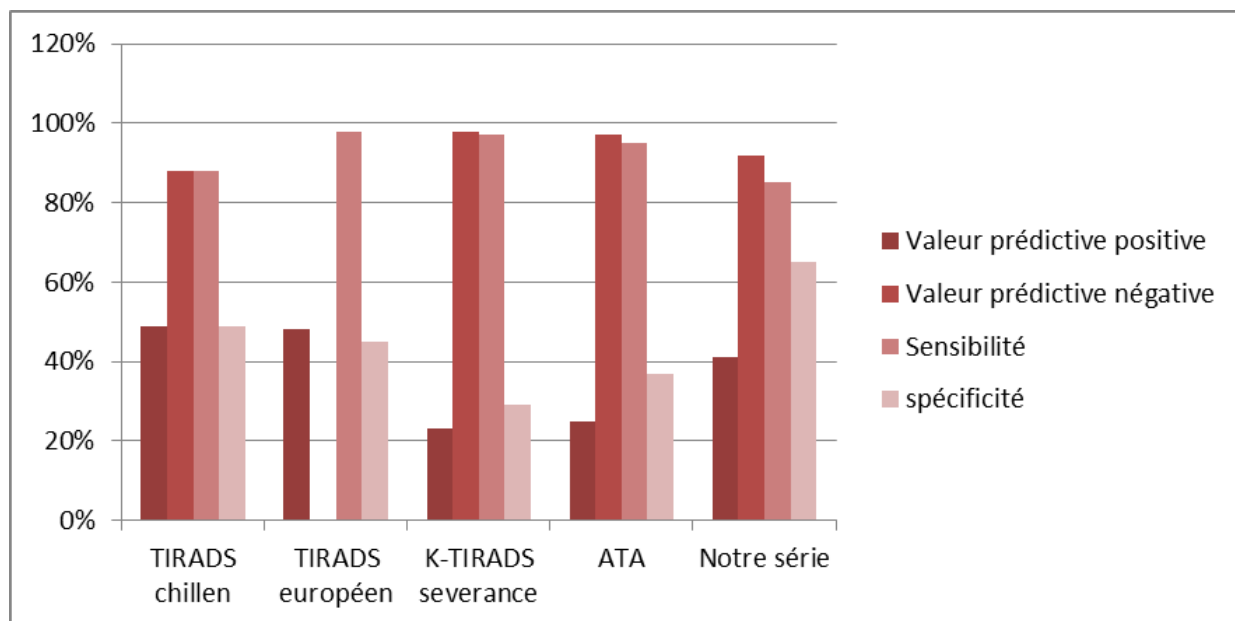


Figure 92 : les critères de validité selon différentes études

VI. Pertinence de l'échographie thyroïdienne et de la cytoponction dans la surveillance des nodules non opérés : [57]

1. En cas de nodule sans indication de cytoponction lors de l'échographie initiale :

- ❖ **En cas de nodule spongiforme ou purement kystique (EU-TIRADS 2) :** un contrôle échographique à deux ou trois ans peut être utile pour s'assurer de la stabilité de l'aspect du nodule. Ensuite, une surveillance échographique répétée n'est pas recommandée sauf en cas d'évolution clinique (augmentation de taille du nodule, adénopathie palpable, signes compressifs).
- ❖ **En cas de nodule < 10 mm et EU-TIRADS 5 à l'échographie,** un avis spécialisé endocrinologique est recommandé.
- ❖ **Dans les autres cas,** une nouvelle échographie est recommandée, au plus tôt un an après l'échographie initiale.

- En cas de stabilité (taille, score EU-TIRADS), la surveillance échographique peut être espacée à trois, cinq, voire dix ans après le diagnostic initial. Actuellement, il n'y a pas d'élément permettant de préciser la fréquence optimale de surveillance, ni même son arrêt.

- La surveillance échographique peut être rapprochée et l'indication d'une cytoponction rediscutée en cas d'augmentation de taille ou d'une aggravation du score EU-TIRADS.

2. En cas de cytologie initiale d'aspect bénin (Bethesda II)

- ❖ **En cas de nodule EU-TIRADS 5 à l'échographie initiale** (discordance échographie/cytologie), une nouvelle cytoponction échoguidée est recommandée. Un délai d'au moins un mois après la cytoponction initiale semble utile pour permettre une disparition des modifications induites par la 1^{re} cytoponction qui pourraient gêner l'analyse. La surveillance sera en fonction des résultats de la deuxième cytoponction.

- ❖ **Dans les autres cas**, il est recommandé de réaliser une échographie douze à dix-huit mois après la cytoponction initiale.

- Une nouvelle cytoponction n'est pas systématique. Elle peut être nécessaire en présence de signes cliniques ou échographiques suspects lors de la surveillance.

- En l'absence d'évolution clinique ou échographique péjorative, la surveillance échographique peut être espacée à trois, cinq, voire dix ans après le diagnostic initial. Actuellement, il n'y a pas d'élément permettant de préciser la fréquence optimale de surveillance, ni même son arrêt.

- La surveillance clinique (dont recherche d'une modification de la palpation cervicale, recherche de signes compressifs) et échographique permet de détecter un cancer non diagnostiqué initialement (risque $\leq 3\%$).

- L'implication du patient dans la surveillance est essentielle.

3. En cas de cytologie initiale non diagnostique (Bethesda I)

Il est recommandé de :

- confronter la cytologie à l'aspect échographique pour rechercher si le nodule est purement/majoritairement kystique.
- répéter la cytoponction, obligatoirement échoguidée dans ce cas.

Il n'y a pas de délai recommandé pour la 2e cytoponction. Un délai d'au moins un mois semble toutefois utile pour permettre une disparition des modifications induites par la 1re cytoponction qui pourraient gêner l'analyse. Si la 2e cytoponction est toujours Bethesda I « non diagnostique », un avis endocrinologique spécialisé est requis.

4. En cas de cytologie initiale évocatrice d'atypie de signification indéterminée (Bethesda III)

- Il est recommandé de répéter la cytoponction échoguidée.
- Il n'y a pas de délai recommandé pour la 2e cytoponction. Un délai d'au moins un mois semble utile pour permettre une disparition des modifications induites par la 1re cytoponction qui pourraient gêner l'analyse. Si la 2e cytoponction est toujours Bethesda III, un avis endocrinologique spécialisé est requis.

5. En cas de cytologie initiale évocatrice de néoplasme folliculaire (Bethesda IV)

- Il n'y a pas d'indication à réaliser une nouvelle cytoponction. Une discussion médico-chirurgicale spécialisée est requise.

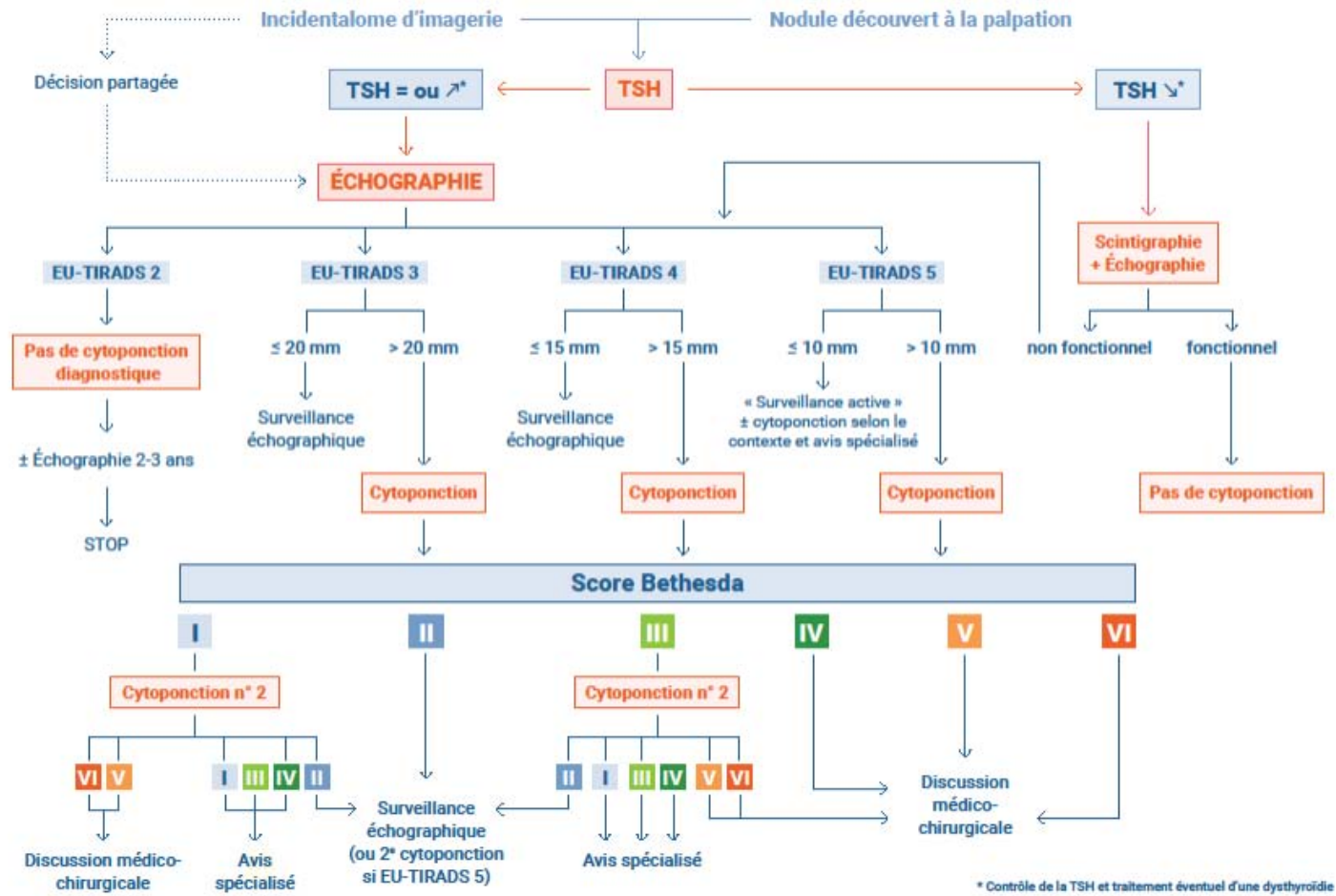



Figure 93 : Stratégie d'exploration d'un nodule thyroïdien


Bethesda 2017: risque de malignité et recommandations pour la prise en charge du patient

Catégorie diagnostique	Risque de malignité Si NIFT-P≠ K(%)	Risque de malignité Si NIFT-P= K(%)	Prise en charge
Non diagnostique	5-10	5-10	Deuxième ponction et US
Bénin	0-3	0-3	Suivi clinique et échographique
Atypies de signification indéterminée <i>ou</i> Lésion folliculaire de signification indéterminée	6-18	10-30	Deuxième ponction , test moléculaire ou lobectomie
Néoplasme folliculaire	10-40	25-40	test moléculaire ou lobectomie
Suspect de malignité	45-60	50-75	Thyroïdectomie totale ou lobectomie
Malin	94-96	97-99	Thyroïdectomie totale ou lobectomie

Figure 94 : Risque de malignité et les recommandations pour la prise en charge [50]



CONCLUSION



Le nodule thyroïdien est une affection courante, il pose problème du risque du cancer de la thyroïde. Seul l'histologie peut définir avec certitude la malignité.

la classification Eu Tirads permet selon les différentes caractéristiques de l'échographie de prédire la bénignité ou la malignité du nodule, et de sélectionner les nodules nécessitant une éventuelle cytoponction .

la cytoponction échoguidée joue un rôle important dans l'évaluation des nodules thyroïdiens. Il s'agit d'une technique rapide, simple, peu onéreuse, Elle a permis de réduire significativement les actes chirurgicaux effectués pour des nodules thyroïdiens bénins en permettant une meilleure sélection des patients devant bénéficier d'un geste chirurgical.

Selon nos résultats, notre étude indique que les nodules thyroïdiens présentant un risque potentiel de malignité peuvent être reconnus en identifiant plusieurs caractéristiques échographiques, notamment, les calcifications, les contours, l'échogénicité et la forme. Elle a aussi montré une bonne corrélation entre les caractéristiques échographiques basées sur la classification EU TIRADS et les résultats cytologiques de la cytoponction échoguidée selon la classification Bethesda.

Afin d'éviter les interventions chirurgicales abusives, le score Eu Tirads et la cytoponction à l'aiguille fine restent des outils précieux et simples pour évaluer le risque de la malignité des nodules thyroïdiens.



ANNEXES



Annexe I:

FICHE D'EXPLOITATION

IDENTITE DU PATIENT

- Nom et prénom :.....
- Age :.....ans
- Sexe : F M
- Origine :.....
- lieu de résidence
- profession.....

ANTECEDENTS PERSONNELS :

- Médicaux :
 - Irradiation cervicale antérieure : OUI NON
 - Thyroïdite Hyperthyroïdie Hypothyroïdie
 - Goitre Nodule
 - Carence en iode
 - Autres tares connues : NON OUI Si oui préciser :.....
- Médicamenteux :
 - NON OUI si oui préciser :.....
- Chirurgicaux : NON OUI
 - Enucléation
 - Isthmolobectomie
 - Thyroïdectomie subtotale
 - Thyroïdectomie totale
 - Autres chirurgies : NON OUI Si oui préciser
- Toxiques : NON OUI Si oui préciser.....

FAMILIAUX :

- Antécédents thyroïdiens familiaux : NON OUI Si oui préciser....
- Antécédents de cancer non thyroïdien :
 - Hérité de carcinome papillaire (plus de 2 sujets dans la famille)
 - d'épithélioma médullaire
 - néoplasie endocrinienne multiple de type 2
 - Polypose adénomateuse familiale
 - NEM

La clinique

- fortuite
- Tuméfaction basi-cervicale : OUI NON
 - Signes d'hyperthyroïdie :
 - Asthénie
 - Amaigrissement
 - Sueurs hyperthermie
 - Tachycardie
 - Agitation
 - Autres :
 - Signe d'hypothyroïdie
 - Infiltration myoedémateuse :
 - hypométabolisme
 - Signes de compression :
 - Dyspnée :
 - dysphonie :
 - dysphagie :
 - ADP
 - Douleur

EXAMEN CLINIQUE

- tuméfaction localisée: OUI NON
 - Volume de la thyroïde :.....
 - Consistance : souple ferme dure
 - Sensibilité : OUI NON
 - Homogène hétérogène
- Caractéristiques des nodules :
 - Nombre :.....
 - Consistance : dure ferme molle
 - Ascension a la déglutition
 - Limites : régulières irrégulières
 - Fixité par rapport aux plans profonds : OUI NON
- Adénopathies cervicales : OUI NON

EXAMEN PARACLINIQUES

- Statut hormonal :

TSH :

T4 :

T3 :

Euthyroïdie hyperthyroïdie hypothyroïdie

- Echographie des nodules thyroïdiens:

Taille thyroïdien :

nombre

Siege : droit gauche bilatéralité

Forme :

- Non ovale
- ovale

Contours : régulier irrégulier

Echostructure :

- Anéchogène
- Hyperechogène
- Modérément Hypoechogène
- Fortement hypoéchogène
- Hétérogène
- Isoechogène

Composante

- mixte
- Solide
- Kystique
- spongiforme

Calcification : NON OUI

- Micro calcifications
- macro calcification

Vascularisation intra nodulaire : NON OUI

- Centrale
- périphérique
- mixte

Adénopathies cervicales : NON OUI

Score EU –TIRADS :

1 2 3 4 5

Cytoponction : classification Bethesda 2010

- Non diagnostiquer
- Benin
- Lésion folliculaire de signification indéterminée
- Néoplasme folliculaire
- Suspicion de malignité
- Malin

Annexe II:

Les indices de validité d'un test

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

- Des critères intrinsèques : Sensibilité, spécificité
- Des critères extrinsèques : VPP, VPN

1. Les critères intrinsèques :

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

1.1. La sensibilité :

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

1.2. La spécificité :

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

2. Critères extrinsèques :

Ils dépendent des caractéristiques intrinsèques + contexte utilisation .Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens : étude rétrospective et revue de la littérature

2.1. La valeur prédictive positive :

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

VPP = Vrais Positifs/Total Positifs = Se x Prévalence de la maladie/ Prévalence du test positif

2.2. La valeur prédictive négative :

Correspond à la probabilité qu'un sujet soit vraiment non-malade quand le test est négatif. VPN = Vrais Négatifs/Total Négatifs = Sp x (1-Prévalence de la maladie)/ Prévalence du test négatif.

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

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

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

Annexe III :

Classification de EU-TIRADS

Recommandation EU-TIRADS	Score EU-TIRADS	signification
R1	1	normal
R2	2	bénin
R3	3	Risque faible
R4	4	Risque intermédiaire
R5	5	Risque élevé

Annexe IV :

Classification de Bethesda 2010

catégorie	Sous catégorie	Risque de cancer	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	Adénome vésiculaire Nodule colloïde/ vésiculaire/nodule Hyperplasique/ Thyroïdites	0-3%	Simple contrôle échographique à 6 — 18 mois d'intervalle pendant une période de 3 à 5 ans
Lésion folliculaire de signification indéterminée		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	Carcinome papillaire Carcinome médullaire Carcinome peu différencié Carcinome anaplasique Métastases Lymphomes	60- 75%	Contrôle chirurgical (thyroïdectomie totale ou lobectomie)
malin	Carcinome papillaire Carcinome médullaire Carcinome peu différencié Carcinome anaplasique Métastases Lymphomes	97-99%	Contrôle chirurgical (thyroïdectomie totale) ou Traitement médical spécifique**



RESUMES



Résumé

L'utilisation courante de l'échographie cervicale dans la pratique clinique a contribué à une augmentation de la détection des nodules thyroïdiens en particuliers ceux non palpables. Le score Eu Tirads qui se base sur différentes caractéristiques échographiques permet de stratifier le risque de malignité des nodules thyroïdiens et de mieux sélectionner les nodules justifiables d'une éventuelle cytoponction échoguidée .

Les objectifs de notre travail étaient de vérifier l'efficacité diagnostique du score EU-TIRADS en comparant les signes échographiques aux résultats cytologiques, et de corréler le score Eu Tirads avec celles-ci .

Nous avons mené une étude rétrospective étalée sur 5 ans du janvier 2017 jusqu'au décembre 2021 concernant 200 patients présentant un nodule thyroïdien colligée au service de radiologie de l'hôpital Militaire Avicenne Marrakech , en collaboration avec le service d'anatomopathologie HMA.

L'âge moyen de nos patients était de 50 ans avec une nette prédominance féminine (sex-ratio=3,54F/ 1H). Parmi les 200 malades: 7% avaient des signes de compression locorégionale, 6 patients avaient des adénopathies cervicales, et 2 patients avaient une dysphonie. A l'échographie: la taille moyenne des nodules était de 28,12mm, 6% étaient de forme plus épais que larges , 6% avaient des contours irréguliers , 50% des nodules étaient isoéchogènes , 36% étaient hypoéchogènes dont 31% étaient modérément hypoéchogène et 5% étaient fortement hypoéchogène , 5 % de cas des microcalcifications et 6% avaient des contours irréguliers.

les nodules thyroïdiens étaient classés dans 53% Eu tirads 3 , 39% Eu tirads 4 et 6% Eu tirads 5 . Avec une sensibilité, spécificité, valeur prédictive positive , valeur prédictive négative respectivement 85%, 65%, 41%, 65%.

La cytoponction était bénigne dans 66,5% des cas, suspectes dans 5% des cas, malignes dans 2.5% des cas et non contributives dans 20% des cas.

Selon notre étude , il avait une bonne corrélation entre le score Eu Tirads et les résultats de la cytologie du fait que 92,22% des nodules sont classés dans la catégorie bénigne de la cytoponction , ainsi que 17, 25% des nodules Eu tirads 4 et 83,33% des nodules Eu tirads 5 sont classés dans la catégorie maligne de la cytoponction . Avec une valeur $P = 0,005$. Donc on a conclue à une relation statistiquement significative.

Selon notre étude, les éléments en faveur de la malignité à l'échographie étaient le caractère fortement hypoéchogène, les contours irréguliers, un nodule plus épais que large, et la présence de microcalcifications.

Le nodule thyroïdien est une affection courante, le cancer thyroïdien reste rare. Le score Eu Tirads basé sur l'analyse des caractéristiques échographiques permet une approche diagnostique et interventionnelle. Il permet l'évaluation des nodules de manière simple et il permet aussi de préciser le risque individuel de malignité, et éventuellement de guider les indications de la cytoponction des nodules suspects.

Abstract

The common use of cervical ultrasound in clinical practice has contributed to an increase in the detection of thyroid nodules, particularly those that are not palpable. The EU-TIRADS score, which is based on various ultrasound characteristics, makes it possible to stratify the risk of malignancy of thyroid nodules and to better select the nodules that are justifiable for an ultrasound-guided cytopuncture.

The objectives of our work were to verify the diagnostic efficiency of the EU-TIRADS score by comparing the ultrasound signs with the cytological results, and to correlate the EU-TIRADS score with the latter.

We conducted a retrospective study spread over 5 years from January 2017 to December 2021 concerning 200 patients with a thyroid nodule collected in the radiology department of the Military Hospital Avicenne Marrakech, in collaboration with the anatomopathology department HMA.

The average age of our patients was 50 years with a clear female predominance (sex ratio=3.54F/ 1H). Among the 200 patients: 7% had signs of locoregional compression, 6 patients had cervical adenopathies, and 2 patients had dysphonia. On ultrasonography: the mean size of the nodules was 28.12 mm, 6% were thicker than wide, 6% had irregular contours, 50% of the nodules were isoechoic, 36% were hypoechoic of which 31% were moderately hypoechoic and 5% were strongly hypoechoic, 5% had microcalcifications and 6% had irregular contours.

Thyroid nodules were classified in 53% Eu tirads 3 , 39% Eu tirads 4 and 6% Eu tirads 5 . With a sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value respectively 85%, 65%, 41 %, 65%.

The cytopuncture was benign in 66.5% of cases, suspicious in 5% of cases, malignant in 2.5% of cases and non-contributory in 20% of cases.

According to our study, there was a good correlation between the Eu tirads score and the cytology results due to the fact that 92.22% of the nodules were classified in the benign category

of the cytopunction, as well as 17.25% of the Eu tirads 4 nodules and 83.33% of the Eu tirads 5 nodules were classified in the malignant category of the cytopunction. With a P value = 0.005. Thus, we conclude that there is a statistically significant relationship.

According to our study, the elements in favor of malignancy on ultrasound were the strongly hypoechoic character, irregular contours, a nodule that is thicker than wide, and the presence of microcalcifications.

Thyroid nodule is a common condition, thyroid cancer remains rare. The EU-TIRADS score based on the analysis of ultrasound features allows a diagnostic and interventional approach. It allows the evaluation of nodules in a simple way and it also allows to specify the individual risk of malignancy, and eventually to guide the indications of cytopuncture of suspected nodules.

ملخص

ساهم استخدام الموجات فوق الصوتية لمنطقة العنق في الممارسة السريرية في زيادة اكتشاف عقيدات الغدة الدرقية ، خاصة تلك غير الملموسة. تتيح درجة تايردس ، التي تستند إلى خصائص الموجات فوق الصوتية المختلفة ، إمكانية التقسيم الطبقي لخطر الإصابة بأورام خبيثة في عقيدات الغدة الدرقية واختيار أفضل العقيدات التي تبرر إمكانية فحص الخلايا بالإبرة الدقيقة.

يتجلى هدف هذه الدراسة في تحديد مدى فعالية تشخيص مقياس تايردس و ذلك بمقارنة نتائج الفحص

بالصدى و نتائج البزل الخلوي وربطها بالنتائج الخلوية.

لقد أجرينا دراسة بأثر رجعي امتدت على مدى 5 سنوات من 2017 إلى 2021 على 200 مريض يعانون من عقيدة الغدة الدرقية التي تم جمعها في قسم الأشعة في المستشفى العسكري ابن سينا بمراكش . مع متوسط عمر يناهز 50 عامًا مع رجحان العنصر النسوي (نسبة الجنس = 3.54). من بين 200 مريض: كان لدى 7 ٪ علامات انضغاط محلي ، 6 مريض يعانون من عقد لمفاوية مرضية ، و 2 مريضاً يعانون من شلل الحبال الصوتية . في : متوسط حجم العقيدات هو 28.12 مم ، و 6 ٪ كانت تتميز بسمك أكبر من العرض ، و 6 ٪ بها حواف غير منتظمة ، و 50 ٪ من العقيدات كانت متوازنة الصدى ، 36 ٪ كانت ناقصة الصدى من بينهم 5 ٪ ناقصة الصدى للغاية ، 5 ٪ من الحالات تحتوي على تكتلات دقيقة و 6 ٪ كانت ملامحها غير منتظمة. في حين نتائج البزل الخلوي كانت كالتالي حميدة في 66,5 ٪ من الحالات ، مشتبه به في 5 ٪ من الحالات ، خبيث في 2,5 ٪ من الحالات وغير مستخلصة في 20 ٪ من الحالات.

تم تصنيف عقيدات الغدة الدرقية إلى 53 ٪ مقياس تايردس 3 و 39 ٪ مقياس تايردس 4 و 6 ٪ مقياس تايردس 5. ذات حساسية وخصوصية وقيمة تنبؤية إيجابية وقيمة تنبؤية سلبية على التوالي 85 ٪ و 65 ٪ و 41 ٪ و 65 ٪.

كان البزل حميدا في 66,5 ٪ من الحالات، مشكوك فيه في 5 ٪ من الحالات، خبيث في 2,5 ٪ من

الحالات وغير مستخلص في 20 ٪ من الحالات.

وفقاً لدراستنا ، كان هناك ارتباط جيد بين درجة تايردس ونتائج البزل الخلوي في حين أن 92.22 ٪ من

عقيدات درجة تايردس كانت مصنفة في الفئة الحميدة ، وكذلك 17.25 ٪ من عقيدات درجة تايردس 4. و

83.33 ٪ من عقيدات درجة تايردس 5 تم تصنيفها على أنها خبيثة. بقيمة $P = 0.005$ لذلك نستنتج أن هناك علاقة

ذات دلالة إحصائية.

وفقا لدراستنا، المعايير التي تمكننا من التنبؤ بسرطانية العقيدات من خلال الفحص بالصدى الصوتي هي الطبيعة القوية لنقص الصدى ، حواف غير محددة ، العقيدات التي تتميز بسمك أكبر من العرض، وجود الترسبات الدقيقة و مؤشر الصلابة الغير عادي.

تعتبر عقيدة الغدة الدرقية حالة شائعة ، ويظل سرطان الغدة الدرقية نادراً.يسمح مقياس تأيردس بناءً على تحليل خصائص الموجات فوق الصوتية بنهج تشخيصي وتدخلي. يسمح بتقييم العقيدات بطريقة بسيطة وتحديد المخاطر الفردية للأورام الخبيثة ، وربما لتوجيه مؤشرات الوخز الخلوي للعقيدات المشبوهة .



BIBLIOGRAPHIE



1. **Chevallier. J.M.**
Anatomie ORL,
vol. vol.3, 2003.
2. **Chevallier JM BP.**
ORL anatomy ,
p. 398p, 1998.
3. **Chapuis Y.**
Anatomie du corps thyroïde. In .
p. 246, 1997.
4. **ALLALI , L.**
Anatomie chirurgicale de la thyroïde.
5. **Leclère L , Orgiazzi J , Rousset B , Schlienger J.L , Wémeau J.L .**
Histologie de la thyroïde. Elsevier.
Paris : 2001,617p
6. **Gharib.**
Current Evaluation of Thyroid Nodules .
Vol 5, no No.9, 1994.
7. **Y. Li .**
Prevalence of Thyroid Nodules in China: A Health Examination Cohort–Based Study .
Front. Endocrinol., vol. 12, p. 676144, mai 2021, doi: 10.3389/fendo.2021.676144.
8. **HAFIDI .**
Les nodules thyroïdiens.
no n53, p. 423-427, sept. 1999.
9. **A Farouqi .**
Analyse des facteurs prédictifs de malignité dans les nodules thyroïdiens isolés à propos
de 100 cas.
Diabetes & Metabolism. Mars 2007. Vol 33, p. 148
10. **B. A. Kilfoy .**
International patterns and trends in thyroid cancer incidence, 1973–2002
Cancer Causes Control, vol. 20, no 5, p. 525531, juill. 2009, doi: 10.1007/s10552 –008–
9260–4.

11. **HARRATY A.**
Corrélation clinique, échographique, cytologique et histologique dans le diagnostic des nodules thyroïdiens.
Thèse de médecine Marrakech ; année 2013 ; thèse N° 119
12. **J. Mortensen, L. B. Woolner, et W. A. Bennett,**
GROSS AND MICROSCOPIC FINDINGS IN CLINICALLY NORMAL THYROID GLANDS
J. Clin. Endocrinol. Metab., vol. 15, no 10, p. 1270-1280, oct. 1955, doi: 10.1210/jcem - 15-10-1270.
13. **L. Tan, Y. S. Tan, et S. Tan,**
Diagnostic accuracy and ability to reduce unnecessary FNAC: A comparison between four Thyroid Imaging Reporting Data System (TI-RADS) versions
Clin. Imaging, vol. 65, p. 133-137, sept. 2020, doi: 10.1016/j.clinimag.2020.04.029.
14. **I. Al-Ghanimi .**
Diagnostic accuracy of ultrasonography in classifying thyroid nodules compared with fine-needle aspiration .
Saudi J. Med. Med. Sci., vol. 8, no 1, p. 25, 2020, doi: 10.4103/sjmms.sjmms_126_18.
15. **G. Periakaruppan, K. Seshadri, G. Vignesh Krishna, R. Mandava, P. Venkata Sai, et S.**
Correlation between ultrasound-based TIRADS and Bethesda system for reporting thyroid-cytopathology: 2-year experience at a tertiary care center in India .
Indian J. Endocrinol. Metab., vol. 22, no 5, p. 651, 2018, doi: 10.4103/ijem.IJEM_27_18.
16. **P. B. Manoj, A. Innisai, D. S. Hameed, A. Khader, M. Gopanraj, et N. Ihare,**
Correlation of high-resolution ultrasonography findings of thyroid nodules with ultrasound-guided fine-needle aspiration cytology in detecting malignant nodules: A retrospective study in Malabar region of Kerala, South India .
J. Fam. Med. Prim. Care, vol. 8, no 5, p. 1613, 2019, doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc_163_19.
17. **Ousehal H.**
Projet de validation du système TIRADS dans la région de Marrakech
thèse de médecine Marrakech N° 127, année 2018.
18. **Mazzaferri El.**
Thyroid cancer in thyroid nodules: finding a needle in the haystack.
Americanjournalofmedicine1992,33;359-362.

19. **F. Maino .**
Prospective Validation of ATA and ETA Sonographic Pattern Risk of Thyroid Nodules Selected for FNAC
J. Clin. Endocrinol. Metab., vol. 103, no 2, p. 2368, 2018, doi: 10.1210/jc.2018-00274.
20. **R. Wong, S. G. Farrell, et M. Grossmann,**
Thyroid nodules: diagnosis and management
Med. J. Aust., vol. 209, no 2, p. 92-98, juill. 2018, doi: 10.5694/mja17.01204.
21. **C. K. M. Wong et M. H. Wheeler,**
Thyroid Nodules: Rational Management
World J. Surg., vol. 24, no 8, p. 934-941, août 2000, doi: 10.1007/s002680010175.
22. **Hugues FC, Baudet M, Lacourreye H et coll.,**
Le nodule thyroïdien : une étude rétrospective de 200 observations.
Ann Otolaryngol 1989 ; 106 :77-81 », p. 106 :77-81, 1989.
23. **Henry JF.**
Commentaires sur l'évaluation clinique du nodule thyroïdien isolé.
Annales d'Endocrinologie 1993 ; 54 : 230-31
24. **MARY JO WELKER.,**
« Thyroid Nodules. », vol. VOLUME 67, NUMBER 3, p. 559-564., février 2003.
25. **C. Daumerie,**
« APPROCHE CLINIQUE DANS LA PRISE EN CHARGE DU NODULE THYROÏDIEN », p. 6.
26. **CEEDMM.**
Item 241- Nodule thyroïdien p. 11.
Université Médicale Virtuelle Francophone, 2010- 2011
27. **J. Tramalloni et J. L. Wémeau,**
Consensus français sur la prise en charge du nodule thyroïdien : ce que le radiologue doit connaître EMC – Radiol. Imag. Médicale – Cardiovasc. – Thorac. – Cervicale, vol. 7, no 4, p. 1-18, nov. 2012, doi: 10.1016/S1879-8535(12)60946-5.
28. **Gilles Russ.**
The Thyroid Imaging Reporting and Data System (TIRADS) for ultrasound of the thyroid.

29. **Tramalloni Jean.**
Technique d'imagerie thyroïdienne. Imagerie de la thyroïde et la parathyroïde.
Paris 2012 ; 263p Paris 2012, p. 263p, 2012.
30. **Hall TJ.**
Beyond the basics:Elasticity imaging with US. Radiographics 2003; 23: 71–1657
31. **Azizi.G, Keller.J, Lewis.M,**
Performance of elastography for the evaluation of thyroid nodules: a prospective study.
Thyroid 2013; 23(6): 40–734
32. **HONG Y, WU Y, LUO Z, WU N, LIU X.**
Impact of nodular size on the predictive values of gray–scale color–Doppler ultrasound,
and sonoelastography for assessment of thyroid nodules. Journal of Zhejiang University
SCIENCE B (Biomedicine & Biotechnology) 2012: 707–716
33. **HERVE MONPEYSSEN.**
Elastographie thyroïdienne et cervicale: qu'en est-il en 2012
120745–156/src/htm_fullText/fr/H_MONPEYSSEN_1.pdf
34. **Gilles Russ.**
The Thyroid Imaging Reporting and Data System (TIRADS) for ultrasound of the thyroid.
35. **G. Russ, S. J. Bonnema, M. F. Erdogan, C. Durante, R. Ngu, et L. Leenhardt,**
European Thyroid Association Guidelines for Ultrasound Malignancy Risk Stratification of
Thyroid Nodules in Adults: The EU–TIRADS
Eur. Thyroid J., vol. 6, no 5, p. 225-237, 2017, doi: 10.1159/000478927.
36. **A. Skowrońska .**
Accuracy of the European Thyroid Imaging Reporting and Data System (EU–TIRADS) in the
valuation of thyroid nodule malignancy in reference to the post–surgery histological
results .
Pol. J. Radiol., vol. 83, p. 577-584, 2018, doi: 10.5114/pjr.2018.81556.
37. **J. H. Yoon, H. S. Lee, E.–K. Kim, H. J. Moon, V. Y. Park, et J. Y. Kwak,**
Pattern–based vs. score–based guidelines using ultrasound features have different
strengths in risk stratification of thyroid nodules .
Eur. Radiol., vol. 30, no 7, p. 3793–3802, juill. 2020, doi: 10.1007/s00330 –020–06722–
y.

38. **H. Seo, D. G. Na, J.-H. Kim, K. W. Kim, et J. W. Yoon,**
Ultrasound-Based Risk Stratification for Malignancy in Thyroid Nodules: A Four-Tier Categorization System .
Eur. Radiol., vol. 25, no 7, p. 2153-2162, juill. 2015, doi: 10.1007/s00330-015-3621-7.
39. **J. Y. Lee .**
Ultrasound malignancy risk stratification of thyroid nodules based on the degree of hypoechogenicity and echotexture .
40. **S KILALI, H ZIAN, M MAHI, S CHAOUIR, T AMIL .**
Imagerie du nodule thyroïdien- RABAT - MAROC , JFR congrès
41. **Russ A, C. Bigorgne B, B. Royer b, A. Rouxel c, M. Bienvenu-Perrard A.**
Le système TIRADS en échographie thyroïdienne
Journal de radiologie 2011 ,92 ;701_713
Eur. Radiol., vol. 30, no 3, p. 1653 -1663, mars 2020, doi: 10.1007/s00330019-06527-8.
42. **Gilles Russ,**
«Risk stratification of thyroid nodules on ultrasonography with the French TI-RADS: description and reflections .
janv. 2016.
43. **M. Pusztaszeri, P. Meyer, M. Bongiovanni, F. Triponez, et V. Greloz,**
Ponction à l'aiguille fine de la thyroïde : intérêts de l'évaluation cytologique immédiate .
Rev. Médicale Suisse, p. 6, 2011.
44. **P Petit – C De Micco – G Gorincour – R Reynaud,**
Cytoponction Thyroïdienne : Indications, Techniques et Résultats .
45. **Cooper DS, Doherty GM, Haugen BR, Kloos RT, Lee SL, Mandel SJ,**
Revised American thyroid association management guidelines for patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer. Thyroid 2009; 19: 214-1167
46. **Gharib H, Papini E, Paschke R, Duick DS, Valcavi R, Hegedüs L,**
American Association of Clinical Endocrinologists and European Thyroid Association Medical Guidelines for Clinical Practice for the Diagnosis and Management of Thyroid Nodules. Endocr Pract 2010; 1: 1-43
47. **Monpeyssen H, Tramalloni J.**
Echographie de la thyroïde.
EMC- Endocrinologie-Nutrition 2006- 10-002-F-15.

- 48. Société française d'endocrinologie .**
Recommandations de la Société française d'endocrinologie pour la prise en charge des nodules thyroïdiens .
Presse Médicale, vol. 40, no 9, p. 793-826, sept. 2011, doi: 10.1016/j.lpm.2011.05.001.
- 49. Cochand-Priollet .**
Cytopathologie thyroïdienne : le système de Bethesda 2010 .
Ann. Pathol., vol. 32, no 3, p. 177-183, juin 2012, doi: 10.1016/j.annpat.2012.02.015.
- 50. E. S. Cibas et S. Z. Ali,**
The 2017 Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology
Thyroid, vol. 27, no 11, p. 1341-1346, nov. 2017, doi: 10.1089/thy.2017.0500.
- 51. K. M. Malloy et M. F. Cunnane,**
Pathology and Cytologic Features of Thyroid Neoplasms .
Surg. Oncol. Clin. N. Am., vol. 17, -70, 1janvr. 2008, doi:
10.1016/j.soc.2007.10.012.
- 52. Kacemi R.**
Interet du curage ganglionnaire systematique dans le traitement du cancer differncie de la thyroide. Chirurgie Thoracique, Université d'ORAN; 2018
- 53.Lam, Alfred King-yin MD,**

Nouvelle classification 2017 de l'Organisation mondiale de la santé – Autres tumeurs thyroïdiennes
juillet/août 2017 – Volume 22 – Numéro 4 – p 209-216
- 54.Horvath E, Majlis S, Rossi R, Franco C, Niedmann JP, Castro A,**
An Ultrasonogram Reporting System for Thyroid Nodules Stratifying Cancer Risk for Clinical Management. J Clin Endocrinol Metab 2009; 90(5): 1748-1751.
- 55.R. M. Singaporewalla1 • J. Hwee1 • T. U. Lang2 • V. Desai .**
Clinico-pathological Correlation of Thyroid Nodule Ultrasoundand Cytology Using the TIRADS and Bethesda Classifications
Société Internationale de Chirurgie 2017
- 56.Suzanne DM.**
Resultats cytologiques de 205 nodules thyroïdiens chez 133 patients. Universite sidimohammed ben abdellah faculte de medecine et de pharmacie; 2016
- 57.S. J. Yoon .**
Similarities and Differences Between Thyroid Imaging Reporting and Data Systems .
Am. J. Roentgenol., vol. 213, no 2, p. W76-W84, août 2019, doi: 10.2214/AJR.18.20510.

58. Haute autorité de santé .

Exploration des pathologies thyroïdiennes chez l'adulte : Pertinence et critères de qualité de l'échographie, pertinence de la cytoponction échoguidée, septembre 2021

قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف

والأحوال باذلة وسعي في إنقاذها من الهلاك والمرض

والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

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

للصالح والطالح، والصديق والعدو.

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

وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرنني، وأكون أخاً

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 شهيدا



ارتباط الفحص بالصدى والبزل الخلوي في تشخيص العقيدات الدرقية

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2022/10/31

من طرف

السيدة: هند شنتر

المزادة في 12/03/1997 بمراكش

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

عقيدة درقية، الفحص بالصدى، مقياس تايرادس، البزل الخلوي بالصدى.

اللجنة

الرئيس

ع. محسن

السيد

المشرف

أستاذ في الفحص بالأشعة

ن. همون

السيد

أستاذ مبرز في الفحص بالأشعة

ع. غراسي

السيد

أستاذ مبرز في علم التشريح المرضي

ع. الجليل

السيد

أستاذ مبرز في جراحة الأذن والأنف والحنجرة

الحكام