



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

Année 2021

Thèse N° 180

Impact de l'échographie dans la prise En charge des nodules thyroïdiens

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 11/10/2021

PAR

Mr. Hamza AZAL

Né le 07 Septembre 1991 à Béni Mellal

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS

Glande thyroïde – Nodule thyroïdien – Echographie – TIRADS – Cancer thyroïdien

JURY

M. H. AMMAR

Professeur d'Oto-rhino-laryngologie

PRESIDENT

M. E. ATMANE

Professeur de Radiologie

RAPPORTEUR

M. Y. DAROUASSI

Professeur d'Oto-rhino-laryngologie

M. A. MOUHSINE

Professeur agrégé de Radiologie

} JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا
عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا
عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ
أَنْتَ الْعَلِيمُ
الْحَكِيمُ

سورة البقرة- الآية 32

صِدْقَ اللَّهِ الْعَظِيمِ



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 ALAOUY YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen

: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la Coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen aux Affaires Pédagogiques

: Pr. Redouane EL FEZZAZI

Secrétaire Générale

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

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

BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie – générale
BASRAOUI Dounia	Radiologie	MADHAR Si Mohamed	Traumato– orthopédie
BASSIR Ahlam	Gynécologie–obstétrique	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie (Néonatalogie)
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BENELKHAIAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie – générale	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie – réanimation
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie – orthopédie	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MOUFID Kamal	Urologie
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo– phtisiologie	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie–obstétrique	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie – chimie	NAJEB Youssef	Traumato– orthopédie
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio–vasculaire	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BOURRAHOUAT Aicha	Pédiatrie	NEJMI Hicham	Anesthésie–réanimation
BOURROUS Monir	Pédiatrie	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
CHAFIK Rachid	Traumato– orthopédie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHAKOUR Mohamed	Hématologie Biologique	QACIF Hassan	Médecine interne
CHELLAK Saliha	Biochimie– chimie	QAMOUSS 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
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	RAJI Abdelaziz	Oto–rhino–laryngologie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie–réanimation	ROCHDI Youssef	Oto–rhino laryngologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie–réanimation
EL BARNI Rachid	Chirurgie– générale	SAMLANI Zouhour	Gastro– entérologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SARF Ismail	Urologie

EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	SORAA Nabila	Microbiologie – Virologie
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie–obstétrique
EL HAOURY Hanane	Traumato– orthopédie	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	TAZI Mohamed Illias	Hématologie– clinique
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie	YOUNOUS Said	Anesthésie–réanimation
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie – virologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	ZIADI Amra	Anesthésie – réanimation
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	ZOUHAIR Said	Microbiologie
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne	ZYANI Mohammed	Médecine interne

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	EL MEZOUARI El Moustafa	Parasitologie Mycologie
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie
AIT BATAHAR Salma	Pneumo– phtisiologie	FAKHRI Anass	Histologie– embryologie cytogénétique
ALJ Soumaya	Radiologie	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	KADDOURI Said	Médecine interne
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
BELBACHIR Anass	Anatomie– pathologique	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MARGAD Omar	Traumatologie – orthopédie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie –Réanimation	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto–rhino–laryngologie
BENALI Abdeslam	Psychiatrie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo– phtisiologie	NADER Youssef	Traumatologie – orthopédie
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	OUBAHA Sofia	Physiologie
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	SAJIAI Hafsa	Pneumo– phtisiologie
CHRAA Mohamed	Physiologie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique

DAROUASSI Youssef	Oto-rhino – Laryngologie	SEDDIKI Rachid	Anesthésie – Réanimation
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	SERGHINI Issam	Anesthésie – Réanimation
EL HAOUATI Rachid	Chirurgie Cardio– vasculaire	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	ZARROUKI Youssef	Anesthésie – Réanimation
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	ELOUARDI Youssef	Anesthésie réanimation
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio–vasculaire	EL–QADIRY Rabi	Pédiatrie
ABOULMAKARIM Siham	Biochimie	ESSADI Ismail	Oncologie Médicale
ACHKOUN Abdessalam	Anatomie	FDIL Naima	Chimie de Coordination Bio– organique
AIT ERRAMI Adil	Gastro–entérologie	FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique
AKKA Rachid	Gastro – entérologie	HAJHOUI Farouk	Neurochirurgie
ALAOUI Hassan	Anesthésie – Réanimation	HAJJI Fouad	Urologie
AMINE Abdellah	Cardiologie	HAMMI Salah Eddine	Médecine interne
ARROB Adil	Chirurgie réparatrice et plastique	Hammoune Nabil	Radiologie
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	HAMRI Asma	Chirurgie Générale
AZIZ Zakaria	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	JALLAL Hamid	Cardiologie
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	JANAH Hicham	Pneumo– phtisiologie
BABA Hicham	Chirurgie générale	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
BELARBI Marouane	Néphrologie	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Hématologie clinique
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	LAHMINE Widad	Pédiatrie
BELGHMAIDI Sarah	Ophtalmologie	LALYA Issam	Radiothérapie
BELLASRI Salah	Radiologie	LAMRANI HANCH Asmae	Microbiologie–virologie
BENANTAR Lamia	Neurochirurgie	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie	MAOUJOURD Omar	Néphrologie
BENZALIM Meriam	Radiologie	MEFTAH Azzelarab	Endocrinologie et maladies métaboliques
BOUTAKIOUTE Badr	Radiologie	MILOUDI Mohcine	Microbiologie – Virologie
CHAHBI Zakaria	Maladies infectieuses	NASSIH Houda	Pédiatrie

CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique
CHETTATI Mariam	Néphrologie	OUMERZOUK Jawad	Neurologie
DAMI Abdallah	Médecine Légale	RAGGABI Amine	Neurologie
DARFAOUI Mouna	Radiothérapie	RAISSI Abderrahim	Hématologie clinique
DOUIREK Fouzia	Anesthésie- réanimation	REBAHI Houssam	Anesthésie – Réanimation
EL- AKHIRI Mohammed	Oto-rhino-laryngologie	RHARRASSI Isam	Anatomie-pathologique
EL AMIRI My Ahmed	Chimie de Coordination bio-organique	ROUKHSI Redouane	Radiologie
EL FADLI Mohammed	Oncologie médicale	SALLAHI Hicham	Traumatologie-orthopédie
EL FAKIRI Karima	Pédiatrie	SAYAGH Sanae	Hématologie
EL GAMRANI Younes	Gastro-entérologie	SBAAI Mohammed	Parasitologie-mycologie
EL HAKKOUNI Awatif	Parasitologie mycologie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
EL HAMZAOUI Hamza	Anesthésie réanimation	SIRBOU Rachid	Médecine d'urgence et de catastrophe
EL KHASSOUI Amine	Chirurgie pédiatrique	WARDA Karima	Microbiologie
ELATIQUI Oumkeltoum	Chirurgie réparatrice et plastique	ZBITOU Mohamed Anas	Cardiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio-vasculaire
ELJAMILI Mohammed	Cardiologie		

LISTE ARRETEE LE 01/02/2021



DÉDICACES





Je dédie cette thèse à...

A Allah

*Tout puissant qui m'a inspiré
Qui m'a guidé dans le bon chemin
Je vous dois ce que je suis devenu
Louanges et remerciements
Pour votre clémence et miséricorde
Et toujours ALHAMDULILAH*

A LA MEMOIRE DE MON PERE AZAL LAHCEN

Ce travail est dédié à mon père, décédé trop tôt, qui m'a toujours poussé et motivé dans mes études. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être.

Un homme irremplaçable, sa mort à laisser une grande lacune dans la famille, son souci majeur a été l'avenir de tous ses enfants.

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

A MA TRES CHERE MERE ELHAMZAOU FETHIYA

Autant de phrases aussi expressives soient-elles ne sauraient montrer le degré d'amour et d'affection que j'éprouve pour toi. Tu m'as comblé avec la tendresse et affection tout au long de mon parcours. Tu n'as cessé de me soutenir et de m'encourager durant toutes les années de mes études. Tu as toujours été présente à mes côtés pour me consoler quand il fallait. En ce jour mémorable, pour moi ainsi que pour toi, reçoit ce travail en signe de ma vive reconnaissance et ma profonde estime. Puisse ALLAH le tout puissant te donner santé, bonheur et longue vie afin que je puisse te combler à mon tour.

A MA TANTE ELHAMZAOU SAMIRA

Tu as toujours été une deuxième maman pour moi, vous m'avez soutenu tout au long de mon parcours. Votre générosité et votre soutien m'ont particulièrement affecté.

Que ce travail soit témoignage de mes sentiments les plus sincères et les plus affectueux puissent ALLAH vous procurer bonheur et prospérité.

A MON EPOUSE KAOUTAR KHALES

Ton amour ne m'a procuré que confiance et stabilité. Tu as partagé avec moi les meilleurs moments de ma vie, aux moments les plus difficiles de ma vie, tu étais toujours à mes côtés, je te remercie de ne m'avoir jamais déçu. Aucun mot ne pourrait exprimer ma gratitude, mon amour et mon respect.

A MON FRERE AZAL ABDERRAHMAN ET SA PETITE FAMILLE

L'homme, la parole, le père et la bougie qui a illuminé ma vie et mon parcours. Puisse ALLAH vous protègent et vous accordent la meilleure santé.

A MES TRES CHERES SŒURS HAFSA ET HIND AZAL

L'amour que je vous porte est sans égal. Votre soutien était le pilier de ma réussite. Je vous souhaite une vie pleine de bonheur, beaucoup de réussite. Que ALLAH vous protège et vous assure une bonne santé et une heureuse vie.

A MA TANTÉ ELHAMZAOU LATIFA

Tu es exceptionnelle et ton amour est dans mon cœur. Merci pour tous les souvenirs et ta tendresse. Que ALLAH vous donne une bonne santé et beaucoup de bonheur.

***A MES AMIS BADR BELAYACHI, SALAH BAJJA, ILYAS BENISSA,
MOHAMED BENCHOUK,***

*Pour l'amitié inoubliable, les souvenirs innombrables, à l'infinie fidélité, aux solides liens fraternels qui ont arrosé notre cohésion.
Que ce travail soit un témoignage et une sincère reconnaissance de vos nobles mœurs.*

*A MES BEAUX PARENTS NOURDINE ET SOUAD ET MES BEAUX
FRERE NAOUFAL ET LOUAY*

A TOUS MES ONCLES ET TANTES

*Ce travail est aussi le fruit de vos encouragements et de vos bénédictions.
Soyez assurés de ma profonde gratitude.*

*A tous ceux qui par un mot ou un sourire,
m'ont donné la force de continuer.*

A tous nos maîtres et professeurs.

A tous les patients, qui ont fait de moi le médecin que je suis.

*A tous ceux qui se réjouissent de mon bonheur
et qui me portent un amour sincère.*

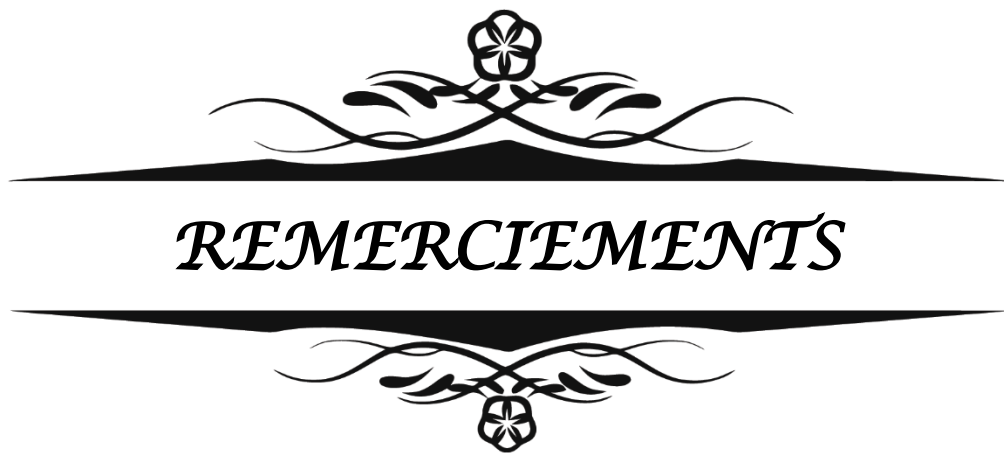
A tous ceux que je n'ai pas pu citer

Pardonnez-moi pour cette omission assurément involontaire.

Merci pour votre soutien.

En guise de remerciements, je vous dédie ce travail d'abord pour votre aide si précieuse ainsi que pour tous les moments qu'on a partagés ensemble, tous les délires et tous les fous rires, vous êtes exceptionnels.

Puisse ALLAH nous gardent toujours unis.



A NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE :

Professeur Haddou AMMAR

Professeur d'enseignement supérieur d'Oto-rhino-laryngologie

*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, trouvé dans ce travail, le témoignage de ma gratitude, ma
haute considération et mon profond respect.*

A NOTRE MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE :

Professeur El Mehdi ATMANE

Professeur d'enseignement supérieur de Radiologie

*Je vous remercie vivement et je suis très ému également par la
spontanéité avec laquelle vous avez accepté de diriger ce travail.*

*Sans votre clairvoyance, vos corrections méticuleuses, ce travail n'aurait
pas pu voir le jour. Je vous suis redevable pour votre modestie,
sympathie, gentillesse, disponibilité et tout le temps que vous m'avez
consacré. Puisse ce travail être le témoin de mon respect. Ma
reconnaissance et ma gratitude les plus distingués.*

A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE :

Professeur Abdelilah MOUHSINE

Professeur agrégé de Radiologie

Je suis très sensible à l'honneur que vous me faites en acceptant de juger ce travail. Je tiens également à vous présenter mes sincères remerciements pour votre disponibilité lors de mon passage chez vous au service de Radiologie HMA en 4eme année.

Votre présence est pour moi l'occasion de vous exprimer mon admiration de grande compétence professionnelle et de votre généreuse sympathie.

A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE :

Professeur Youssef DAROUASSI

Professeur d'enseignement supérieur d'Oto-rhino-laryngologie

Je suis profondément touché par votre gentillesse et la spontanéité de votre accueil. Je vous remercie pour l'honneur que vous me faites en acceptant l'accès au dossier de votre service et de juger ma thèse. Veuillez accepter, cher Maître, mon travail avec toute mon estime et sincères remerciements.

A tous mes enseignants de la FMPM

Avec ma reconnaissance et ma haute considération.



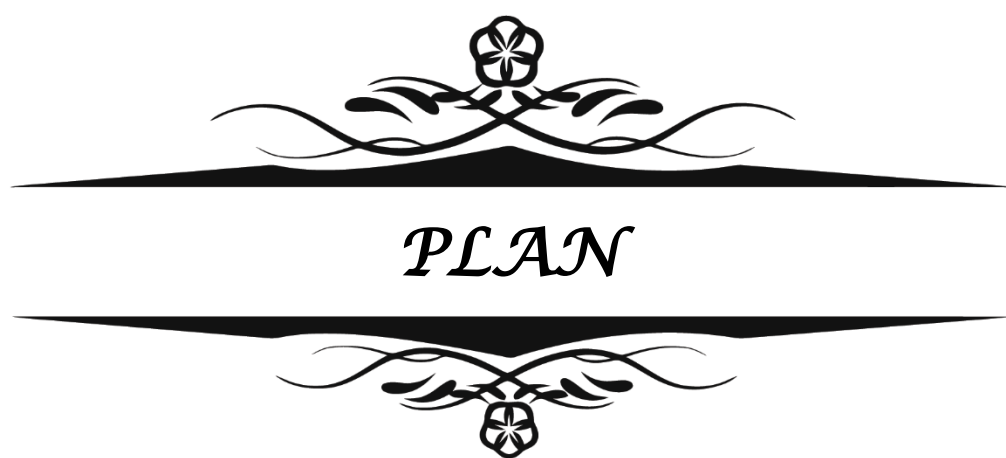
ABBREVIATIONS



Liste des abréviations

AACE/ACE/AME	: American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology/Associazione Medici Endocrinologi
AJCC	: American Joint Committee on Cancer
ACR	: American College of Radiology
ANDEM	: Agence Nationale pour le Développement et l'Evaluation Médicale
ATA	: American Thyroid Association
ATCD	: Antécédents
ADP	: Adénopathie
AT (S, T)	: Artères thyroïdiennes (supérieure, inférieure)
AC (S, M)	: Aponévroses cervicales (superficielle, moyenne)
BIRADS	: Breast Imaging–Reporting And Data System
CDT	: Cancer de la thyroïde
CMT	: Cancer malin de la thyroïde / carcinome médullaire de la thyroïde
CPT	: Carcinome papillaire de la thyroïde
CVT	: Carcinome vésiculaire de la thyroïde
CFT	: Carcinome folliculaire de la thyroïde
CAT	: Carcinome anaplasique de la thyroïde
CD	: Doppler couleur
DAP	: Diamètre antéro–postérieur
DT	: Diamètre transversal
DTC	: Differentiated Thyroid carcinoma
EU–TIRADS	: European Thyroid Imaging–Reporting And Data System
FNA	: Fine Needle Aspiration
FDG	: Fluoro–Désoxy–Glucose
FTC	: Follicular Thyroid Carcinoma
GMN	: Goitre multinodulaire
HAS	: Haute Autorité de Santé

IRM	: Imagerie par résonance magnétique
IMC	: Indice de masse corporelle
NEM	: Néoplasie endocrinienne multiple
NCI	: National Cancer Institut
NR	: Nerf récurrent
PD	: Power Doppler
PAF	: Ponction à aiguille fine
SMI	: Superb Microvascular Imaging
SRU	: Society of Radiologists in Ultrasound
SFE	: Société française d'endocrinologie
TIRADS	: Thyroid Imaging Reporting And Data System
TDM	: Tomodensitométrie
VPP/VPN	: Valeur prédictive positive /Valeur prédictive négative
VJI	: Veine Jugulaire Interne



INTRODUCTION	1
MATERIELS ET METHODES	4
I. Type de l'étude	5
II. Matériel	5
III. Méthodes	5
IV. Analyse statistique	5
RESULTATS	6
I. Données épidémiologiques	7
1. Age	7
2. Sexe	7
3. répartition géographique	8
II. Données cliniques	9
1. Antécédents	9
2. Circonstance de découverte	9
3. Signes fonctionnels	9
4. Signes physiques	11
III. Données para cliniques	14
1. Echographie cervicale	14
2. Bilan thyroïdien	21
3. Cytologie	22
4. Corrélation entre EUTIRADS et classification BETHESDA	23
5. Examen anatomopathologique	23
ICONOGRAPHIE	25
DISCUSSION	39
I. Biais de l'étude	40
II. Rappels	40
1. Rappel anatomique	40
2. Histologie	48
III. Epidémiologie	51
1. Origine des patients	51
2. Fréquence	51
3. Age	54
4. Sexe	56
IV. Clinique	57
1. Antécédents	57
2. Circonstances de découverte	61
3. Signes fonctionnels	62
4. Signes physiques	63
V. Explorations para-clinique	66
1. Echographie cervicale	66

2. Bilan biologique.....	105
3. TDM cervicale	106
VI. Cytoponction à l'aiguille fine	106
1. Technique de prélèvement.....	107
2. Indications.....	110
3. Contre-indications	112
4. Complications	112
5. Limites de la cytoponction (PAF).....	113
6. Résultats	113
7. Corrélation entre la cytoponction et l'anapath définitive	117
8. Corrélation TIRADS et Bethesda	118
9. Fiabilité de la cytoponction a aiguille fine (PAF)	119
VII. TRAITEMENT	120
1. Indications chirurgicale	121
2. Complications de la chirurgie	123
3. Hormonothérapie thyroïdienne après la chirurgie.....	123
VIII. Traitement par l'iode 131	124
IX. Examen anatomopathologique	126
1. Cancer papillaire.....	127
2. Carcinome vésiculaire de la Thyroid.....	132
3. Carcinome à cellule oncocytaires (ou à cellules de HURTHIE).....	133
4. Carcinome peu différencié.....	133
X. La classification TNM.....	134
CONCLUSION.....	138
ANNEXES.....	141
RESUMES.....	148
BIBLIOGRAPHIE	155



INTRODUCTION



Les nodules thyroïdiens constituent de loin l'anomalie la plus fréquente du système endocrinien [1].

L'échographie thyroïdienne est un examen clé pour la prise en charge des nodules thyroïdiens. Elle est facilement accessible, non invasive et rentable, et est une étape obligatoire dans le bilan des nodules thyroïdiens.

Le principal inconvénient de la cette technique est le fait qu'elle est opérateur dépendante. L'évaluation par échographie thyroïdienne du risque de malignité est cruciale chez les patients présentant des nodules, afin de sélectionner ceux qui devraient subir une cytoponction à l'aiguille fine (FNA).

L'European Thyroid Association a réuni un groupe d'experts internationaux pour préciser les lignes directrices basées sur les données sémiologiques ultrasonographiques des nodules thyroïdiens permettant d'établir un système intégré comportant un lexique illustré avec un compte rendu standardisé définissant ainsi un score pour la stadification et classification du risque de malignité : EU-TIRADS (European Thyroid Imaging-Reporting and Data System). Ce système permet de définir les nodules bénins et à risque de malignité faible, intermédiaire et élevé, ainsi que les indications pour FNA. L'EU-TIRADS vise à servir les médecins dans leur pratique, pour améliorer la reproductibilité interobservateur et pour simplifier la communication des résultats [2]

La tomographie (CT) ou l'imagerie par résonance magnétique (IRM) est effectuée pour d'autres indications [3, 4].

Un carcinome de la thyroïde est le type de nodule le plus inquiétant, et bien qu'il ne soit pas courant, il a des implications cliniques.

L'endocrinologue et le chirurgien s'occupant d'un patient avec un nodule thyroïdien doit tenir compte de deux problèmes cliniques principaux : la possibilité de l'excès ou l'insuffisance hormonale résultant de cette lésion et le risque de malignité [1].

Ces questions guident la prise en charge du patient, qui peut varier de la simple surveillance à la résection chirurgicale.

Bien que de nombreuses lignes directrices et articles se concentrent sur la prise en charge des patients atteints de nodules thyroïdiens [5, 6], l'évaluation optimale et les stratégies thérapeutiques ne sont pas toujours claires [1]

Notre travail est une étude rétrospective à propos de 116 cas, menée conjointement aux services d'ORL et de radiologie de l'Hôpital Militaire Avicenne (HMA) de Marrakech, concernant des patients opérés pour des nodules thyroïdiens au sein du service d'otorhinolaryngologie (ORL) et chirurgie cervico-faciale (CCF) de L'HMA entre 2016 et 2020

L'objectif principal de notre travail est de décrire la sémiologie échographique (score TIRADS), en évaluant sa place dans le diagnostic positif et de la corrélérer avec les résultats de la cytoponction écho guidée et de l'anatomopathologie définitive afin de déterminer les caractères prédictifs de malignité des nodules thyroïdiens, et de comparer nos résultats à ceux de la littérature mondiale afin d'optimiser la prise en charge.



*MATÉRIELS
ET
MÉTODES*



I. Type de l'étude :

C'est une étude rétrospective étalée sur une période de 5 ans, allant de janvier 2016 à décembre 2020. Menée conjointement aux services d'ORL et de radiologie de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech, MAROC.

II. Matériel:

Cette étude a concerné 116 patients et a eu comme critères d'inclusion:

- Patients opérés pour nodule thyroïdien isolé ou goitre multi nodulaire
- Dossier complet avec une observation médicale, une échographie cervicale et l'examen anatomopathologique définitif

Les dossiers incomplets ont été exclus de notre étude

III. Méthodes:

Pour la réalisation de notre travail, nous avons établi une fiche d'exploitation comprenant les différentes variables anamnestiques, cliniques et para cliniques de chaque patient.

Ces fiches ont été remplies en ayant recours aux dossiers des malades.

En cas de goitre multi nodulaire, un seul nodule a été inclus dans l'étude (le nodule le plus significatif)

IV. Analyse statistique :

Les analyses statistiques ont été réalisées utilisant les logiciels Microsoft EXCEL2013 et IBM SPSS statistics 22 pour Windows. Nous avons utilisé le test statistique KHI2. Ce test étant significatif si p (probability value) est inférieure à 0,05.

RESULTATS

I. Données épidémiologiques :

1. Age :

Age moyen de nos patients était de 47 ans

L'âge moyen des patients ayant un nodule bénin était de 47,73 ans et celui des patients ayant un nodule malin était de 44,69 ans. Il n'y avait pas de relation statistiquement significative entre l'Age et la malignité ($p=0.612$).

2. Sexe :

Notre série comprend 116 patients, dont 92 femmes soit 79% et 24 hommes soit 21%, le sexe ratio (F/H) est de 3.83 (Figure 01)

5 patients soit 20.83 % des cas du sexe masculin contre 8 patientes soit 8.69 % des cas du sexe féminin avaient un nodule malin, il y avait une relation statistiquement significative entre le sexe masculin et la malignité ($p=0.0002$) (Figure 02)

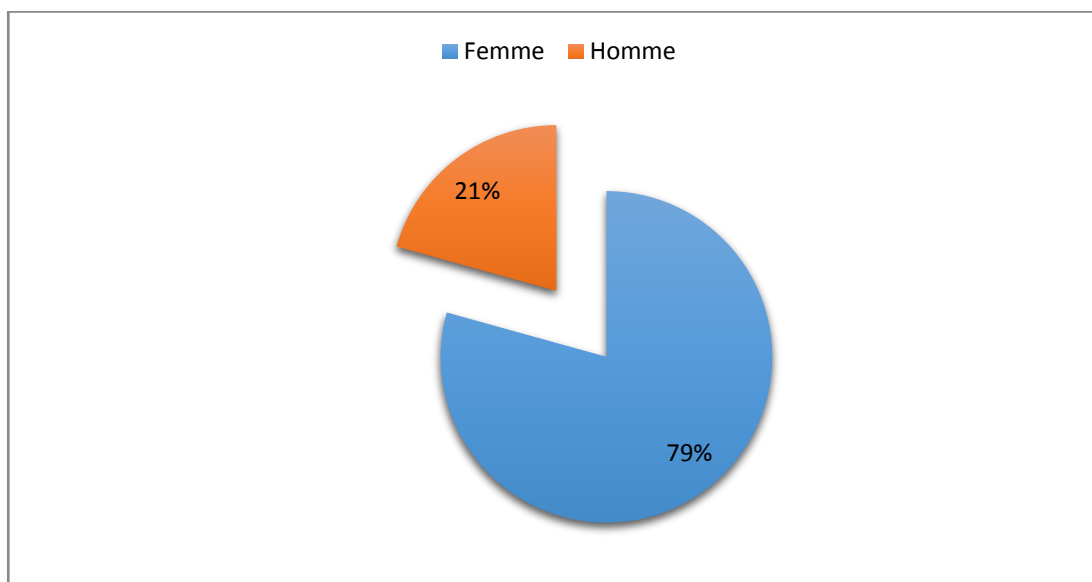


Figure 01 : répartition des patients selon le sexe.



Figure 02 : corrélation entre le type histologique et le sexe masculin

3. répartition géographique :

58 patients étaient de la région de MARRAKECH soit 50% de notre série

8 patients étaient de la région d'AZILAL soit 6.89% de notre série

7 patients étaient de la région d'OUARZAZATE soit 6.03% de notre série

4 patients de la région de BENI MELLAL soit 3.44% de notre série (Figure 03)

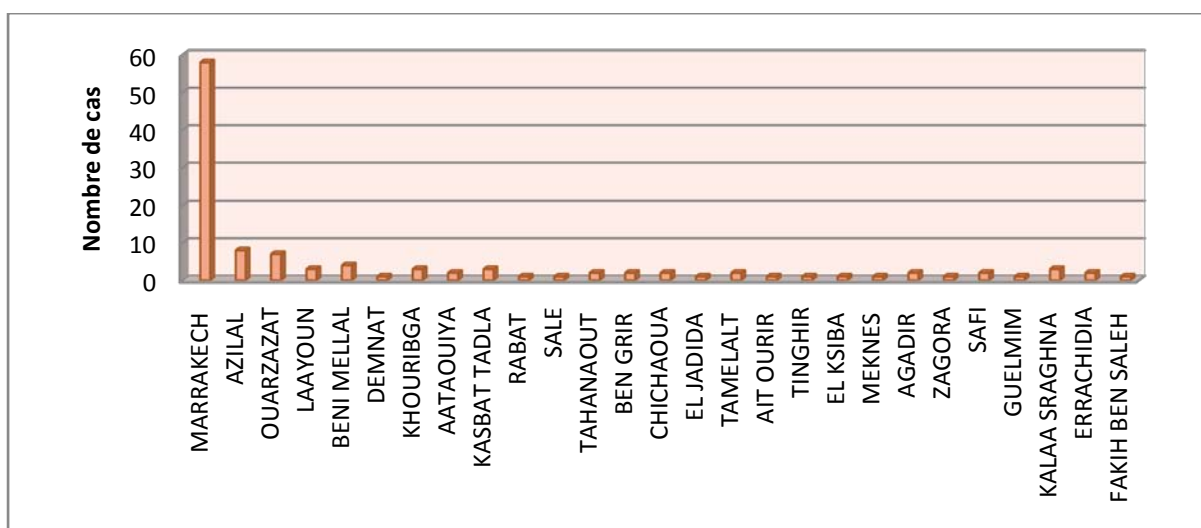


Figure 03 : répartition géographique des patients.

II. Données cliniques :

1. Antécédents :

Les antécédents relevés dans notre étude :

- Patients Diabétique : 18 cas
- Patients Hypertendue : 13 cas
- Patients en hyperthyroïdie et sous traitement : 15 cas
- Patients en hypothyroïdie et sous traitement : 5 cas
- ATCD de chirurgie thyroïdienne : 5 cas soit 4.31%, 1 d'entre eux a présenté un nodule malin.
- ATCD familiaux de goitre : 5 cas (2 cas de CMT soit 15.38% des nodules malin).

2. Circonstance de découverte :

Les nodules thyroïdiens étaient découverte fortuitement dans 4% des cas lors d'une échographie cervicale demandé pour d'autres motifs, alors que dans 96% des cas une tuméfaction cervicale antérieure était le symptôme révélateur.

3. Signes fonctionnels :

3.1. Signes de compression locorégionale :

19 patients avaient des signes de compression locorégionale dont 12 à type de dyspnée, 4 à type de dysphagie et 3 à type de dysphonie (Figure 04)

La présence de signes de compressions n'avait aucune relation statistique avec la malignité ($p=0.403$) (Figure 05).

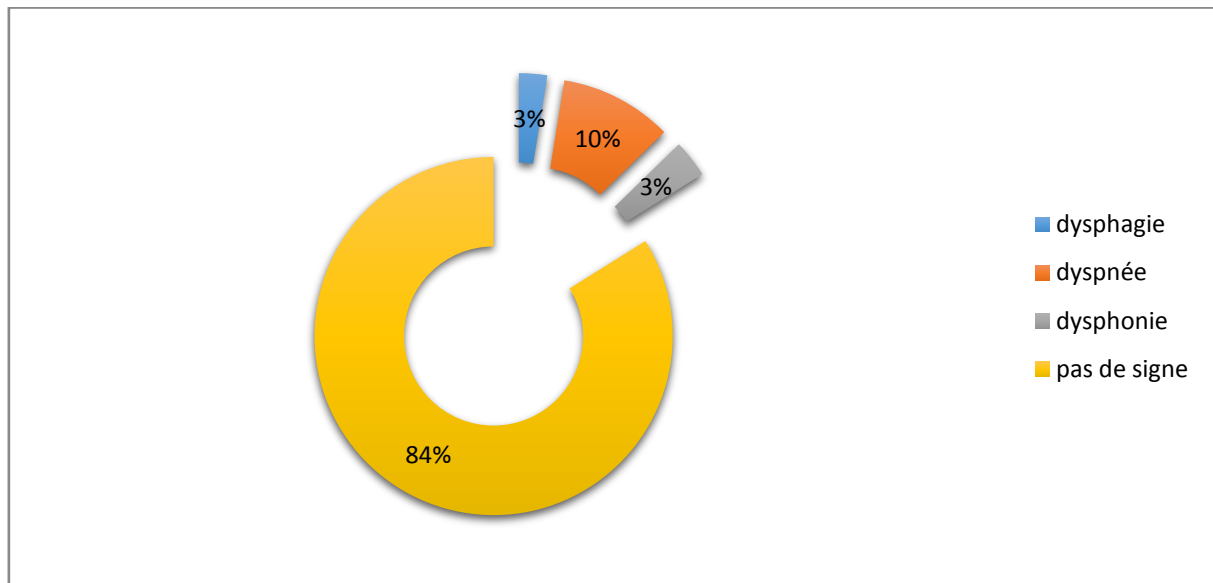


Figure 04 : signes de compression locorégionale.

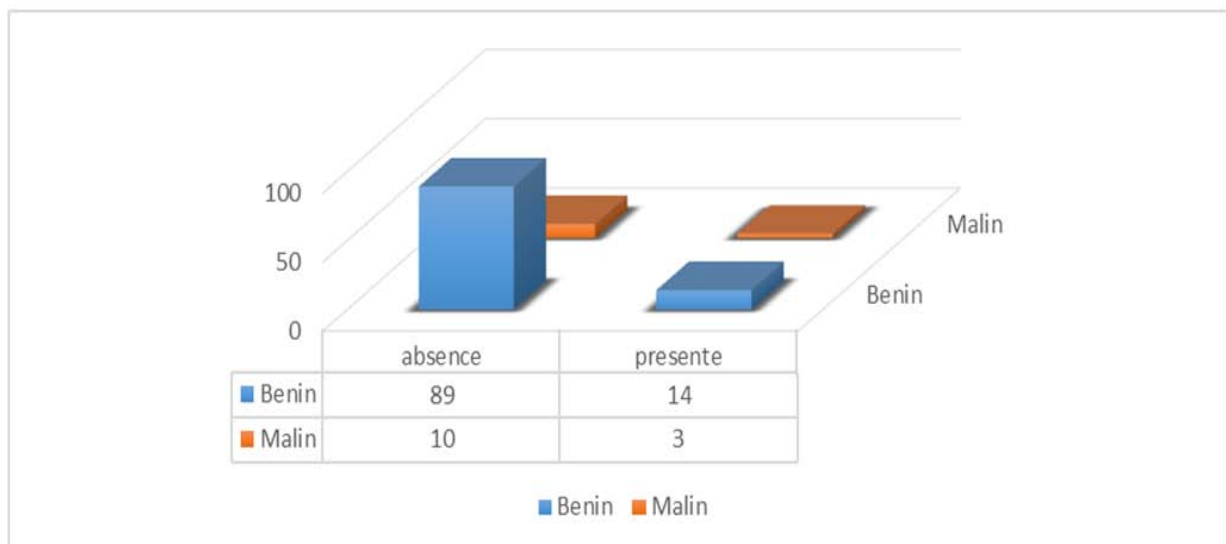


Figure 05 : corrélation entre le type histologique et le signes de compressions

3.2. Signes de dysthyroïdie :

Nous avons noté que 92 patients soit 79% des cas étaient en euthyroïdie clinique, tandis que 16 patients soit 14% étaient en hyperthyroïdie clinique et 8 patients soit 7% étaient en hypothyroïdie clinique (Figure 06).

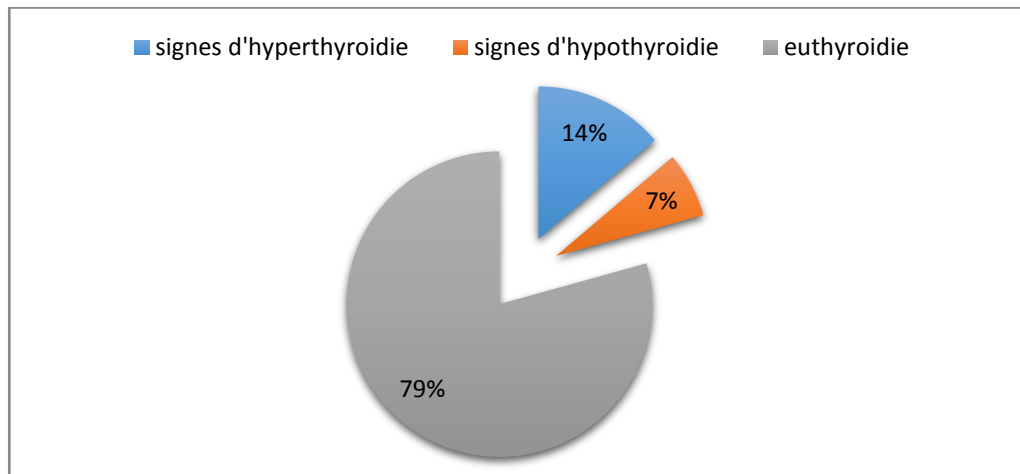


Figure 06 : signe de dysthyroïdie.

4. Signes physiques :

4.1. Localisation de la masse basicervicale :

65 patients avaient une masse basicervicale antérieure, à droite chez 28 cas et à gauche chez 23 cas (Figure 07).

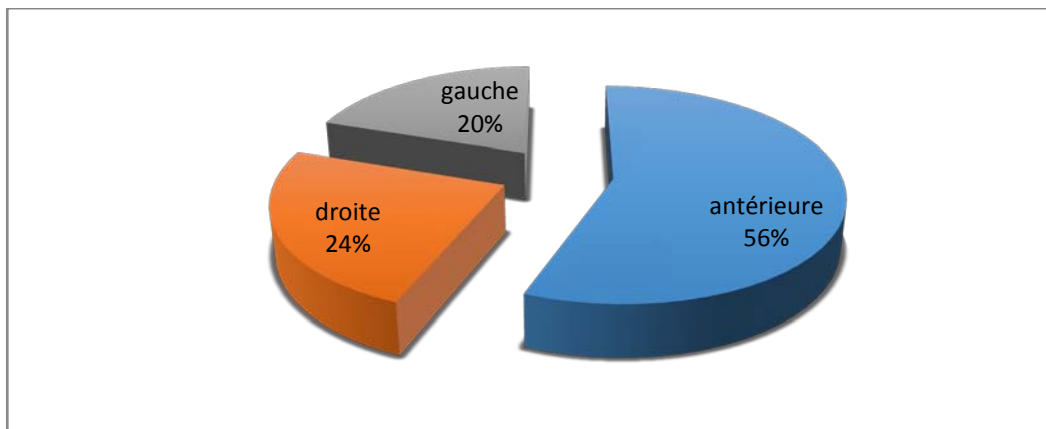


Figure 07 : localisation de la masse.

4.2. Taille de la masse :

Nous avons noté à la palpation que chez 85 patients la taille des nodules était entre 2 à 4 cm, 19 patients la taille était supérieure à 4 cm et 12 patients la taille était inférieure à 2 cm (Figure 08).

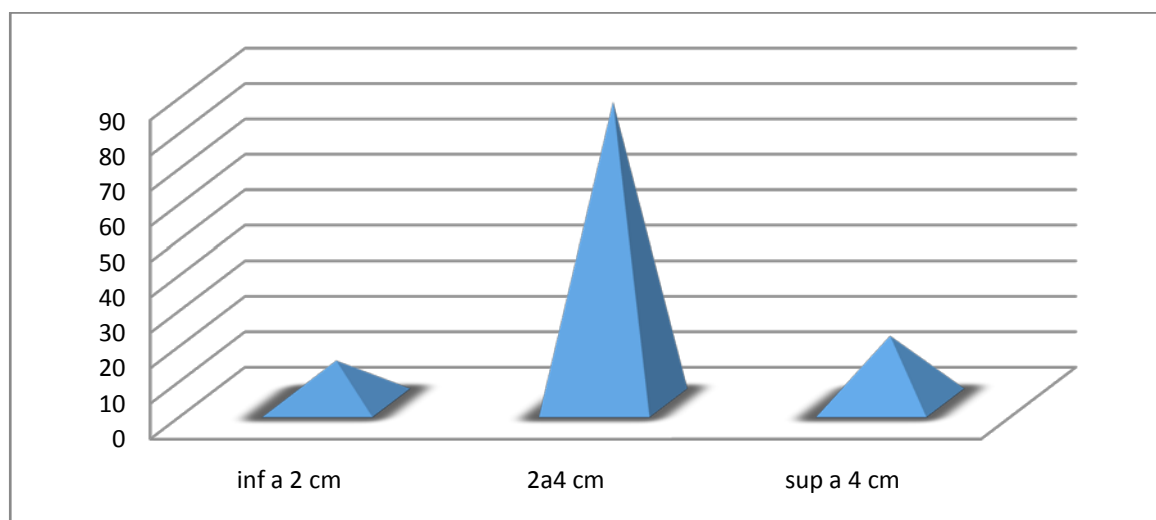


Figure 08 : taille de la masse a l'examen clinique.

4.3. Description des nodules thyroïdiens :

a. consistance :

La consistance des nodules était ferme chez 111 patients soit 95.68% des cas, élastique dans 2 cas soit 1.72% et dure dans 3 cas soit 2.58%. Le risque de malignité des nodules durs était de 100% avec une relation statistique très significative ($p=0.001$) (Figure 09) (Figure 10)

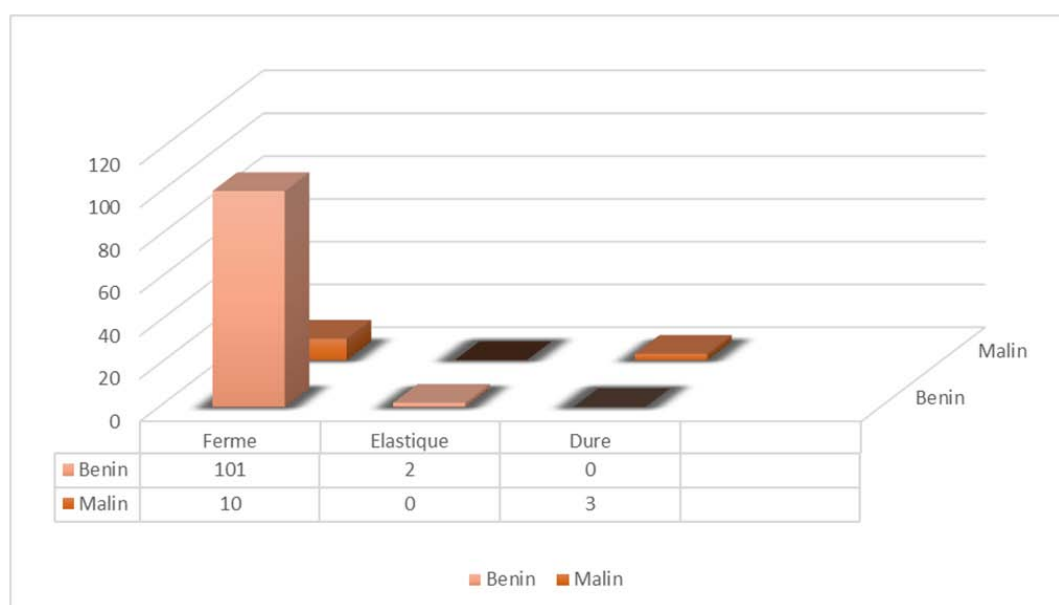


Figure 09 : Corrélation entre le type histologique et la consistance du nodule.

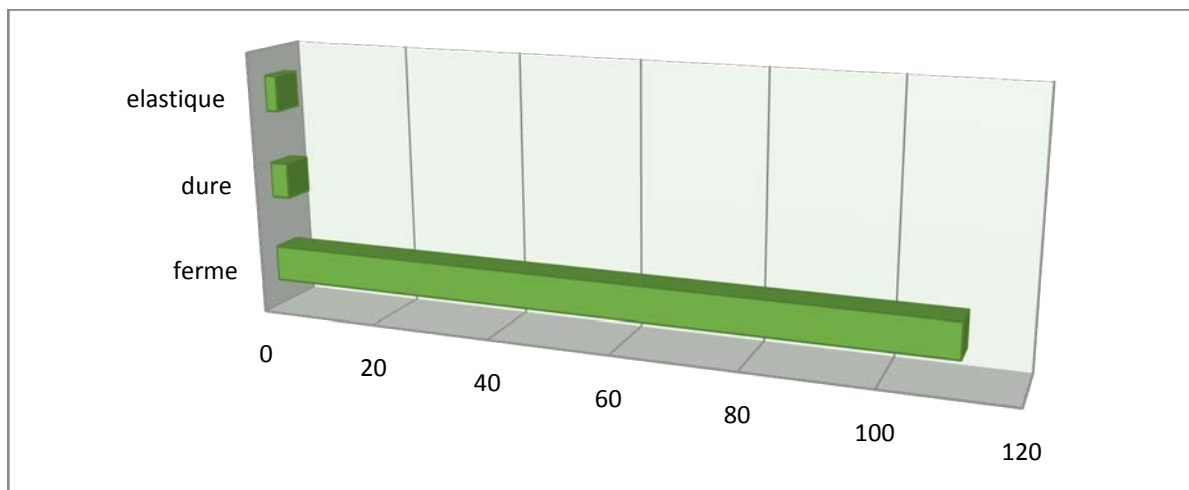


Figure 10 : consistance des nodules.

b. Mobilité des nodules :

Nous avons noté que chez 116 patients soit 100% des cas, les nodules étaient mobiles. Sans relation significative avec le risque de malignité ($p=1$).

c. caractère douloureux a la palpation :

116 patients avaient des nodules indolores soit 100% des cas. Sans relation significative avec le risque de malignité ($p=1$).

d. Présence d'adénopathies cervicales a l'examen clinique :

Parmi nos patient seulement 1 personne soit 0.82% des cas avait des adénopathies cervicales (Tableau 01) sans relation significative avec la malignité ($p=1$).

Tableau I : présence d'adénopathies cervicales

Présence d'adénopathies	Nombre de cas	Pourcentage%
Oui	1	0.82%
Non	115	99.13%

III. Données para cliniques :

1. Echographie cervicale :

L'échographie cervicale a été réalisé chez tous les patients a montré les résultats suivant :

1.1. Technique :

L'Echographie cervicale est mieux réalisé avec une sonde linéaire de haute fréquence de 8 à 13 MHz avec le patient en décubitus dorsal la région cervicale en hyperextension et couplé à la peau par du gel car les Ultrasons ne passe pas dans l'air. L'Echographie cervicale permet de visualiser la glande thyroïde, des lésions thyroïdiennes, estimé le volume de la thyroïde, distinguer les nodules solides de kystes simple et complexes, la densité tissulaire (échogénicité), le flux sanguin et la vitesse vasculaires (Doppler couleur) et aide au placement précis de l'aiguille fine à but diagnostic ou thérapeutique.

1.2. Siege des nodules :

60 patients avaient un nodule au dépens du lobe thyroïdien droit, 50 avaient un nodule gauche et 6 avaient un nodule isthmique (Figure 11).

Il n'y avait pas de relation statistiquement significative entre la localisation des nodules et la malignité ($p=0.405$)

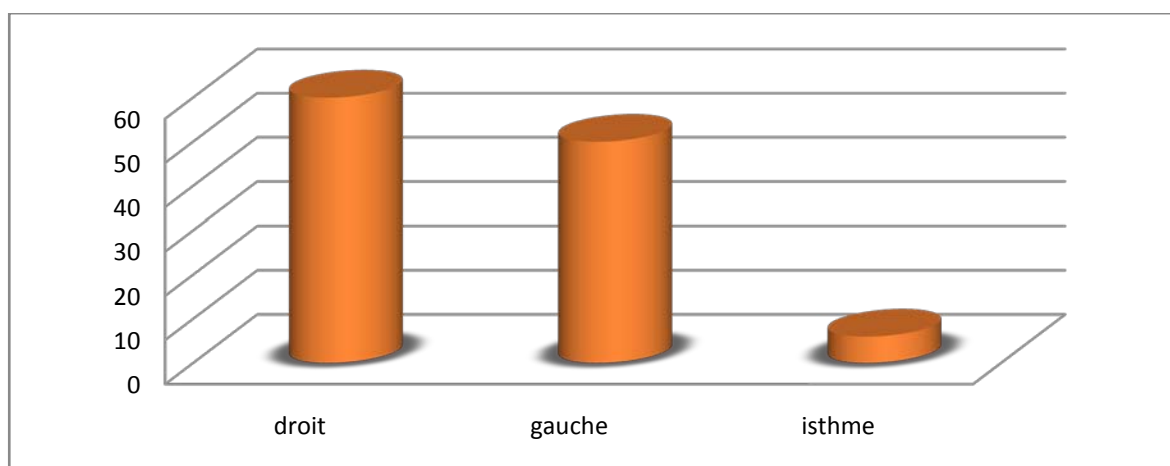


Figure 11 : siège des nodules

1.3. Taille des nodules :

La taille des nodules a l'échographie variait entre 7mm et 46mm avec une moyenne de 21.5mm.

La taille moyenne des nodules bénins était 22.07mm et 17.46mm représente celle des nodules malins.

Les nodules étaient repartis sur 4 catégories selon leur taille ($< 1\text{cm}$, $1 \geq T \leq 2\text{cm}$, $2 \geq T \leq 4\text{cm}$, $> 4\text{cm}$) (Figure 12).

Il n'y avait pas de relation statistiquement significative entre la taille des nodules et la malignité ($p=0.738$).

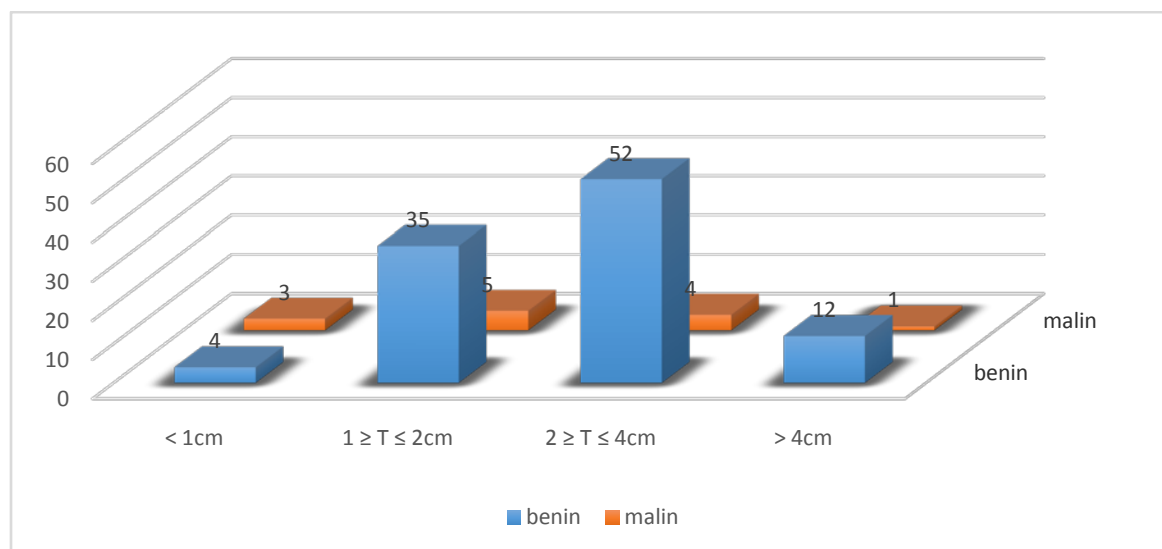


Figure 12 : Corrélation entre la taille du nodule et le type histologique.

1.4. Nombre des nodules :

116 patients soit 100% des cas avaient des nodules multiples.

Il n'y avait pas de relation statistiquement significative entre le nombre des nodules et la malignité ($p=1$)

1.5. Forme des nodules :

Les nodules étaient de forme ovale chez 103 patients soit 88.79% des cas, ronds chez 4 patients soit 3.44% des cas et irrégulière chez 9 patients soit 7.75% des cas.

La forme plus épais que long et/ou plus épais que large était présente chez 16 patients soit 13.79% des cas dont 9 cas soit 7.75% malin et 7 cas soit 6.03% bénin.

La forme irrégulière des nodules à l'échographie n'était pas prédictive de malignité ($p=1$) ; par contre la forme plus épais que long et/ou plus épais que large des nodules à l'échographie était prédictive de cancer ($p=0.0001$).

1.6. Echogénécité :

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

0.86% des nodules étaient anéchogènes.

48.27% étaient isoéchogène.

18.96% étaient hyperéchogène.

31.89% étaient hypoéchogène.

Le caractère hypoéchogène n'avait pas de relation statistiquement significative dans la prédiction du cancer ($p=0.753$) (Figure 13).

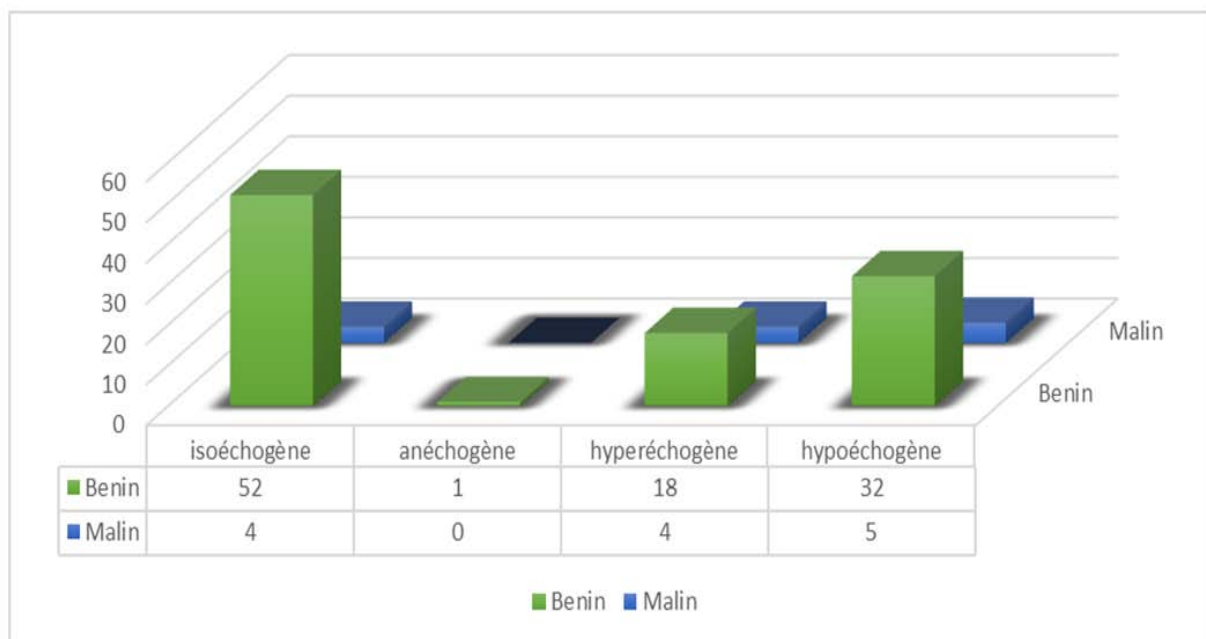


Figure 13 : corrélation entre l'échogénécité des nodules et le type histologique

1.7. Echostructure :

Les nodules étaient de nature mixte chez 88 patients soit 75.86% des cas, spongiforme chez 16 patients soit 13.79% des cas, kystique chez 4 patients soit 3.44% des cas et solide chez 8 patients soit 6.89% des cas.

Le caractère solide des nodules n'avait pas de relation statistique significative dans la prédiction du cancer ($p=1$) (Figure 14).

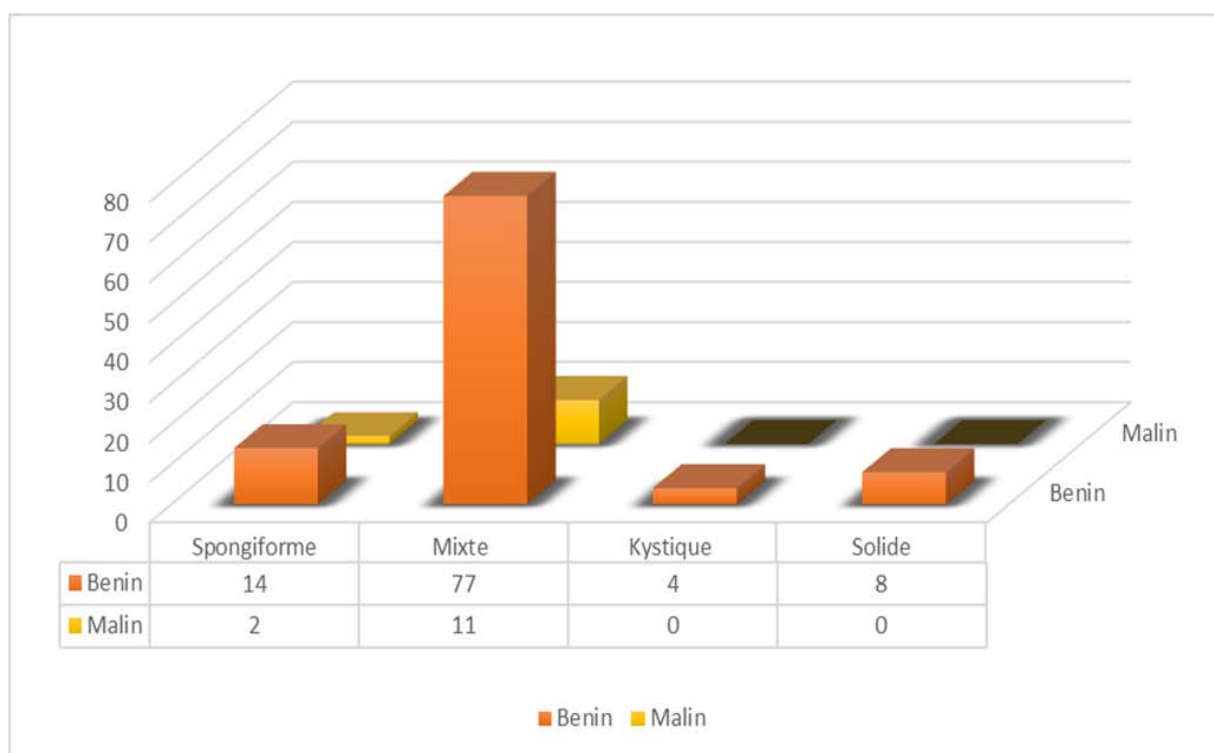


Figure 14 : corrélation entre la nature histologique et l'Echostructure des nodules.

1.8. Contours des nodules :

Les contours des nodules étaient réguliers dans 95 cas soit 81.89%, alors qu'ils étaient irréguliers dans 21 cas soit 18.10%.

Le caractère irrégulier n'avait pas de relation statistiquement significative dans la prédiction du cancer ($p=0.702$) (Figure 15).

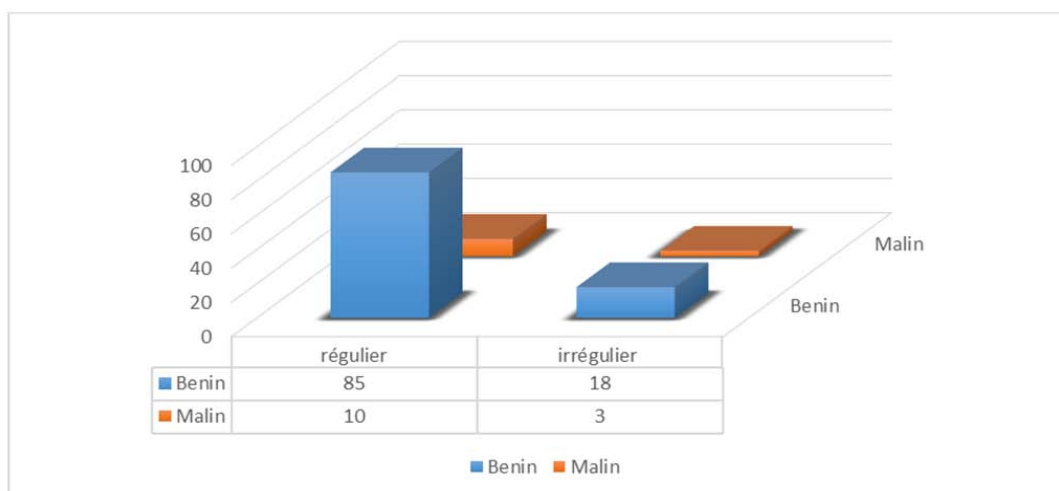


Figure 15 : corrélation entre le type histologique et contours des nodules

1.9. Calcifications :

La présence de Microcalcifications a été notée chez 23 patients soit 19.82% des cas, alors que les Macrocalcifications ont été présents chez 12 patients soit 10.34% et l'absence de calcifications pour le reste.

Les Microcalcifications avaient une relation statistiquement significative dans la prédiction du cancer ($p=0.0001$), au contraire des Macrocalcifications n'avaient aucune relation dans la prédiction du cancer ($p=0.355$) (Figure 16).

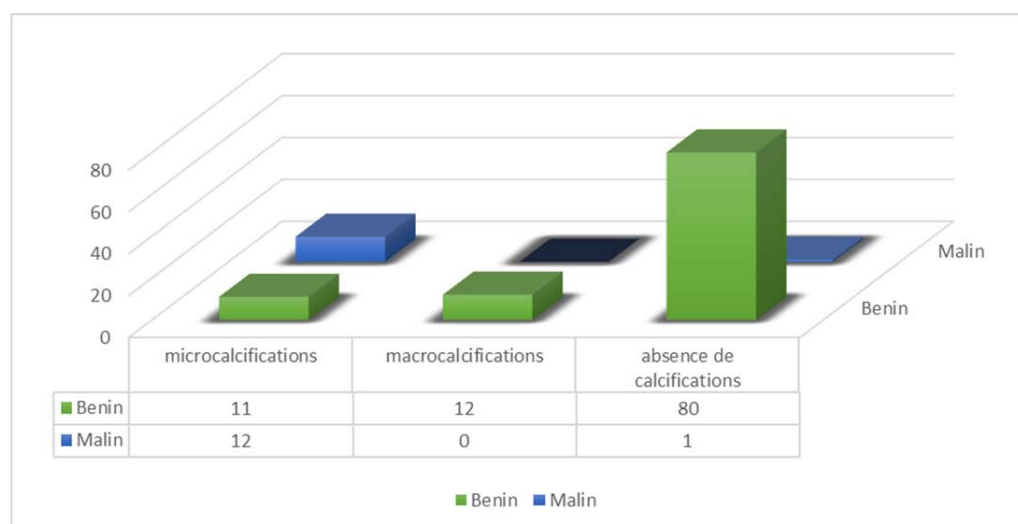


Figure 16 : corrélation entre le type histologique et la présence de calcifications.

1.10. Vascularisation

Dans notre série l'étude de la vascularisation des nodules thyroïdiens classait les patients en 4 groupes dont les résultats sont les suivantes :

- Absence de vascularisation dans 60 cas soit 51.72%.
- Vascularisation centrale prédominante dans 13 cas soit 11.20%.
- Vascularisation périphérique prédominante dans 32 cas soit 27.58%.
- Vascularisation mixte dans 11 cas soit 9.48%.

La vascularisation centrale avait une relation statistiquement significative dans la prédiction du cancer ($p=0.0001$) (Figure 17).

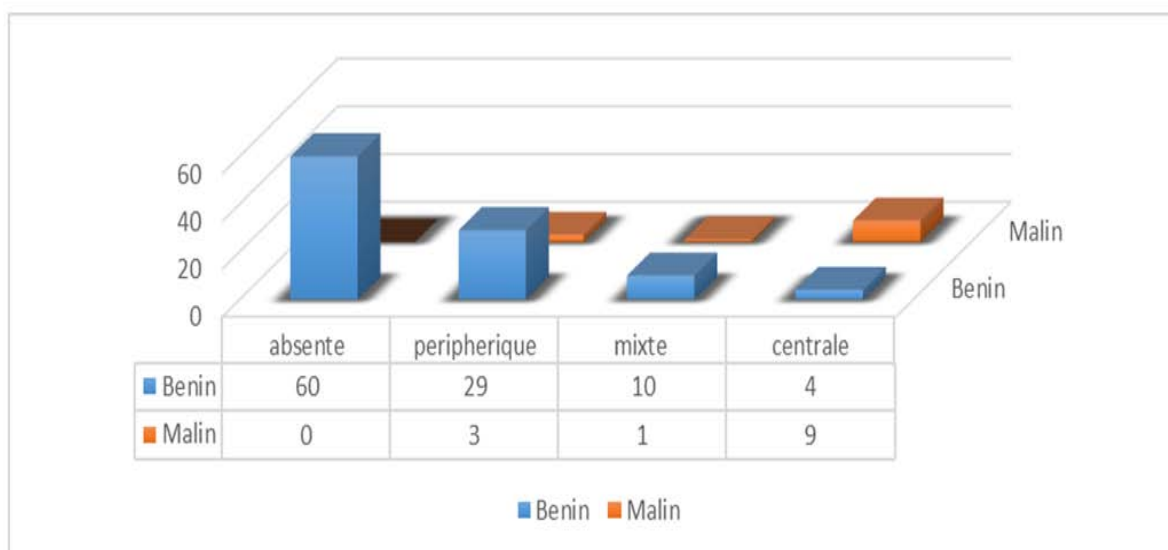


Figure 17 : corrélation entre le type histologique et le type de vascularisation

1.11. Présence d'adénopathie cervicale à l'échographie :

L'échographie cervicale a objectivé la présence des adénopathies chez 16 patients soit 13.79%, alors qu'ils étaient absente chez les 100 cas restants.

La présence des adénopathies cervicales a l'échographie avait une relation statistiquement significative dans la prédiction du cancer ($p=0.0001$) (Figure 18).

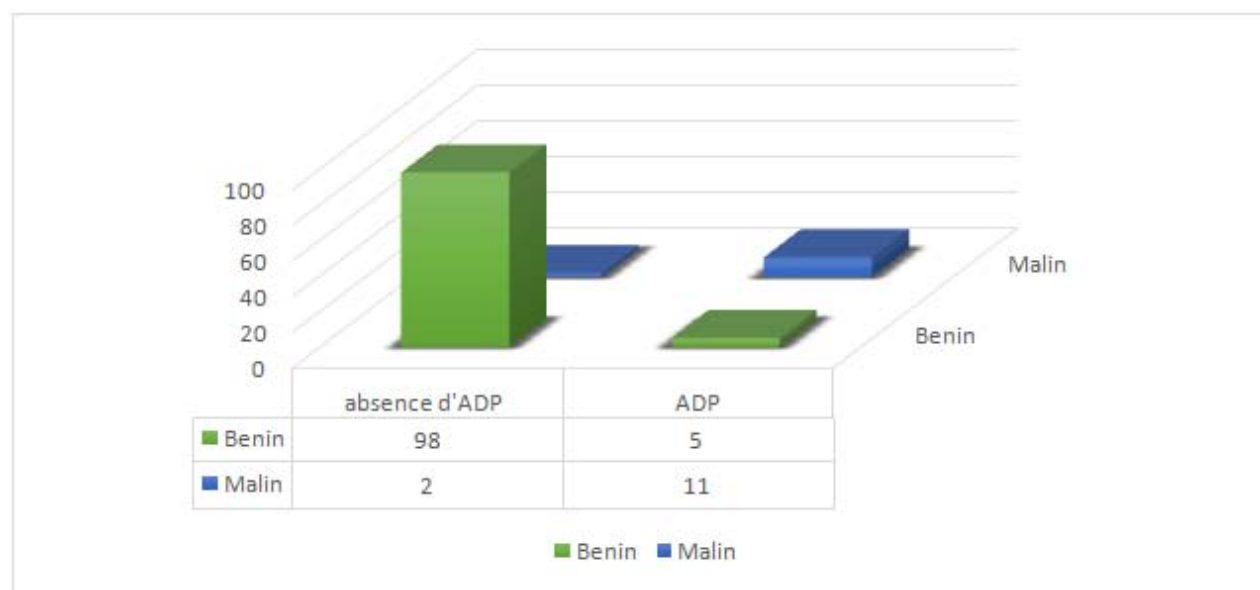


Figure 18 : corrélation entre le type histologique et la présence des adénopathies

1.12. Score EU-TIRADS :

Les différents résultats échographiques ont été classés selon le score EU-TIRADS 2017.

- Score 2 : 9 patients soit 7.75%.
- Score 3 : 62 patients soit 53.44%.
- Score 4 : 34 patients soit 29.3%.
- Score 5 : 11 patients soit 9.48%.

Tableau II : indices de validité du score TIRADS.

Les probabilités	Résultats
% des faux positifs	27.58%
% des faux négatifs	0.86%
Prévalence de la maladie	11.2%
Sensibilité	92.30%
Spécificité	68.62%
Rapport de vraisemblance positif	2.95
Rapport de vraisemblance négatif	0.10
VPP	28.26%
VPN	75.73%
Précision	71.55%

Tableau III : VVP, VPN et % de malignité pour chaque score TIRADS

Score TI-RADS	VVP	VPN	% de malignité
2	0%	100%	0%
3	1.61%	98.38%	7.69%
4	5.88%	94.11%	15.38%
5	90.90%	99.02%	76.92%

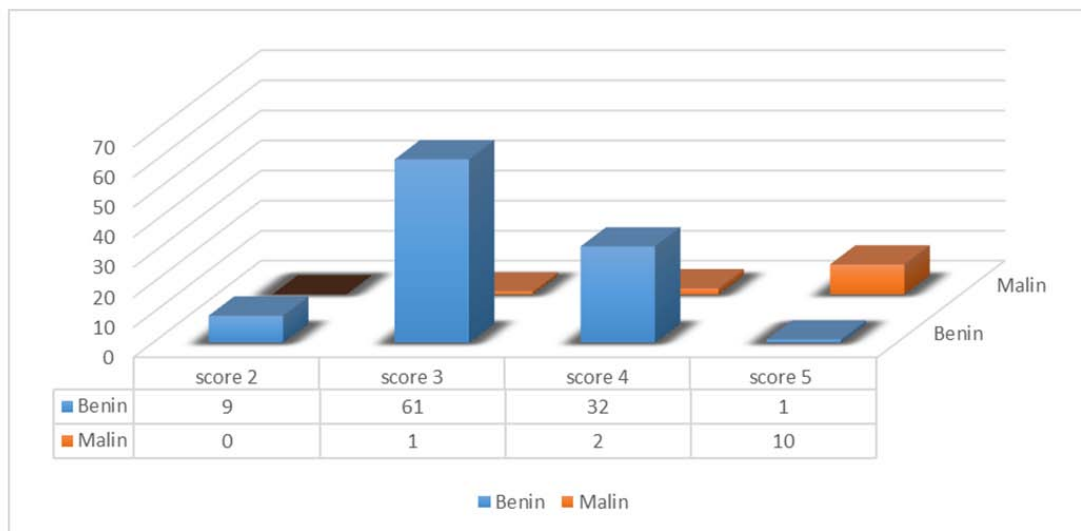


Figure 19 : la corrélation entre le score EU-TIRADS et la nature histologique

2. Bilan thyroïdien :

94 patients soit 81% des cas avaient un bilan thyroïdien normal alors que 22 patients soit 19% des cas avaient un bilan anormal soit hyper/hypothyroïdie (Figure 20).

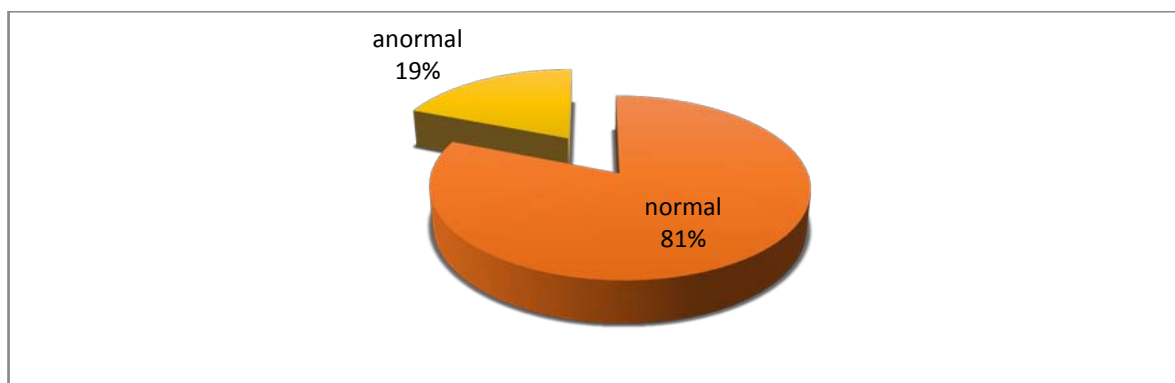


Figure 20 : Bilan thyroïdien

3. Cytologie

La cytoponction à l'aiguille fine échoguidée a été réalisée chez 68 patients soit 58.62% des cas ; elle a été classée selon la classification BETHESDA 2010 en 6 groupes, les résultats sont les suivants (Figure 21) :

- I. Non diagnostiqué ou non satisfaisante : 12 cas soit 17.64%
- II. Benin : 17 cas soit 25%
- III. Atypie ou lésion folliculaire de signification indéterminée : 15 cas soit 22.05%
- IV. Suspicion de néoplasie folliculaire : 19 cas soit 27.94%
- V. Suspicion de malignité : 4 cas soit 5.88%
- VI. Malin : 1 cas soit 1.47%

La classification BETHESDA 2010 dans notre série avait une relation statistiquement significative avec la prédiction du cancer ($p=0.020$).

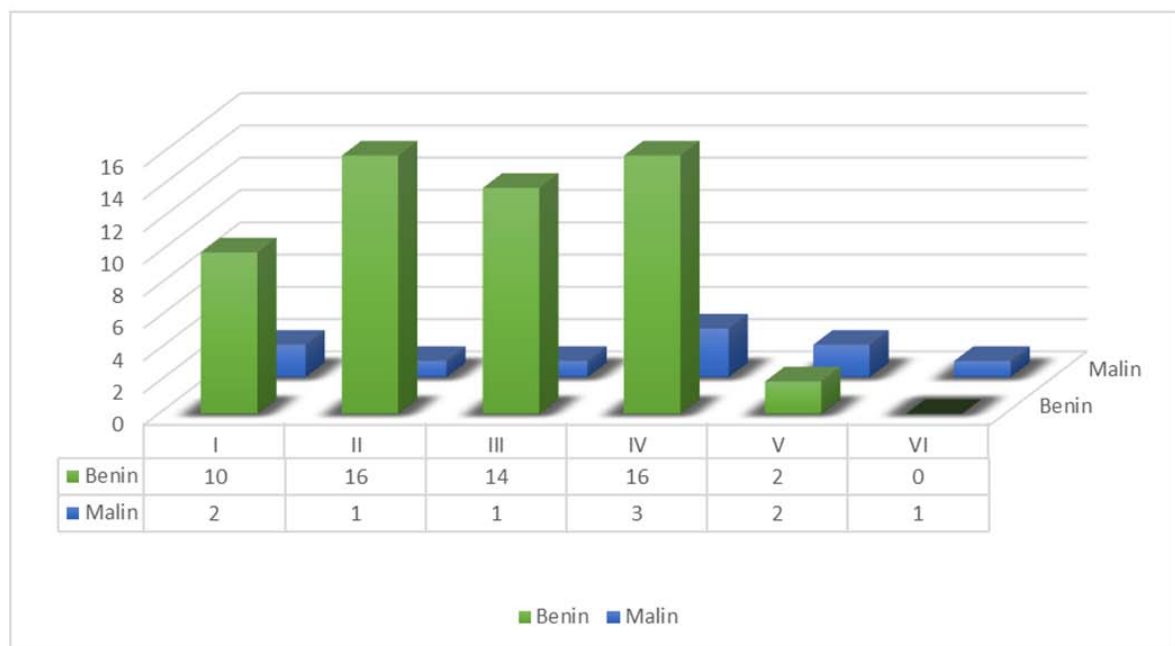


Figure 21 : corrélation entre le type histologique et la classification BETHESDA 2010.

4. Corrélation entre EUTIRADS et classification BETHESDA :

Tableau IV : Nombre de patients avec combiné EUTIRADS et BETHESDA.

	I	II	III	IV	V	IV
TIRADS 2	0	2	1	0	1	0
TIRADS 3	9	7	8	13	1	0
TIRADS 4	2	7	3	5	0	1
TIRADS 5	1	1	3	1	2	0
TOTAL	12	17	15	19	4	1

La corrélation EUTIRADS et BETHESDA n'a pas de relation statistique significative dans la prédiction du cancer ($p=0.261$)

5. Examen anatomopathologique :

L'examen anatomopathologique a objectivé sur les 116 pièces opératoires (96 de thyroïdectomies totales et 20 loboistheméctomie), 13 cas de cancer thyroïdien dont 10 carcinomes papillaires soit 8.62% des cas et 3 carcinomes vésiculaire soit 2.58% des cas (Figure 22).

Tableau V : nombres des carcinomes par rapport à chaque classe de la classification EUTIRADS.

	Carcinome papillaire	Carcinome vésiculaire
EU-TIRADS 2	0	0
EU-TIRADS 3	0	1
EU-TIRADS 4	2	0
EU-TIRADS 5	8	2

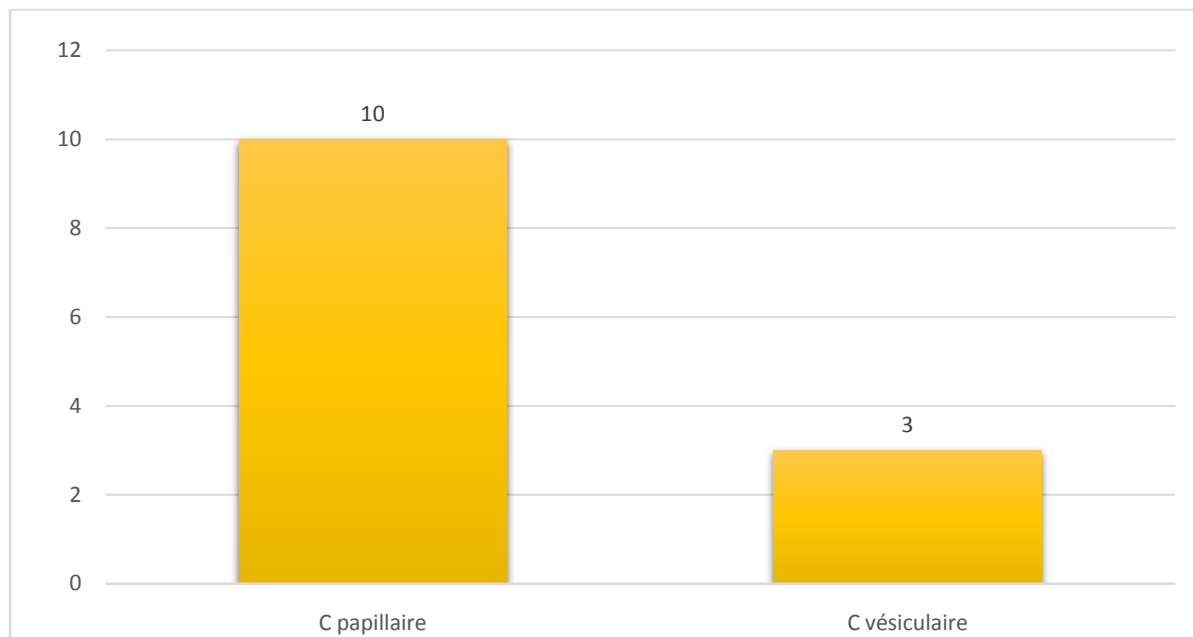


Figure 22 : répartition des cancers thyroïdiens selon leur type histologique



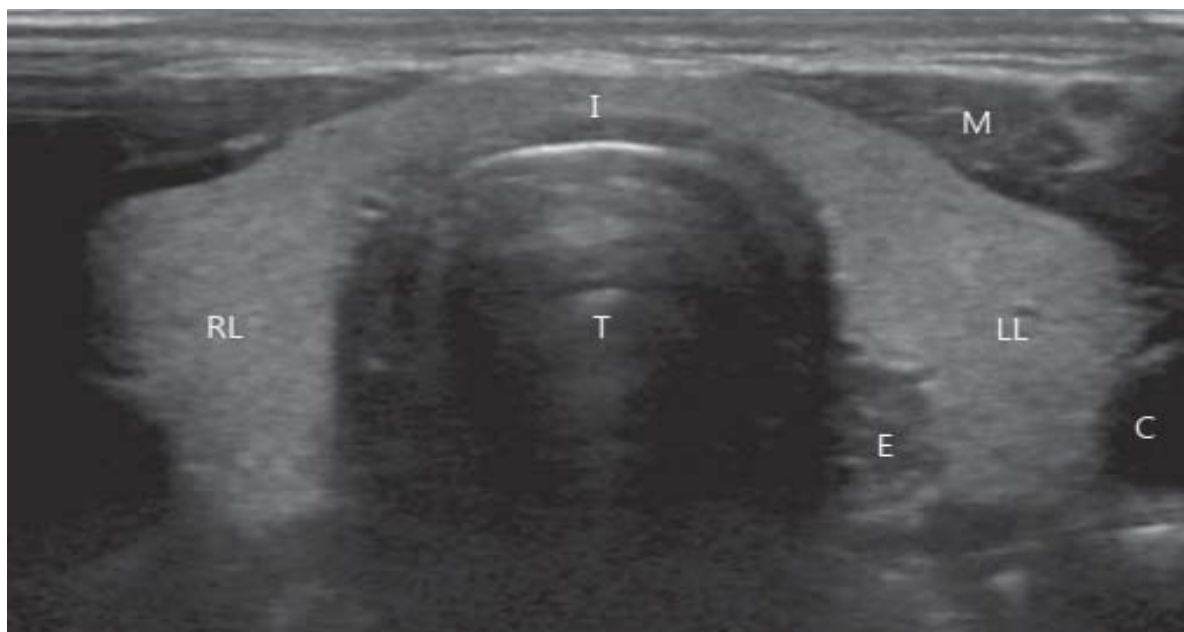


Figure 23 : Aspect échographique normal de la thyroïde
Image transversal [7]



Figure 24: aspect échographique d'une loge thyroïdienne libre chez une patiente opérée pour goitre (Service de radiologie Hôpital Militaire Avicenne MARRAKECH)

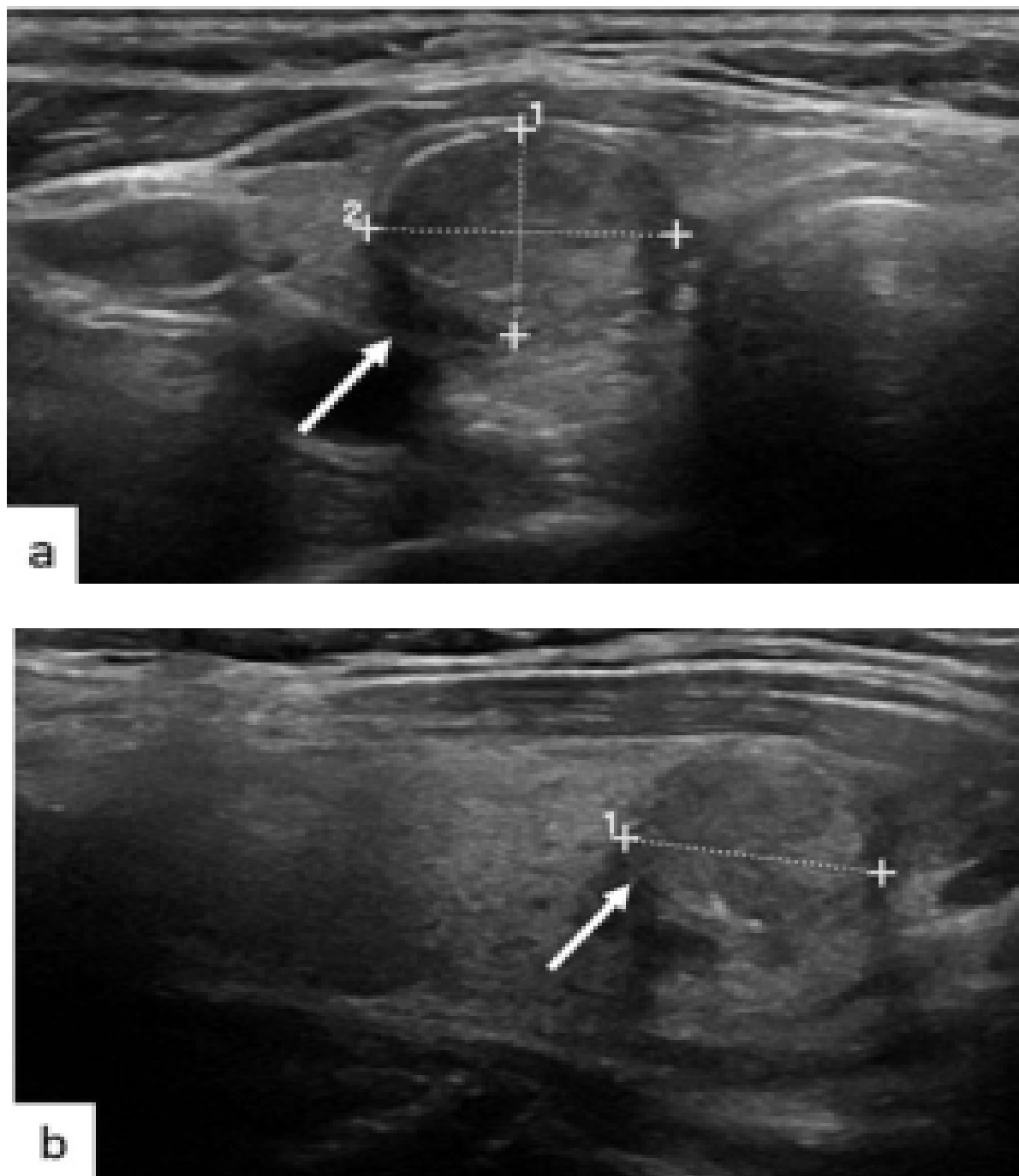


Figure 25 : Nodule thyroïdien du lobe droit solide de contour régulier échogène classé EUTIRADS 3 (a : vue axial, b : vue longitudinale) [8]

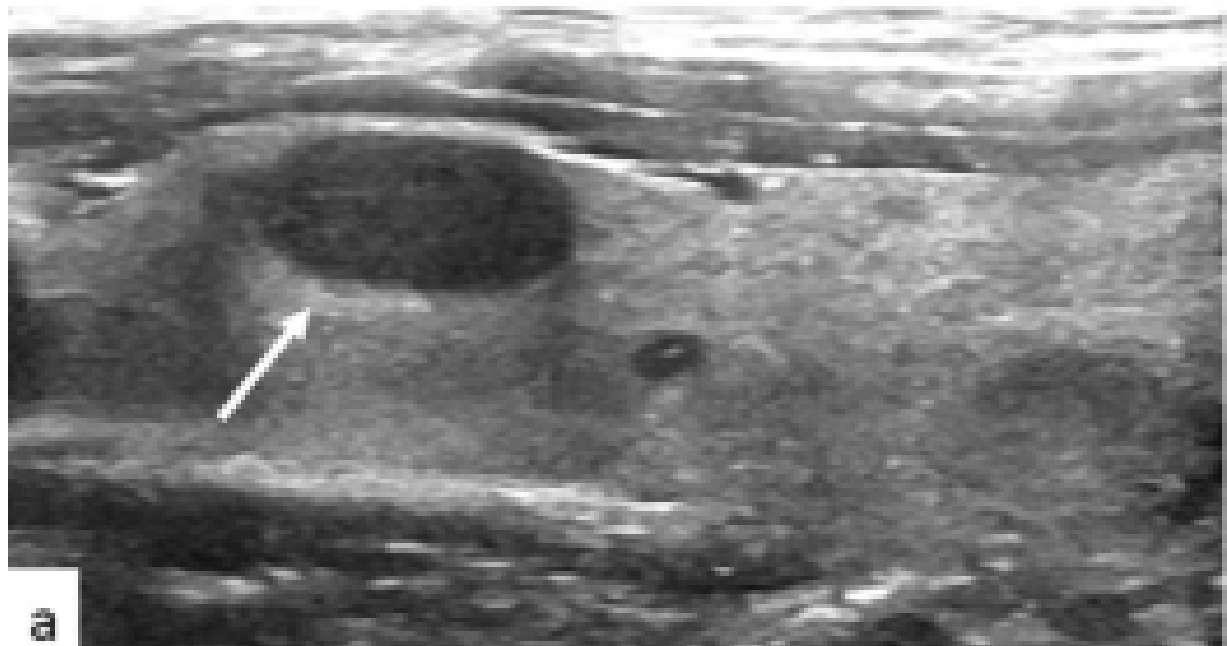


Figure 26 : Nodule thyroïdien du lobe droit mixte de contour régulier hypoéchogène classé EU-TIRADS 4. [8]



Figure 27 : Nodule thyroïdien du lobe gauche kystisé classé EUTIRADS 3. [9]

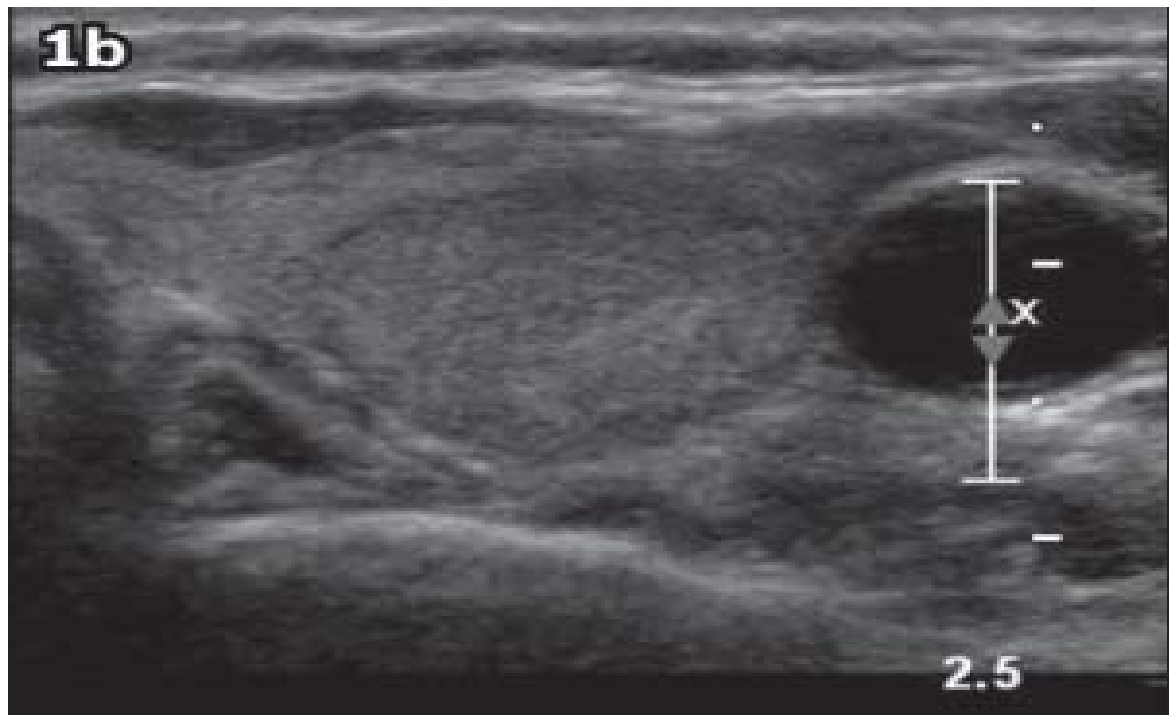


Figure 28 : Nodule thyroïdien du lobe gauche échogène, contours lobulés classé EUTIRADS 4 [9]



Figure 29 : Nodule thyroïdien du lobe droit solide de contours irréguliers hétérogène avec des micro calcifications classé EUTIRADS 5 [9]



Figure 30 : Nodule thyroïdien du lobe gauche légèrement hypoéchoïque mesurant 3.7 cm sur son grand axe classé EUTIRADS 4 [10]

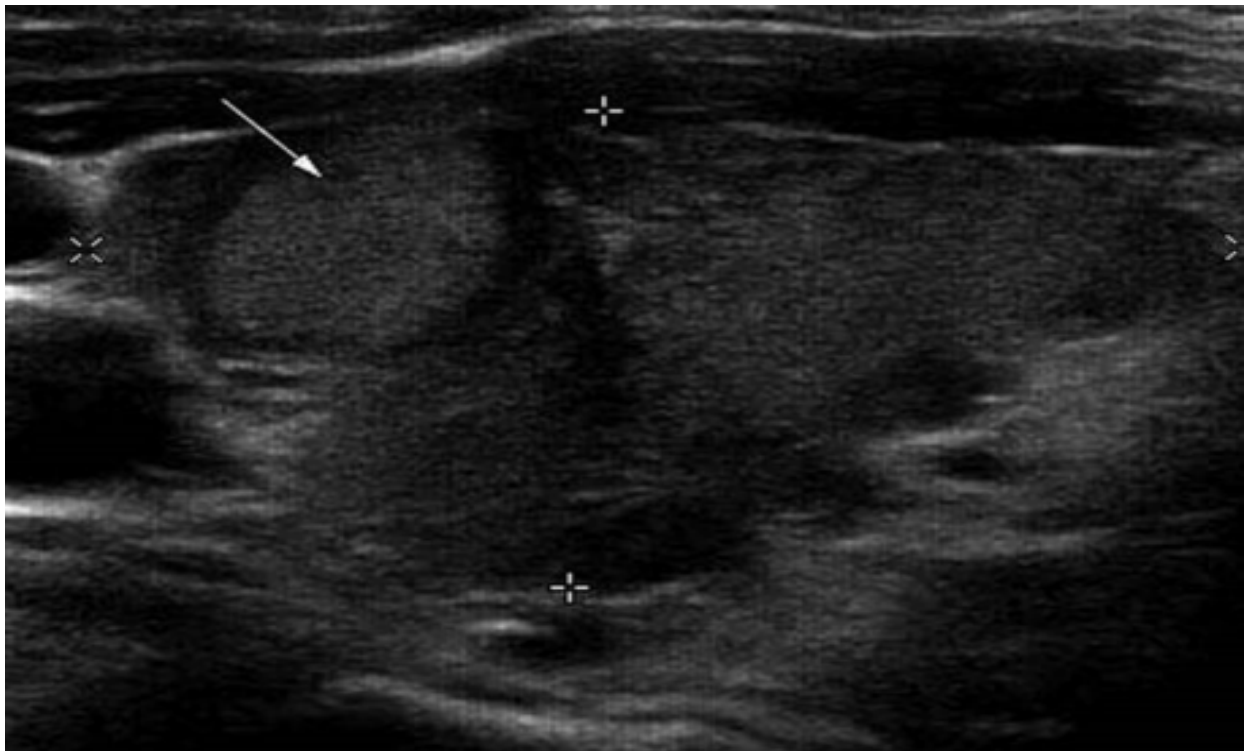


Figure 31 : Nodule thyroïdien du lobe gauche solide mesurant 1.2 cm sur son grand axe classé EUTIRADS 3 [10]

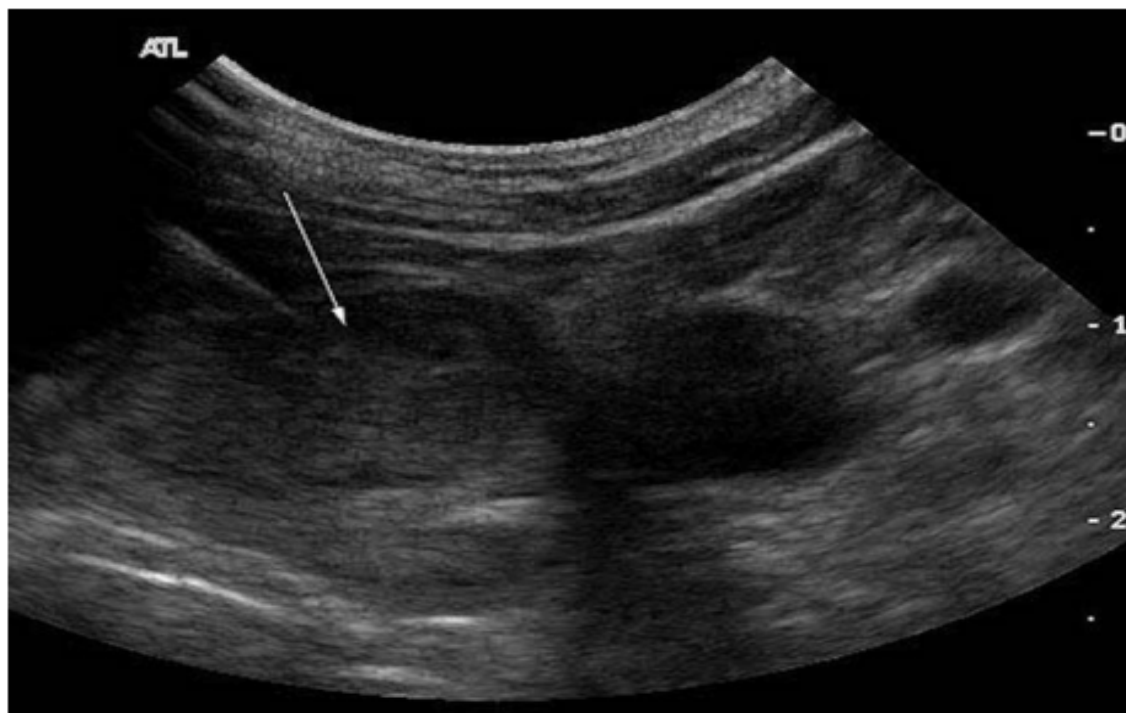


Figure 32 : nodule thyroïdien solide sans calcification mesurant 1.8cm sur son grand axe classé
EUTIRADS 3 [10]



Figure 33 : nodule thyroïdien isthmique isoéchogène mesurant 2.8cm sur son grand axe classé
EUTIRADS 3 [10]

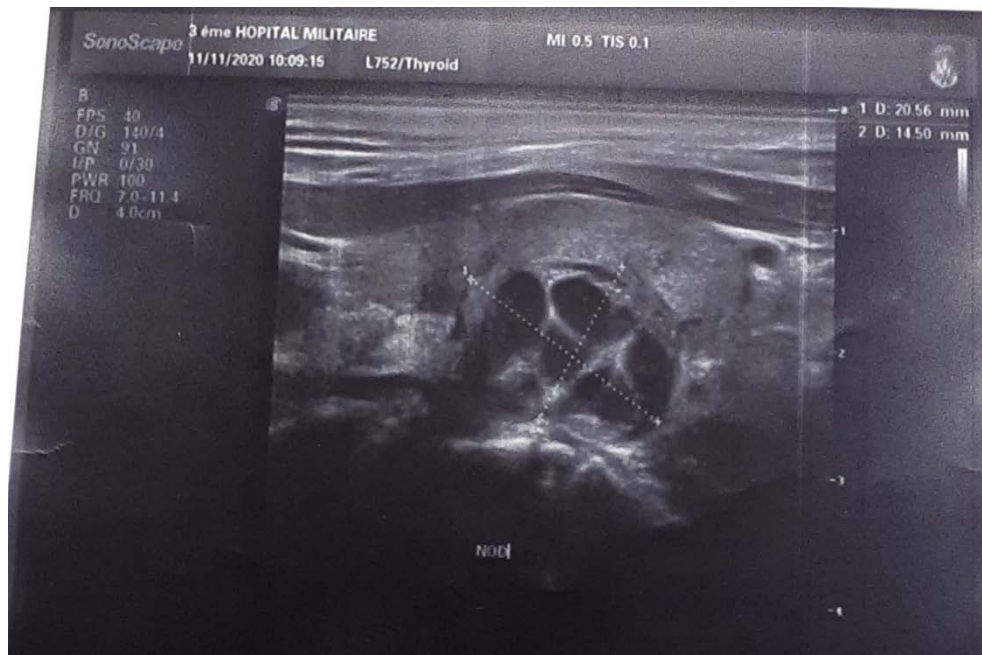


Figure 34 : Nodule thyroïdien basilobaire gauche de composition tissulaire contenant multiples zones kystiques, ovalaire de contours régulier sans calcification ni de plage échogène à l'intérieur a vascularisation périphérique mesurant 20.5 x 14.5 mm classé EUTIRADS 3 (Service de radiologie Hôpital Militaire Avicenne MARRAKECH)

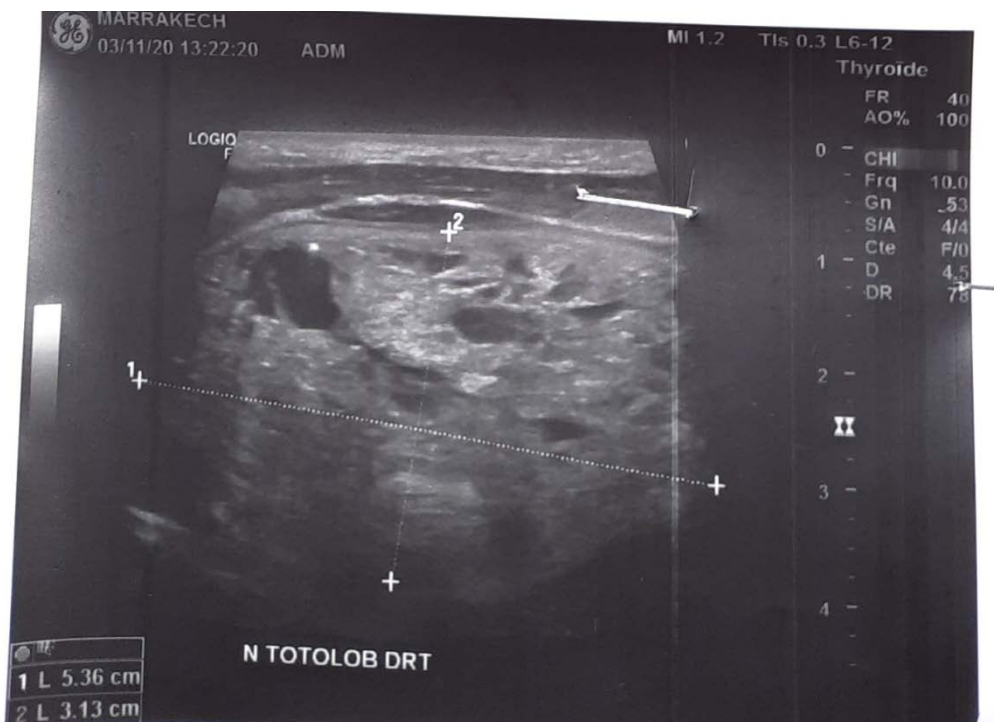


Figure 35 : nodule toto-lobaire droit ovalaires bien limités a composante tissulaire isoéchogène hétérogène mesurant 53 x 31 mm classé EUTIRADS 3 (Service de radiologie Hôpital Militaire Avicenne MARRAKECH)



Figure 36 : nodule toto-lobaire droit mesurant 33 x 25 x 45 mm à contours irréguliers isoéchogène classé EUTIRADS 3

(Service de radiologie Hôpital Militaire Avicenne MARRAKECH)



Figure 37 : nodule medio-lobaire droit mixte avec composante solide isoéchogène avec des Macrocalcifications périphériques mesurant 17 x 10 x 20 mm classé EUTIRADS 4

(Service de radiologie Hôpital Militaire Avicenne MARRAKECH)



Figure 38 : nodule lobaire inférieur droit ovalaire bien limité majoritairement tissulaire isoéchogène siège de multiple calcification éparses mesurant 21 x 23 x 26 mm classé EUTIRADS 4 (Service de radiologie Hôpital Militaire Avicenne MARRAKECH)

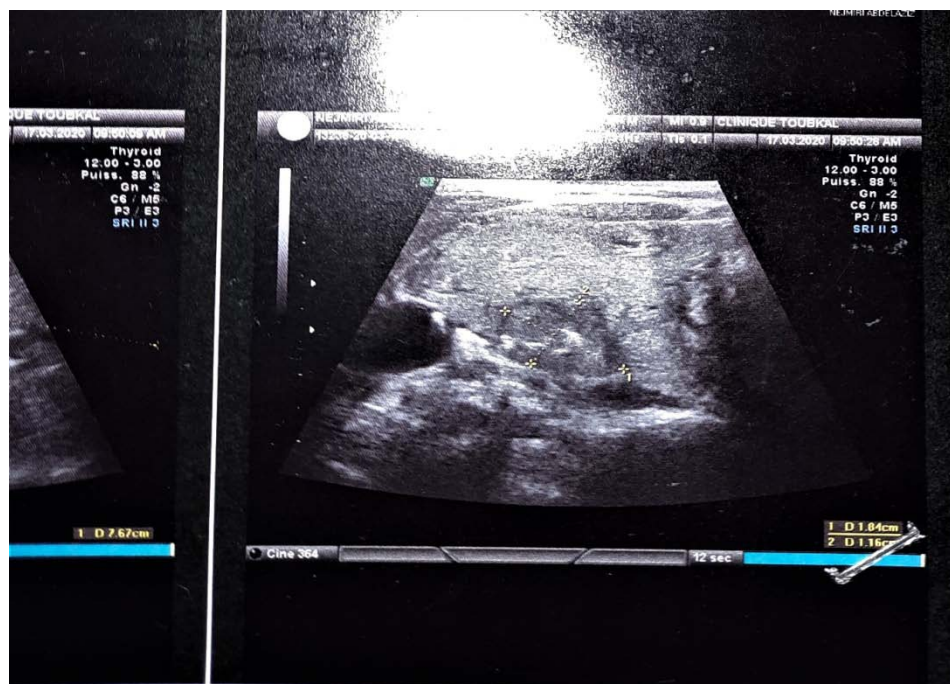


Figure 39 : nodule polaire supérieur et postérieur du lobe droit de contours réguliers hypoéchogène et hétérogène avec quelque micro calcifications mesurant 18.4 x 11.6 mm classé EUTIRADS 5 (Service de radiologie Hôpital Militaire Avicenne MARRAKECH)

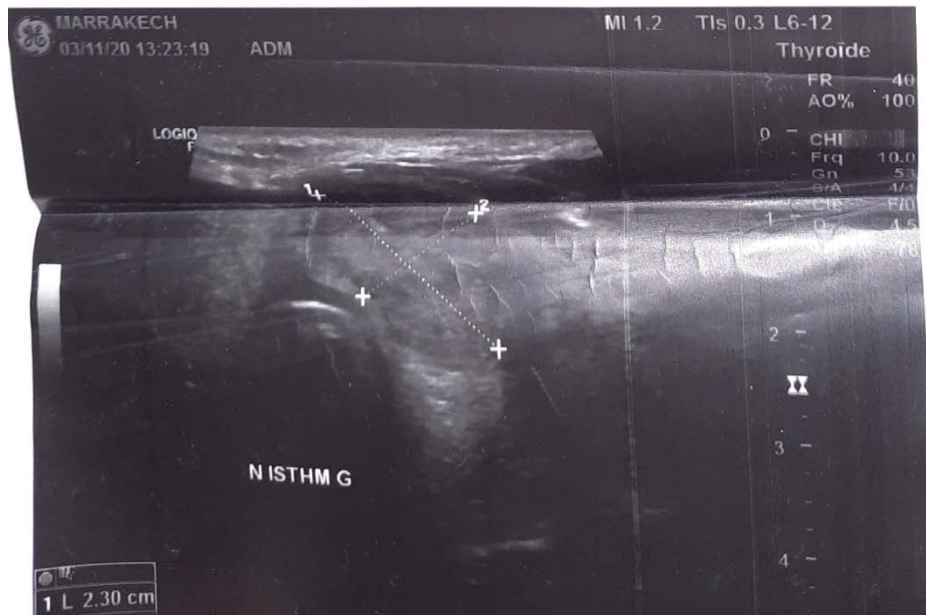


Figure 40 : nodule isthmique gauche de forme ovale, à contours lobulés isoéchogène hétérogène renferme de micro calcifications centrales mesurant 23 x 13 mm classé EUTIRADS 5 (Service de radiologie Hôpital Militaire Avicenne MARRAKECH)

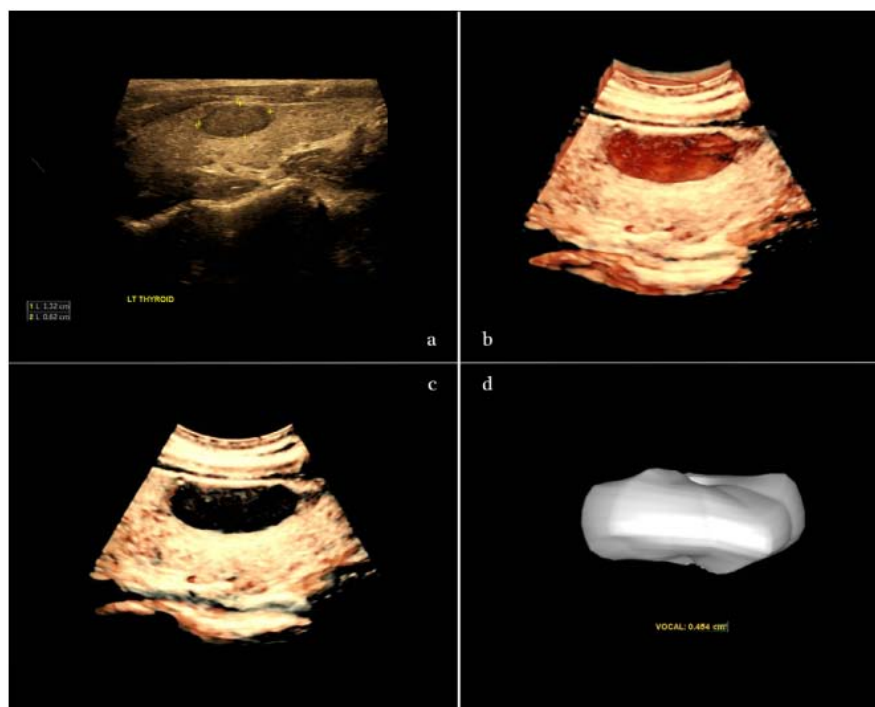


Figure 41 : Nodule thyroïdien solide bénin chez une patiente âgée de 37 ans (a : image échographique en 2D d'un nodule thyroïdien hypoéchogène à limite nette), (b et c : image échographique en 3D), (d : mesure du volume du nodule en 3D) [11].

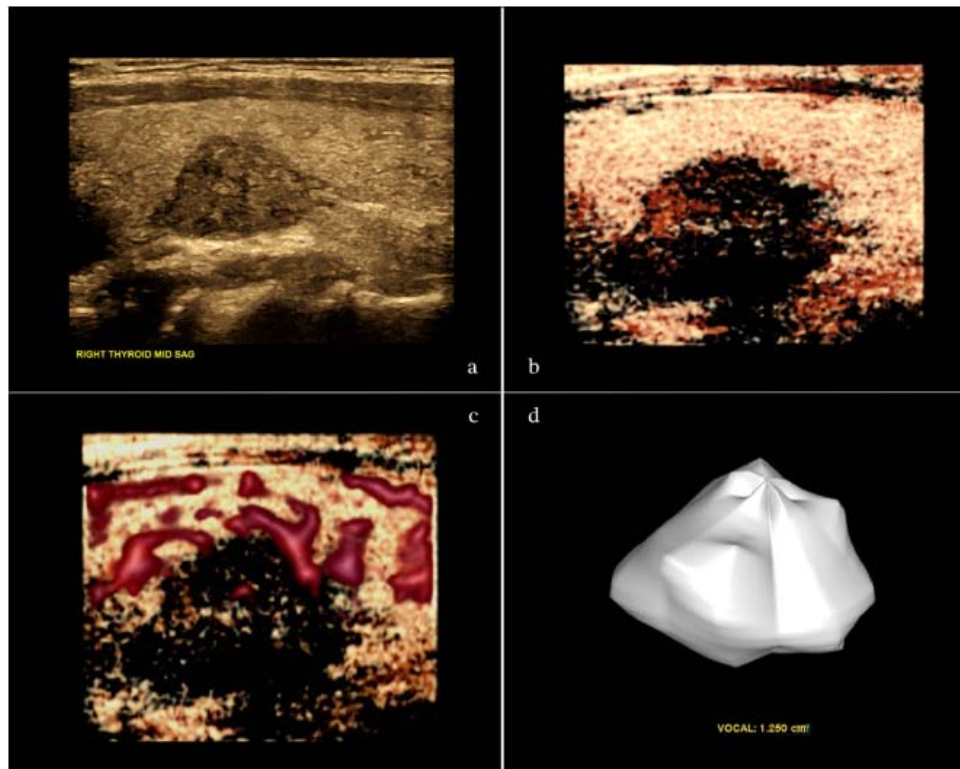


Figure 42 : nodule thyroïdien solide chez un homme âgé de 38 ans (a : image échographique en 2D du nodule thyroïdien avec limites irrégulières), (b : image en 3D du même nodule avec limites irrégulières), (c : image en 3D avec power Doppler), (d : mesure du volume du nodule en 3D).[11].



Figure 43 : Thyroïde normal en mode Elastographique [12]
(Service de radiologie Hôpital Militaire Avicenne MARRAKECH)



Figure 44: Elastographie: groupe II avec index de rigidité normal EUTIRADS 5 [12]

(Service de radiologie Hôpital Militaire Avicenne MARRAKECH)

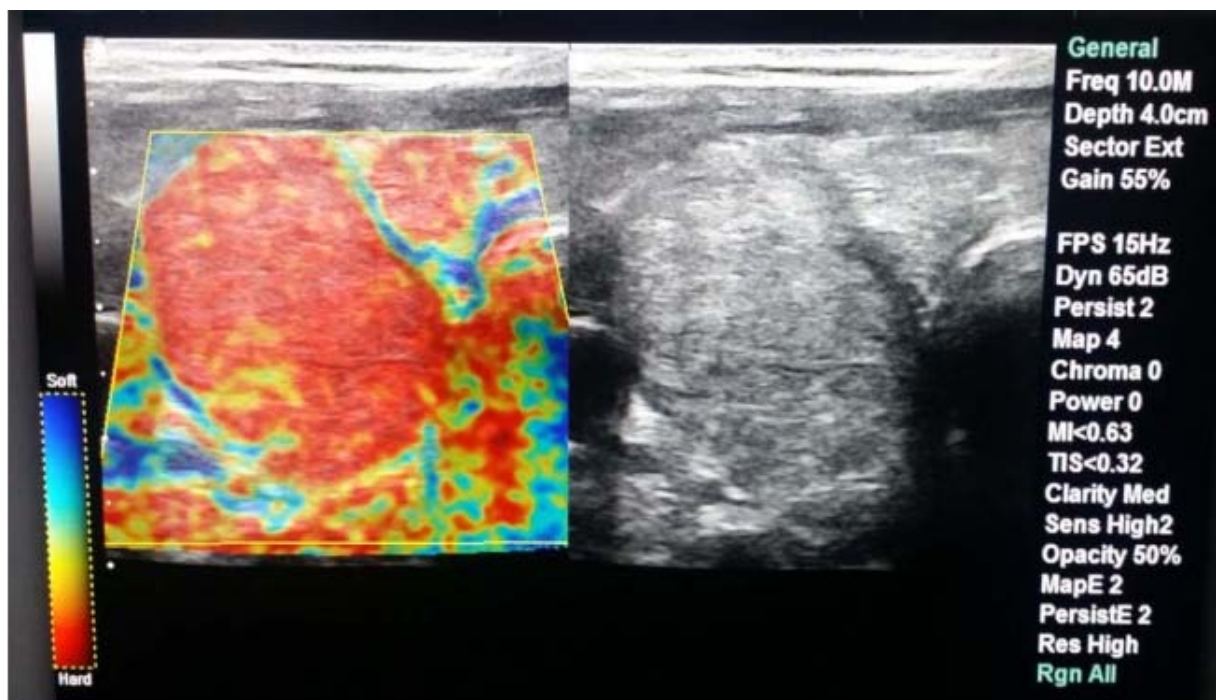


Figure 45: Elastographie: solide groupe IV avec index de rigidité anormal classé EUTIRADS 5 [12]

(Service de radiologie Hôpital Militaire Avicenne MARRAKECH)

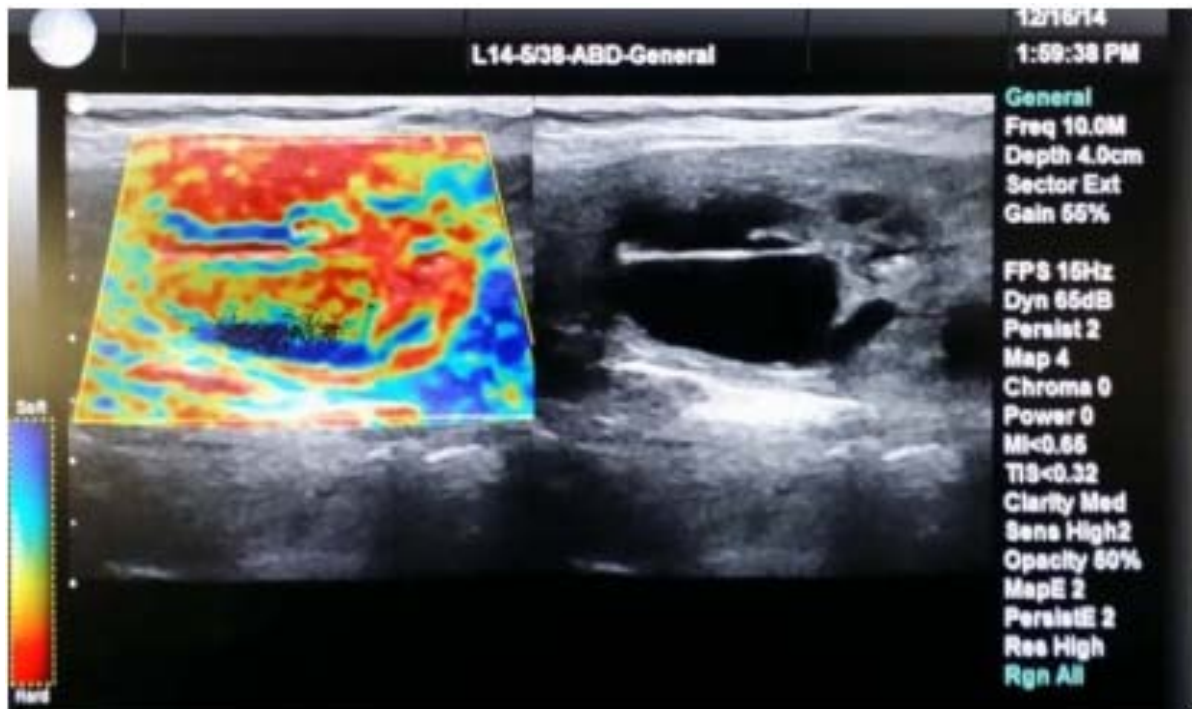


Figure 46: Elastographie: groupe II avec index de rigidité normal classé EUTIRADS 2 [12]

(Service de radiologie Hôpital Militaire Avicenne MARRAKECH)

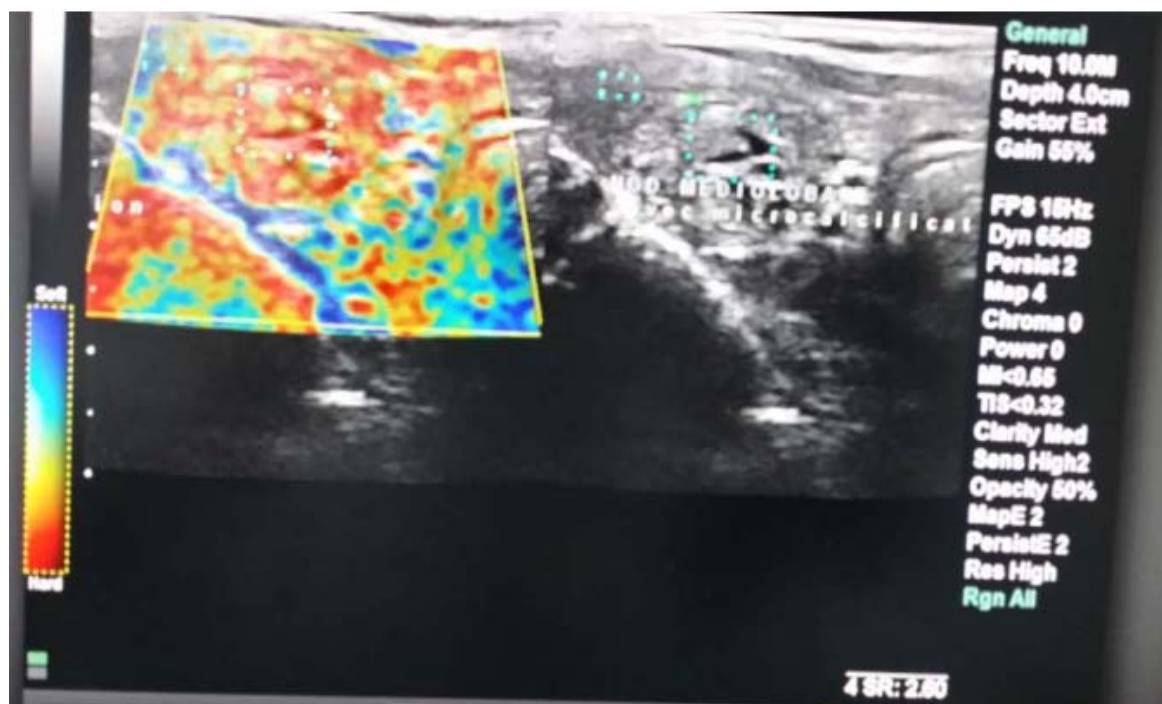


Figure 47: Elastographie: groupe 3 avec index de rigidité normal classé EUTIRADS 5 [12]

(Service de radiologie Hôpital Militaire Avicenne MARRAKECH)

DISCUSSION

I. Biais de l'étude :

Nous avons identifié un certain nombre de biais dans notre étude: son caractère rétrospectif, le manque de preuves documentant les complications, l'analyse des seuls nodules contrôlés en histologie, le nombre insuffisant de cancers thyroïdiens pour établir un score pronostique. Tous ces points nous amènent à interpréter les résultats avec prudence.

II. Rappels [13] [14]:

1. Rappel anatomique :

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

1.1. Situation de la thyroïde :

La glande thyroïde occupe la région cervicale antérieure médiane basse: en arrière des plans musculo-aponévrotiques de la région sous hyoïdienne, en avant et sur les faces latérales de la trachée et entre les deux régions carotidiennes.

Elle est formée par deux lobes latéraux verticaux que réunit un isthme transversal horizontal. Chaque lobe latéral peut être comparé à un tétraèdre à grand axe oblique en bas et en avant et présente: une base, un sommet et trois faces; une antéro-externe, une interne et une face postérieure.

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

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

On peut observer de rares variations anatomiques telles qu'un lobe unique (0,03%), absence de l'isthme (0,02%), du tissu thyroïdien ectopique situé dans la base de langue (0,02%)

ou situé sur le trajet du tractus thyroglosse (0,01%) ou encore des localisations moins communes telles que le larynx, la trachée ou le médiastin (0,01%). Il est exceptionnel que ce tissu ectopique soit l'unique contingent thyroïdien. [15, 16, 17]

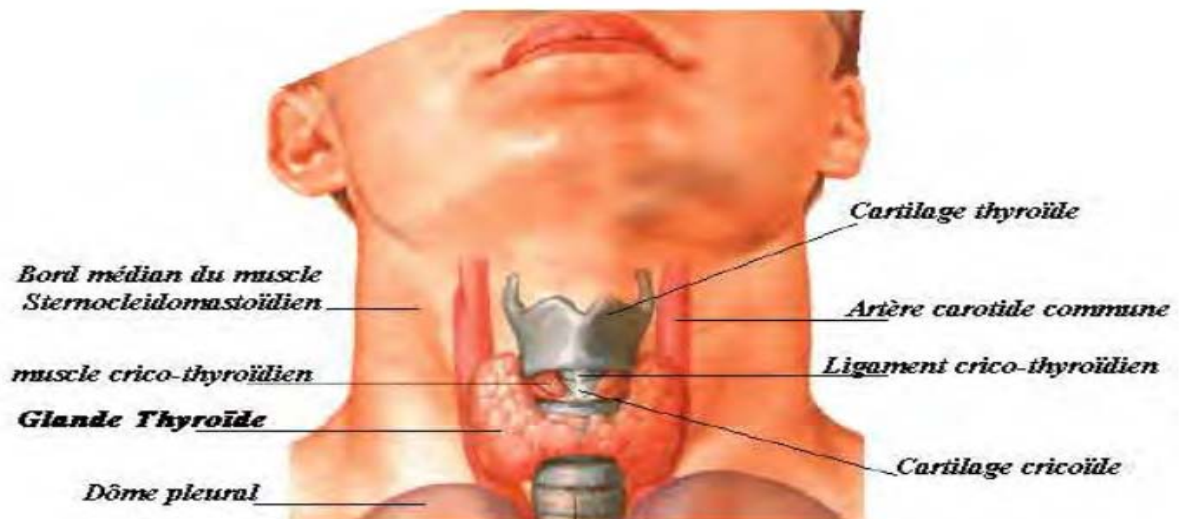


Figure 48 : Glande thyroïde–situation anatomique (Netter) [18]

1.2. Dimension et aspect de la thyroïde :

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

Les lobes mesurent environ 6 cm de hauteur.

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

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

1.3. La loge thyroïdienne :

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

1.4. Rapports de la thyroïde :

a. Les rapports de la loge thyroïdienne :

a.1. la région sous hyoïdienne :

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

a.2. le tube aéro-digestif :

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

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

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

b. Les rapports dans la loge :

b.1. les vaisseaux thyroïdiens :

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

b.2. les nerfs récurrents :

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

b.3. les glandes parathyroïdes :

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



Figure 49 : TDM en coupe axiale montrant les rapports de la thyroïde

1.5. Vascularisation de la thyroïde :

a. Vascularisation artérielle :

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

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

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

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

b. Vascularisation veineuse :

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

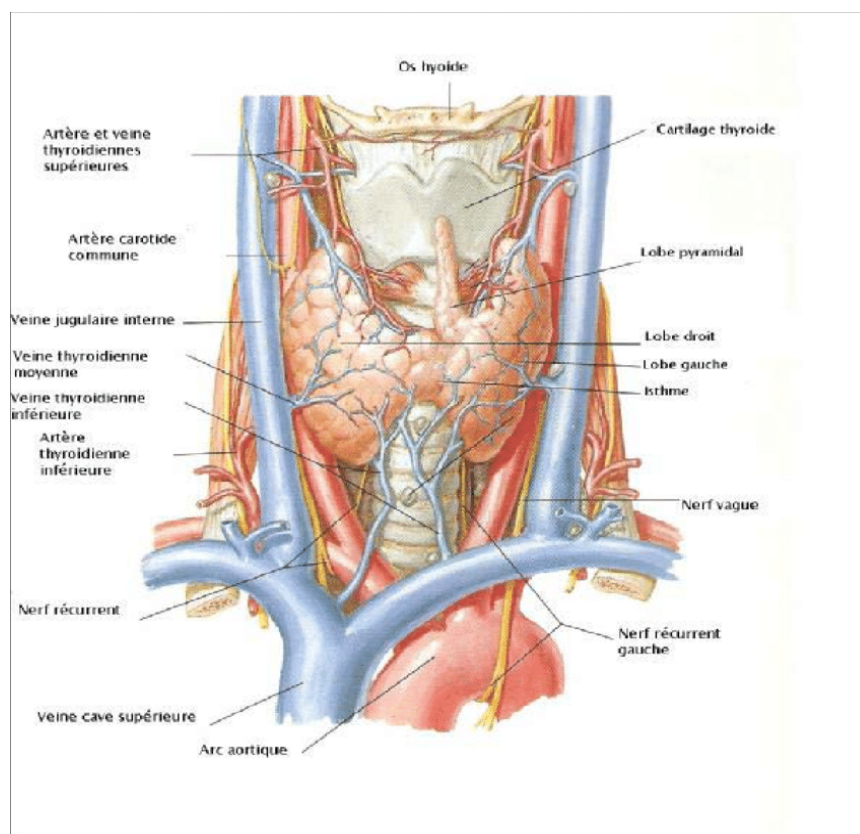


Figure 50 : Rapports et vascularisation de la thyroïde

c. Lymphatiques thyroïdiennes :

On distingue 2 drainages lymphatiques :

- Superficiel : suit les veines jugulaires antérieure et externe.
- Profond : comprend trois parties:

c.1. Collecteurs médians :

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

c.2. Collecteurs latéraux :

Les éléments supérieurs suivent le pédicule thyroïdien supérieur pour se rendre vers les ganglions supérieurs de la chaîne jugulaire interne et notamment les ganglions supéro-externes de la chaîne jugulaire à proximité du nerf spinal (aire II b) [19, 20].

Les collecteurs latéraux et inférieurs se dirigent vers les ganglions inférieurs et externes de la jugulaire interne. Il est à noter que les lymphatiques latéraux, pour gagner les ganglions externes de la chaîne jugulaire interne passent en arrière de la veine jugulaire interne [19, 21, 22].

c.3. Collecteurs postérieurs :

Ils se drainent vers la chaîne récurrentielle et les ganglions rétro-pharyngés latéraux lorsqu'ils sont présents. Ils existent d'importantes communications lymphatiques entre les deux lobes thyroïdiens [23].

Ces collecteurs cervicaux sont répartis ainsi [19] :

- Le niveau I : Comprend les territoires sous mental (Ia) et sous maxillaire (Ib).
- Le niveau II : Ou jugulocarotidien haut est constitué du territoire sous digastrique (IIa) et rétro spinal (IIb).

- Le niveau III : Ou jugulocarotidien moyen.
- Le niveau IV : Ou jugulocarotidien inférieur.
- Le niveau V : Ou groupe cervical postérieur qui comprend le groupe spinal postérieur (Va) et cervical transverse (Vb).
- Le niveau VI : Comportant les ganglions pré trachéaux, pré laryngés et récurrentiels.
- Le niveau VII: Qui comporte les ganglions entre l'arc aortique et la fourchette sternale.

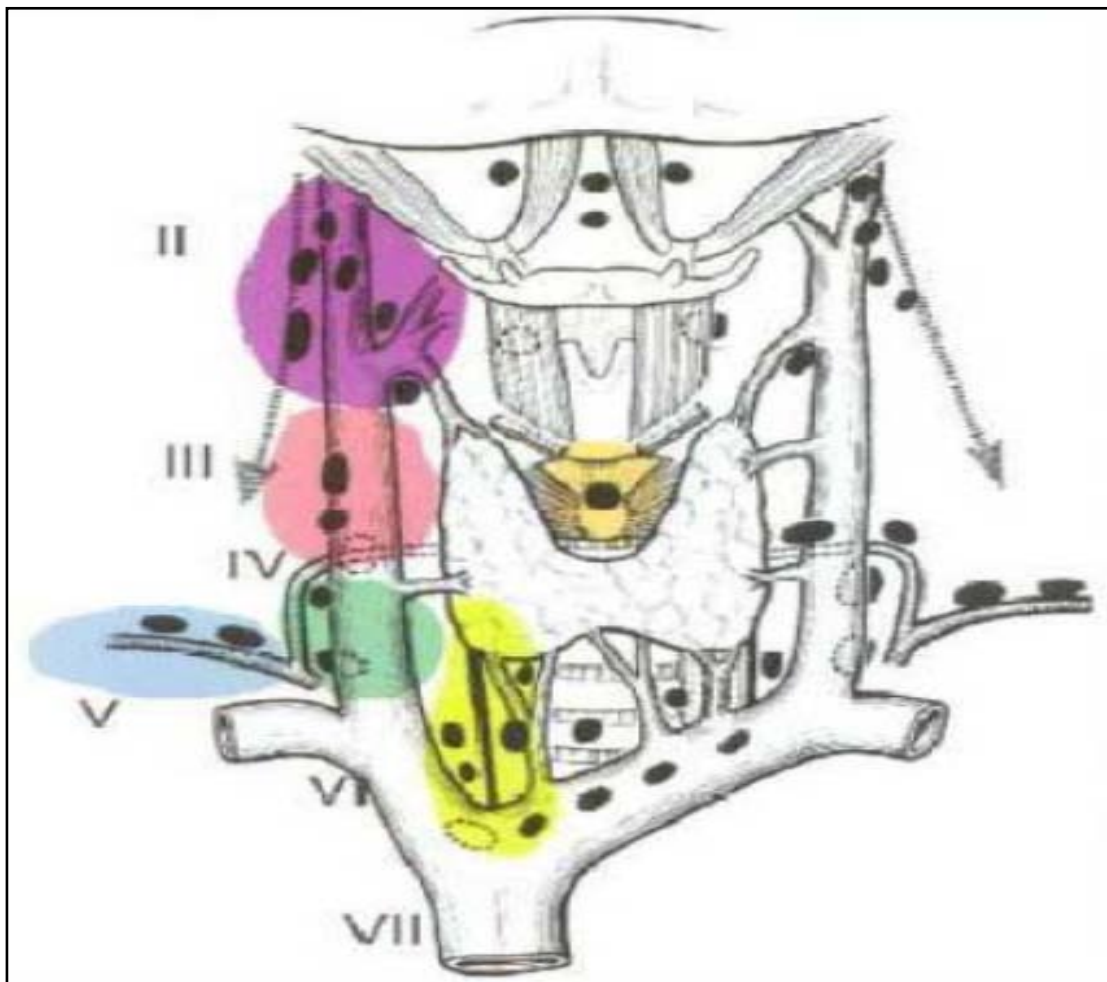


Figure 51 : aires ganglionnaires latérales et centrales [19]

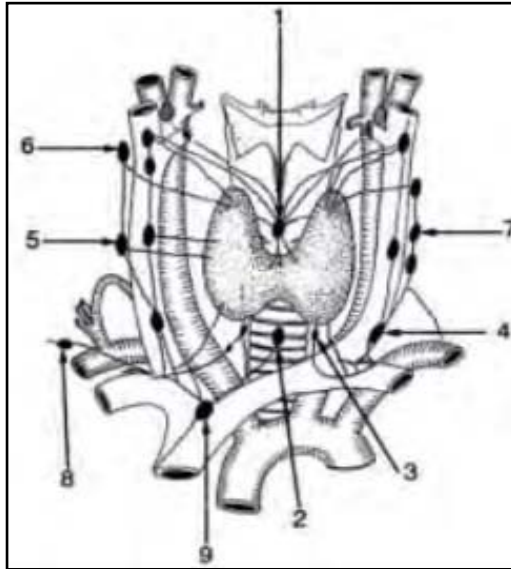


Figure 52 : drainage lymphatique de la thyroïde [24]

- 1-ganglions pré-trachéaux sus isthmiques ;
- 2-ganglions pré-trachéaux sous isthmiques ;
- 3-ganglions récurrentiels ;
- 4-ganglions jugulo-carotidiens inférieurs ;
- 5-ganglions jugulo-carotidiens moyens
- 6-ganglions jugulo-carotidiens supérieurs ;
- 7-ganglions spinaux ;
- 8-ganglions sus-claviculaires ;
- 9-ganglions médiastinaux antérosupérieur

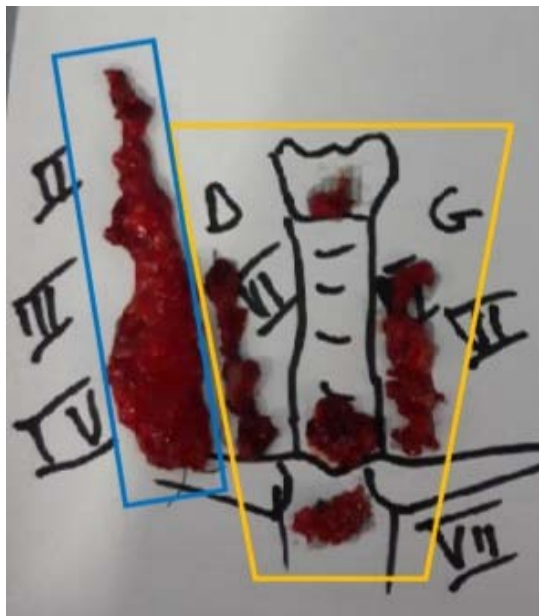


Figure 53 : Répartition des pièces de curage sur schéma illustrant les niveaux de drainage [25]

d. Innervation de la thyroïde :

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

2. Histologie :

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

L'unité fondamentale de la thyroïde est le follicule. Il s'agit d'une structure sphérique creuse formée d'un épithélium uni stratifié 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).

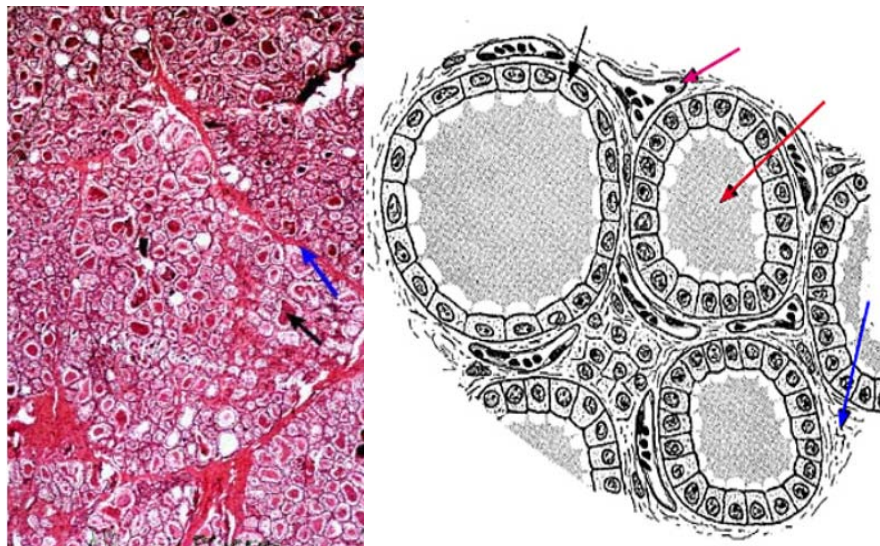


Figure 54 : schéma d'une coupe de la thyroïde

- Fleche noire : un thyrocyte
Fleche rouge : la colloïde
Fleche mauve : un capillaire sanguin
Fleche bleue : le stroma conjonctivo-vasculaire

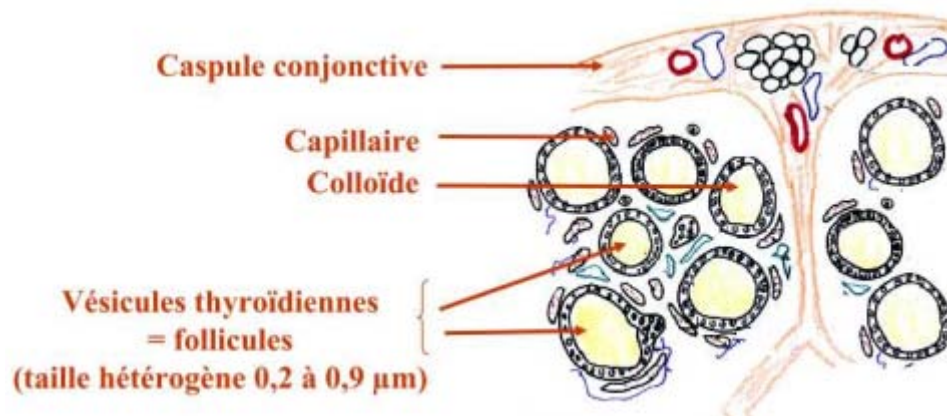


Figure 55 : représentation schématique de la structure d'une glande Thyroïde normal.

2.1. La cellule folliculaire :

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

a. En microscopie optique :

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

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

b. En immunohistochimie :

La cellule folliculaire et la colloïde expriment : la Thyroglobuline, la T3 et la T4 ainsi que la peroxydase. La cellule folliculaire est aussi immun réactive 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.

c. En microscopie électronique :

Les cellules folliculaires sont disposées en une assise unique autour de 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 réticulum endoplasmique rugueux et l'appareil de Golgi, particulièrement développés, sont caractéristiques de ces cellules sécrétoires.

2.2. Les cellules C :

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

a. En microscopie optique :

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

b. Techniques spéciales, histochimique et immunohistochimique :

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 anti calcitonine.



Figure 56 : Cellule C en immunohistochimie [26]

c. En microscopie électronique :

Toutes les cellules C sont situées à l'intérieur du follicule, les aspects para folliculaires 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.

III. Epidémiologie :

1. Origine des patients :

Les patients résidants à MARRAKECH étaient majoritaires, et constituaient environ 50% de notre série (58 cas), le reste le reste des patient prévenait des autre villes du MAROC centrale sans aucune différence significative entre eux en terme de nombre et pourcentage

2. Fréquence :

Les nodules thyroïdiens font partie des pathologies courantes atteignant cette glande.

Ils sont plus fréquemment retrouvés avec l'avancée de l'âge, chez les femmes, en cas de carence iodée ou encore en cas d'irradiation cervicale [27, 28].

L'influence de la carence iodée a également été clairement établie notamment par une équipe danoise qui a observé une large population avant et après introduction de sel iodé et constaté qu'une modification même minime des apports iodés diminuait la prévalence et l'incidence des nodules ainsi que les dysfonctions thyroïdiennes [29].

Les conséquences de l'irradiation ont été, elles aussi, documentées largement notamment par IMAIZUMI et al chez les survivants des attaques nucléaires de Hiroshima et Nagasaki, en 2006. Une atteinte thyroïdienne était retrouvée chez 44,8% des 4091 participants (32,2% des hommes et 51% des femmes). Plus précisément, des nodules solides ont été diagnostiqués chez 14,6% des participants, des tumeurs malignes chez 2,2%, des tumeurs bénignes chez 4,9% et des nodules kystiques chez 7,7% [30].

En dehors de ces facteurs de risques environnementaux que constituent l'irradiation et la carence iodée, les chiffres sont très variables en fonction de la méthode de dépistage :

- Par simple palpation, une large étude, concernant 4469 personnes sélectionnées au hasard plus 740 volontaires dans une ville de 10000 habitants (Framingham, 37 Massachusetts) avec un suivi de 15 ans a permis d'estimer la prévalence a été à **40 pour 1000** avec une incidence annuelle de 0,1% [31]. Mais les chiffres sont très variables en fonction des études : la prévalence va de **4,7 à 51 pour mille** adultes et de 2,2 à 14 pour mille enfants [32, 33].
- Par échographie, une étude prospective portant sur 100 sujets asymptomatiques a établi une prévalence de **67%** à l'échographie (76% des femmes, 41% des hommes) dont 21% avec un ou plusieurs nodules palpables (concordance radio clinique de 49%) [34]. Plusieurs autres études ont été réalisées sur ce modèle de détection avec une prévalence variant de **190 à 347 pour 1000** habitants, avec des chiffres variant aussi selon la sensibilité de la sonde [32, 35, 36].
- De façon plus anecdotique, une étude récente parue en 2012 sur la découverte fortuite de nodule à l'angio-IRM a retrouvé 102 nodules sur 90 des 2010 examens relus de façon rétrospective (**45 pour 1000**) [37].

– Enfin, les séries post-mortem donnent des chiffres de prévalence allant de **82 à 650 pour 1000** autopsies [38, 39].

L'incidence du cancer thyroïdien se situe entre 0,5 et 10 cas pour 100 000 habitants par an [40], d'autres auteurs donnent les chiffres de 7,5/100 000/an pour les femmes et de 2,2/100 000/an pour les hommes [41].

En France, même s'ils ne représentent que 1,3 % de tous les cancers, le risque de malignité d'un nodule est estimé entre de 7,6% et 24% selon les auteurs [42, 43]. En Afrique, l'incidence est de 1 pour 100 000 chez les hommes et 2,5 pour 100 000 chez les femmes. Actuellement, l'incidence au Maroc des CDT est de 0.6 pour 100000, alors qu'elle était de 0.3 pour 100000 20 ans auparavant. Nous notons donc que dans notre pays, cette incidence a doublé durant cette période [44, 45].

Une méta-analyse réunissant 12 834 autopsies entre 1949 et 2007 a montré une prévalence de cancer latent de la thyroïde de 11%, restée stable au fil des années. Cela indique que l'augmentation de l'incidence observée ces dernières décennies n'est pas principalement due à une augmentation de la tumorigénèse [46]. Cependant, une large étude d'incidence aux Etats-Unis a démontré une augmentation réelle de l'incidence de CPT de stade avancé avec une augmentation de la mortalité chez ces patients [47].

L'augmentation d'incidence semble donc mixte, principalement liée au surdiagnostic, mais également à une augmentation réelle de l'incidence de CPT agressifs possiblement liée à des facteurs environnementaux comme le **tabac**, l'**obésité** et les **perturbateurs endocriniens** [48].

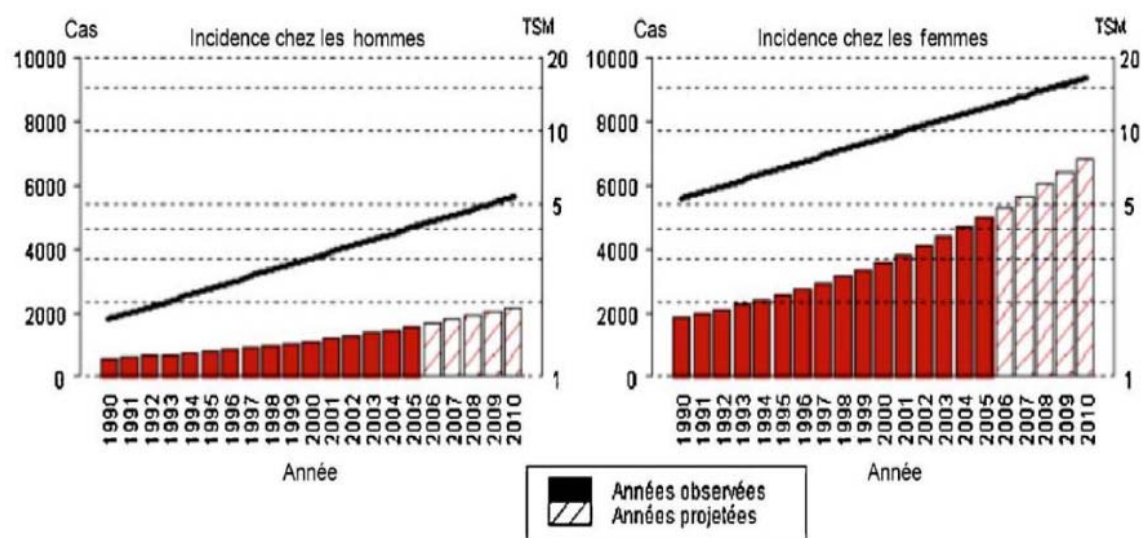


Figure 57 : incidence des cancers thyroïdiens en France (1990-2010) [49]

La fréquence des cancers thyroïdiens dans notre série concordent parfaitement avec la littérature, comme le montre le Tableau 06

Tableau VI : les fréquences des cancers thyroïdiens dans les différentes séries

Auteurs	Séries de thyroïdectomies	Fréquence de malignité
CASTILLO [50]	366	12.8%
ALVAREZ [51]	614	13.3%
KEITA [52]	915	6.33%
DETSOULI [53]	548	16.42%
WARTITI [54]	132	5.51%
ELGUIM [55]	384	9.1%
Notre série	116	11.2%

3. Age :

La fréquence des nodules thyroïdiens, augmente avec l'âge. Ceci a été clairement démontré par les évaluations de MORTENSEN. On peut estimer qu'environ 50 % des personnes âgées de plus de 60 ans présentent un nodule à l'échographie [56].

Dans une étude, RALLISON [57] a examiné en échographie des enfants ou adolescents de moins de 20 ans et trouve que la prévalence des nodules 20 ans plus tard, se trouve être multipliée par 5.

Dans notre série, la moyenne d'âge de nos sujets était de 47 ans avec des extrêmes allant de 17 ans à 76 ans, ce qui concorde avec les résultats de TOUATI [58], RAKOTOARISOA [59], LUO [60], SFAR [61], FAUCONNIER [62], KACEMI [25] et ELGUIM [55] où la moyenne d'âge se situe dans la 4ème décennie, contrairement aux études de CASTILLO [50], ABOUSAAD [63], HOANG [64] et AZIZI [11] où l'âge moyen se situe dans la 5ème décennie.(Tableau 07)

Tableau VII : Age moyen de découverte des cancers thyroïdiens selon les différentes séries

Auteurs	Age moyen
TAOUTI [58]	45.76 ans
SFAR [61]	48 ans
KACEMI [25]	40.75 ans
HOANG [64]	52 ans
RAKOTOARISOA [59]	43.9 ans
CASTILLO [50]	51.6 ans
ABOUSAAD [63]	56.5 ans
LUO [60]	47 ans
FAUCONNIER [62]	46 ans
ELGUIM [55]	41 ans
AZIZI [11]	51.3 ans
Notre série	47 ans

La moyenne d'âge des différentes séries en fonction du type histologique montre que nos résultats concordent avec ceux de la littérature. (Tableau 08) on constate dans la série d'AZIZI [11] HOANG [64] et de LUO [60] que les patients ayant un nodule malin avec un âge plus jeune par rapport à celle des patients qui ont un nodule bénin ce qui concorde avec les résultats de notre série.

Tableau VIII : Répartition selon la moyenne d'âge et le type histologique des différentes séries.

Auteurs	Age moyen
CASTILLO [50]	• Benin : 51.4 ans • Malin : 51.6 ans
AZIZI [11]	• Benin : 52.4 ans • Malin : 43.1 ans
LUO [60]	• Benin : 53 ans • Malin : 47 ans
SFAR [61]	• Benin : 43 ans • Malin : 48 ans
ELGUIM [55]	• Benin : 37 ans • Malin : 47 ans
HOANG [64]	• Benin : 54 ans • Malin : 46 ans
Notre série	• Benin : 47.73 ans • Malin : 44.69 ans

4. Sexe :

La prédominance féminine dans la pathologie thyroïdienne témoigne du rôle joué par la présence des récepteurs stéroïdiens sexuels dans les cellules folliculaires de la thyroïde [65]. Dans la littérature, le sex-ratio (F/H) varie entre 2 et 17 avec une moyenne de 3,5 [66, 67].

Ceci concorde avec les résultats de notre étude qui a révélé une nette prédominance féminine avec un sex-ratio de 3.83 F/ 1H contrairement à l'étude de MIGHRI [68] qui a objectivé une prédominance féminine beaucoup plus importante. (Tableau 09)

Tableau XI : Sex-ratio des cancers thyroïdiens selon les différentes séries

Etudes	Sex-ratio F/H
TAOUTI [58]	3.17
RAKOTOARISOA [59]	4
MIGHRI [68]	14.9
LHACHIMI [69]	4
BROOKS [70]	2.7
CANNONI [71]	5.9
ELGUIM [55]	4.81
Notre série	3.83

La majorité des auteurs s'accordent sur le risque de malignité plus élevé chez l'homme, ceci est retrouvé très significatif dans notre série (Tableau 10).

Tableau X : Risque de malignité selon le sexe

Etudes	Risque de cancer chez l'homme %	Risque de cancer chez la femme %
ELGUIM [55]	18.18%	7.2%
MIGHRI [68]	50%	13.3%
CANNONI [71]	11%	7%
CASTILLO [50]	21.8%	10.4%
TAVERGNIER [72]	23.3%	18.3%
Notre série	20.83%	8.69%

IV. Clinique :

1. Antécédents :

L'apparition de la pathologie cancéreuse thyroïdienne peut être favorisée par plusieurs facteurs de risque qui peuvent être endogènes ainsi qu'exogènes. On cite : [73]

- Les antécédents d'irradiation cervicale durant l'enfance ;
- Le cas particulier de Tchernobyl ;
- Le goitre endémique et l'apport iodé ;
- Les prédispositions génétiques;
- Les facteurs ethniques;
- Les facteurs hormonaux et obésité ;
- Les polluants et perturbateurs de la fonction thyroïdienne.

1.1. Les radiations ionisantes :

Parmi les principaux facteurs de risque invoqués dans les études épidémiologiques, le seul qui semble avoir une responsabilité clairement établie dans l'apparition du cancer thyroïdien est l'irradiation pendant l'enfance [74].

Ceci a été mieux démontré après l'apparition des cas dramatiques ukrainiens et biélorusses suite à l'accident de Chernobyl. Le risque relatif étant proportionnellement lié à la dose d'exposition et inversement proportionnel à l'âge [75, 76].

Les sources de cette irradiation peuvent être résumés comme suit : [75, 76]

- **Les accidents de la centrale nucléaire Tchernobyl en 1986** : à l'origine d'une double irradiation, l'une externe par proximité de sources radioactives et l'autre interne par consommation d'aliments contaminés.
- **Les bombardements nucléaires** : Hiroshima et Nagasaki.
- **La radiothérapie** : le risque de cancer thyroïdien est multiplié par 8 avec une dose de 1 Gy délivrée dans l'enfance [77].

Une étude sur près de 10 000 sujets traités par l'iode 131 pour une hyperthyroïdie et une étude de 35 000 sujets ayant reçu de l'iode 131 à visée diagnostique ont montré que l'administration d'iode 131 chez l'adulte, à des doses de l'ordre de 100 Gy et de 0,5 Gy respectivement, n'augmente pas le risque de cancer de la thyroïde [77].

Le type anatomopathologique prédominant de ces carcinomes radio-induits est le type papillaire (95% des cas), souvent associé à des métastases ganglionnaires cervicales (90% des cas) et plus rarement pulmonaires (30% des cas) [77, 78].

Concernant notre série de cas, aucun de nos malades n'avait d'antécédents d'irradiation cervicale antérieure.

1.2. Régime alimentaire :

Des études de type cas-témoins ont montré que le risque de cancer de la thyroïde augmente avec la durée de résidence en zone d'endémie goitreuse, mais les risques relatifs sont en général inférieurs à 2 pour des durées de résidence supérieure à 20 ans et souvent non significative [79].

La supplémentation en iode dans les zones de goitre endémique semble favoriser l'apparition de cancers papillaires de la thyroïde, au détriment des formes vésiculaires. L'effet protecteur de la consommation de poissons (trois fois par semaine ou plus) a été démontré dans des zones de goitres endémiques [80].

La présence d'un goitre ou de nodules thyroïdiens est très fortement associée au risque de cancer thyroïdien dans de nombreuses études de type cas-témoins (avec des risques relatifs souvent très supérieurs à 5) [81].

1.3. Prédisposition génétique :

Le cancer papillaire est le plus souvent sporadique, mais des formes familiales ont également été décrites. Ces formes concerneraient 3 à 5 % des patients atteints d'un cancer papillaire de la thyroïde [82] touchant souvent les femmes de moins de 35 ans et présentant des caractéristiques histologiques particulières (multicentricité, secteurs solides). Le mode de transmission est autosomique dominant avec pénétrance variable [83].

Certaines maladies à transmission génétique augmentent le risque de cancer de la thyroïde. Par exemple, le syndrome de Gardner ou polypose colique qui multiplie le risque de CPT par 5 à 10 par rapport à la population normale [84], de même, les sujets atteints de maladie de Cowden (maladie autosomique dominante) ont également un risque élevé de développer un cancer thyroïdien [85].

Les formes familiales de cancers sont bien décrites pour les rares formes médullaires du cancer de la thyroïde, dans le cadre du syndrome de néoplasie endocrinienne multiple (NEM) [86], ce qui concorde avec nos résultats qui individualisé 2 cas de CMT parmi 5.

Tableau XI : Facteur de risque familial de cancers thyroïdiens d'après SCHLUMBERGER [82].

Syndrome familial	Manifestations	Tumeur thyroïdienne	Gène / localisation chromosomique
Polypose colique familiale	Polypes du colon	Cancer thyroïdien papillaire	APC /5q21
Syndrome de Gardner	Polypes, ostéome, fibrome, lipome	Cancer thyroïdien papillaire	APC /5q21, autres
Maladie de Cowden	Hamartome ; tumeur du sein	Adénome, Cancer folliculaire ; goitre	PTEN 10q22/23
Complexe de Carney	Taches cutanées ; myxomes ; schwannomes ; hypercorticisme ; adénome hypophysaire ; tumeur testiculaire	Adénome ; Cancer folliculaire	2p16, 17q23
GMN		Adénome folliculaire	14q, xp22
Cancer thyroïdien familial non médullaire	Cancer thyroïdien papillaire ; tumeurs oxyphiles	Cancer thyroïdien papillaire	2q21, 19p13

1.4. Les facteurs ethniques :

Parmi les taux d'incidence les plus élevés, sept concernaient des populations vivant dans des îles (Islande, Philippines, Hawaï, Polynésie française) [87].

Les Philippines vivants aux États-Unis mais nés aux Philippines ont un taux de cancer thyroïdien trois fois plus élevé que celui des mêmes sujets nés aux États-Unis. Pour les migrants d'origine japonaise, les résultats sont différents selon le sexe [88].

L'hérédité familiale de cancer thyroïdien différencié est particulièrement élevée chez les populations Maori de Polynésie Française [89].

1.5. Les facteurs hormonaux et obésité :

Devant cette prédominance féminine de la pathologie cancéreuse de la thyroïde, plusieurs facteurs hormonaux sont soupçonnés de jouer un rôle dans le cancer de la thyroïde. En effet dans notre série de cas, 75% des malades sont de sexe féminin. Ces facteurs sont étudiés chez les femmes polynésiennes. Le nombre de grossesses paraît jouer un rôle, car le risque de cancer pourrait augmenter après la 4ème grossesse). L'allaitement pourrait aussi avoir un rôle dans l'augmentation transitoire du risque de cancer thyroïdien. Le rôle de facteurs anthropométriques a été étudié [90].

L'étude de KITAHARA regroupe cinq études prospectives (413 979 femmes et 434 953 hommes) avec un suivi moyen de 10,3 ans. Parmi la cohorte, 768 femmes et 388 hommes ont présenté un cancer thyroïdien. Le risque augmente avec l'indice de masse corporelle (IMC) par 5 kg/m² [91].

Deux études cas-témoins en Nouvelle Calédonie et Polynésie Française sur 554 cancers thyroïdiens versus 778 témoins montrent aussi un lien entre la surface corporelle et cancer thyroïdien [92].

2. Circonstances de découverte :

La tuméfaction cervicale antérieure est le mode de révélation le plus fréquent du cancer thyroïdien est le nodule, qui est un trouble focal de la croissance thyroïdienne et peut être perçu à la palpation de 10mm. Par ailleurs, nodules postérieurs, multiples ou sur goitre sont plus difficiles à identifier cliniquement, notamment en dessous de 15mm. Sa prévalence varie avec la définition retenue et les populations étudiées : [93]

Ceci concorde avec nos résultats, car dans notre série de cas, la tuméfaction cervicale antérieure était le motif de consultation le plus fréquent retrouvé chez 96% des cas. Par ailleurs, la découverte fortuite des nodules n'a concerné que 4% des cas.

3. Signes fonctionnels :

3.1. Signes de compression :

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 [94, 95].

De plus, selon Henry [96] 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. Il en est de même pour Hugues [97] qui rapporte que le risque de malignité est de 75% en cas d'association à une dysphonie et à une dysphagie.

Concernant notre série de cas, 16.37% des malades (19 malades) ont présenté des signes compressifs dont :

- 3.44% soit 4 malades avec une dysphagie.
- 10.6% soit 12 malades avec une dyspnée.
- 2.58% soit 3cas avec une dysphonie.

Cette association n'a pas été retrouvée dans notre étude. Les signes de compression n'avaient pas une relation statistique significative avec le risque de malignité ($p=0.403$).

3.2. Signes cliniques de dysthyroïdie :

Dans la grande majorité des cas, les patients étant initialement évalués pour pathologie nodulaire de la thyroïde sont en euthyroïdie. En cas d'hyperthyroïdie infra-clinique, seul le dosage de la TSH permet de la déceler. Parfois, en cas d'hyperthyroïdie modérée ou mono symptomatique, un examen clinique minutieux permettra l'identification des signes de celle-ci, Par ailleurs, la découverte d'une hypothyroïdie doit faire rechercher systématiquement un lymphome survenant dans le cadre d'une thyroïdite de Hashimoto [98].

Dans notre série de cas, 79% des malades (92 malades) étaient en euthyroïdie clinique, 14% des malades (16 malades) en hyperthyroïdie et seulement 7% des cas qui étaient en hypothyroïdie (8 malades). Nos résultats concordent avec les données de la littérature suscitées.

4. Signes physiques :

En pratique, le principal problème qui se pose devant une pathologie thyroïdienne est celui d'une exploration adéquate qui ne doit être ni excessivement agressive, conduisant à opérer un grand nombre de pathologies banales ; ni excessivement passive ou incomplète, amenant à laisser évoluer des lésions cancéreuses potentiellement graves pouvant engager le pronostic vital [50].

Le clinicien balance donc entre le risque d'une médicalisation excessive de nodules bénins qui n'auront jamais de conséquence fâcheuse et celui de rater le diagnostic d'un cancer thyroïdien à un stade où la guérison est obtenue dans plus de 98 % des cas [99].

L'inspection et la palpation cervicale minutieuse sont essentielles et constituent la première étape de cette exploration. Elle est réalisée par l'examineur idéalement placé debout derrière le patient assis et adossé. Elle permet de retrouver environ 70% des nodules de plus de 10 mm [100].

Elles permettent de préciser les caractéristiques cliniques du nodule qui sont :

- La localisation du nodule
- Taille du nodule
- Mobilité du nodule
- Consistance du nodule
- Caractère douloureux du nodule
- Toujours compléter par la recherche des adénopathies

Certains éléments anamnestiques et signes physiques peuvent orienter vers la nature maligne du nodule. (Tableau 12)

Tableau XII : Marqueurs cliniques du risque de cancer en présence d'un nodule thyroïdien. [99]

Âge	Moins de 16 ans et plus de 65 ans
Sexe	Masculin
Hérédité	Cancer papillaire (plus de deux dans la famille) Cancer médullaire ou NEM 2
Coïncidence pathologique	Maladie de Cowden Polyadénomatoose colique familiale (isolée ou dans le cadre d'un syndrome de Gardner) Complexe de Carney Maladie de von Recklinghausen
Antécédent personnel	Irradiation cervicale
Caractères du nodule	Apparition récente, évolution rapide Consistance dure, irrégulière Fixation aux parties molles
Signes locorégionaux	Paralysie récurrentielle Adénopathie satellite

NEM2 : néoplasies endocriniennes multiples de type 2.

4.1. Consistance du nodule :

Un nodule de consistance dure est très fortement suspect de malignité [99], avec un taux de malignité variant de 21 % à 100 % dans les différentes séries ce qui concorde avec les résultats de notre série. (Tableau 13)

Tableau XIII : corrélation entre la consistance et le risque de malignité selon les différentes séries.

Auteurs	Risque de malignité %
ELGUIM [55]	90.5%
MIGHRI [68]	76.6%
CANNONI [71]	36%
CASTILLO [50]	21%
ABOUSAAD [63]	90.5%
HUGUES [97]	64%
HARATI [101]	100%
Notre série	100%

Dans notre série, le risque de malignité des nodules dure était de 100 % avec une relation statistique très significative ($p=0,001$).

4.2. La mobilité des nodules :

Dans la littérature, la fixité d'un nodule est fortement suspecte de malignité [102, 103, 104].

Dans notre série de cas, les nodules étaient mobiles par rapport au plan profond dans 100% des cas. Ceci ne concorde pas avec les données de la littérature avec absence de relation entre la fixité des nodules et la malignité ($p=1$)

4.3. Caractère douloureux à la palpation :

Notre étude confirme, à l'instar d'autres auteurs que La sensibilité d'un nodule est une entité subjective et ne constitue pas un bon facteur pronostique [102].

La relation sensibilité d'un nodule/malignité n'a pas été significative ($p= 1$).

4.4. Adénopathies cervicales :

Selon les résultats de l'étude de BESBES [102], les adénopathies cervicales ont été retrouvées à l'examen clinique dans 13% des nodules malins et seulement 3% des nodules bénins. La différence étant significative ($p=0,001$), leur présence permet alors de prévoir le caractère malin des nodules.

Tandis que dans l'étude d'ABOUSAAD [63], les adénopathies ont été retrouvées dans 85% des nodules malins contre seulement 15% des nodules bénins.

Dans notre série de cas, les adénopathies étaient absentes dans 99 % des cas ce qui ne concorde pas avec les données citées ci-dessus avec absence de relation statistique significative ($p=1$).

Au total :

Les éléments anamnestiques et cliniques en faveur de la malignité des nodules thyroïdiens dans notre étude sont :

- Age jeune du patient
- Sexe masculin
- Antécédents familiaux de cancer de la thyroïde
- Consistance dure des nodules à la palpation

Au niveau de la littérature les éléments anamnestique et clinique en faveur de la malignité sont :

- Sexe masculin
- Age avancé du patients sup a 65 ans
- Antécédents d'irradiation cervicale
- Signes de compression locorégionale
- Caractère fixe et mal limité des nodules thyroïdiens
- Consistance dure des nodules thyroïdiens
- Présence d'adénopathies cervicale palpable

V. Explorations para-clinique :

1. Echographie cervicale :

Depuis quelques années, l'échographie cervicale occupe une place importante dans la prise en charge des affections thyroïdiennes notamment en ce qui concerne la pathologie nodulaire. En effet, elle permet une détection des nodules au sein de la glande thyroïde quel que soit leurs diamètres ceci étant dépendant de la qualité de la sonde utilisée et de l'expérience de l'opérateur. Le mode B est le mode d'échographie standard. Elle est relativement peu onéreuse, facilement accessible, rapidement exécutée sans préparation et anodine. Elle est actuellement recommandée pour tous les patients porteurs de nodules thyroïdiens. [103, 105, 106]

La prévalence échographique des nodules thyroïdiens varie selon les études et les populations étudiées de 13,5 à 34,7 % [107]. Plusieurs facteurs influencent cette prévalence dont le sexe, l'âge et le type de sonde utilisée. Ainsi, dans une étude réalisée par BRUNETON [107] sur 1000 patients indemnes de pathologies thyroïdiennes, 34.7% des malades étaient porteurs de micronodules d'au moins 3 mm de diamètre découverts par échographie. Notons que ces nodules étaient plus fréquents chez les femmes que chez les hommes (44% contre 17.7% respectivement), ainsi que chez les sujets de plus de 50 ans.

La « vulgarisation » de l'échographie a entraîné une augmentation de la proportion des stades T1-2N0M0, de 57,4% (en 1991) à 70,6% (en 2000) [108].

1.1. Principe et technique : [99, 103]

Le principe de l'échographie est la réflexion des ultrasons au niveau des interfaces qui séparent des milieux d'impédance acoustique différente. La visualisation sur un écran est obtenue après conversion de l'énergie réfléchie captée par la sonde ou transducteur [109].

L'appareillage utilisé doit impérativement répondre aux critères suivants : [109]

- **Un transducteur linéaire de très haute fréquence (supérieure ou égale à 12mhz) :** La glande thyroïde étant très superficielle, l'utilisation des hautes fréquences offre un potentiel de résolution indispensable à l'évaluation des caractéristiques du nodule.
- **Un transducteur séquentiel à faible rayon et haute fréquence (8 Mhz) :** pour l'étude des nodules s'engageant en arrière du manubrium sternal.
- **Des modules Doppler couleur et pulsé.**
- **Un module d'élastographie.**

De plus, la prudence de l'examineur dans l'interprétation des images parasites (dus à l'absorption ou à la réflexion du faisceau d'échographie) doit être impérative, ce qui explique la dépendance de cet examen du matériel et de l'opérateur. Les formats trapézoïdaux

électroniques, l'imagerie non linéaire (harmonique) et le mode composite sont des nouvelles modalités qui aident à mieux délimiter et caractériser les anomalies cervicales [110].

1.2. Analyse globale : [111]

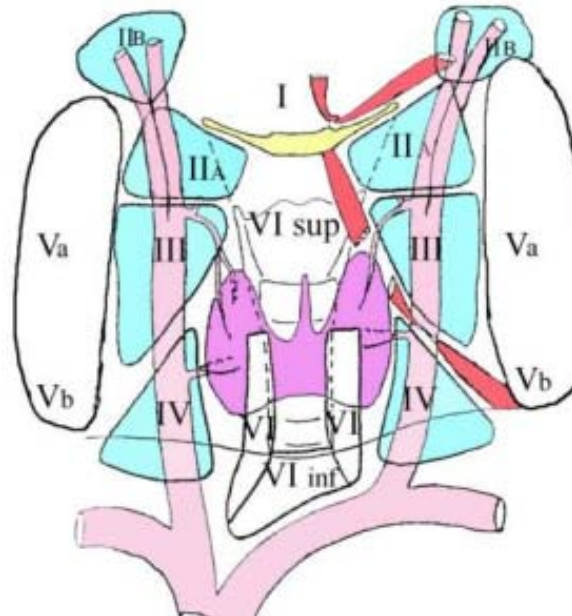
Le patient est placé en décubitus dorsal avec le cou en hyperextension. Une sonde linéaire de haute fréquence est nécessaire. L'exploration débute par une mesure des dimensions de chaque lobe (Tableau terminologie échographique).

Le lobe thyroïdien normal mesure entre 5 et 10 cm³ chez l'homme et 4-8 cm³ chez la femme [112]. L'appréciation de l'échogénicité globale de la glande se fait dans le plan axial et sagittal. Le doppler couleur étudie la vascularisation globale, et le doppler pulsé permet d'objectiver les vitesses au sein des artères thyroïdiennes.

Tableau XIV : Terminologie échographique thyroïdienne [113]

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

Les aires ganglionnaires cervicales sont visualisées à la recherche de signes évocateurs de malignité: une hypoéchogénicité et une forme sphérique, un rapport diamètre longitudinal/transverse inférieur à 2, une perte du hile graisseux, la présence de calcifications, une portion kystique ou une hyper vascularisation [114]. (Figure 55)



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

Groupe central situé entre les 2 carotides

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

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

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

Groupes latéraux : de chaque côté

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

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

Secteur IV : au-dessous de ce croisement,

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

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

Figure 58 : Schéma de repérage échographique ganglionnaire [115]

1.3. Analyse des nodules thyroïdiens : [111, 115]

Le nodule représente une lésion distincte du reste du parenchyme thyroïdien. Les diagnostics différentiels qui se posent sont :

- Le pseudo-nodule de thyroïdite (zone hypoéchogène que les vaisseaux traversent), l'adénome parathyroïdien intra-thyroïdien.
- Le débord œsophagien gauche.
- Le faux nodule en arrière d'un septa fibreux sur une coupe axiale [115].

Tableau XV : vocabulaire échographique standardisé selon G.RUSS [116]

Terminologie échographique du nodule thyroïdien	
Forme : • Ovale • Non ovale : plus épais que long et/ou plus épais que large • Ronde	Rigidité : • Basse • Indéterminée • Elevée
Echogénicité : • Anéchogène • Hyperéchogène • Isoéchogène • Hypoéchogène (modérément, fortement)	Echostructure : • Spongiforme • Kystique (pur, avec sédiments) • Mixte • Solide (exclusivement, très majoritairement)
Halo : • Présent (fin, épais) • Absent	Contours : • Réguliers • Flous • Irréguliers
Calcification : • Microcalcifications • Macrocalcifications (centrale, périphérique)	Autres ponctuation hyperéchogène : • Granulations colloïdales • Cavité microkystique Indéterminée
Contact capsulaire : • Absent • Présent • Franchissement	Vascularisation : • Absente • Périphérique prédominante • Centrale prédominante

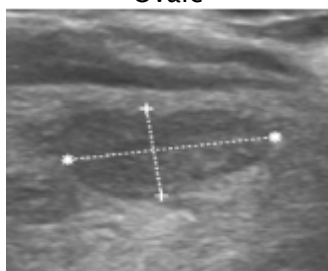
Terminologie échographique illustrée [111]

Forme :

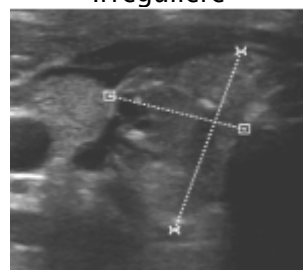
Ronde



Ovale



Irrégulière



Echostructure :

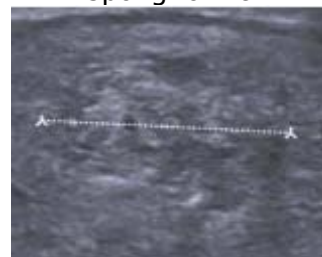
Kystique



Solide



Spongiforme



Mixte



Isoéchogène



Echogénicité :
Hyperéchogène

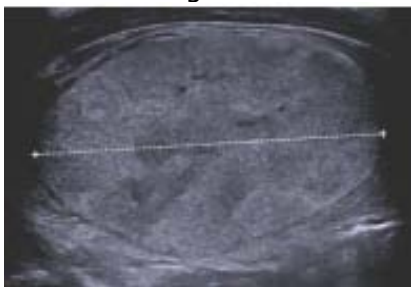


Hypoéchogène

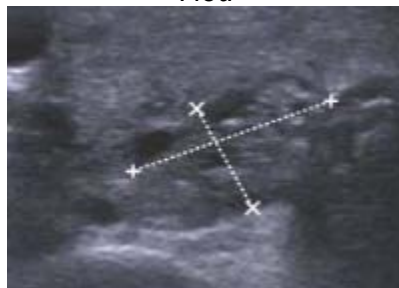


Contours :

Régulier



Flou



Halo :

Épais

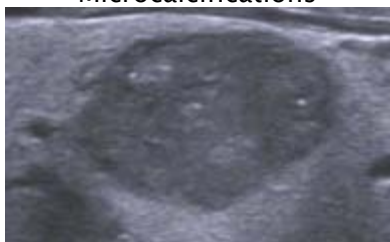


Fin



Calcifications :

Microcalcifications

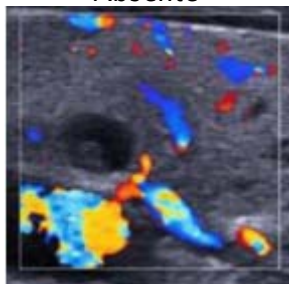


Macrocalcifications

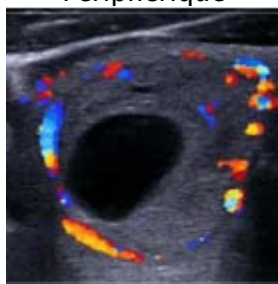


Vascularisation :

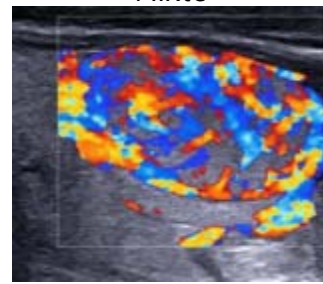
Absente



Périphérique



Mixte



Il est recommandé de faire un schéma afin de localiser précisément chaque nodule, et facilitant la surveillance échographique ou la planification d'un geste chirurgical [115].

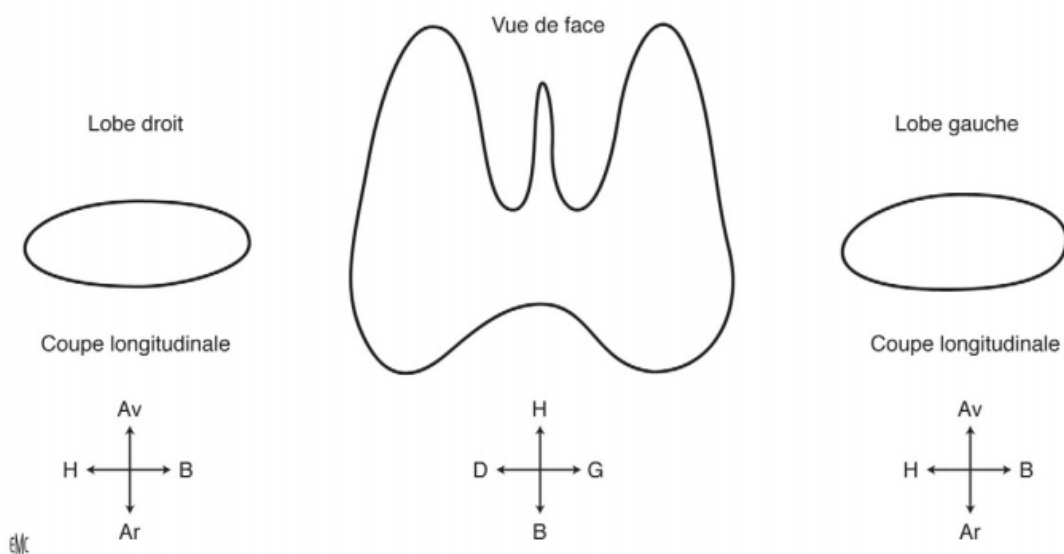


Figure 59 : Schéma de repérage nodulaire proposé par l'auteur : le dessin du centre représente la thyroïde en vue anatomique de face. Les deux dessins latéraux représentent chaque lobe en vue anatomique de profil, ce qui correspond à une coupe longitudinale échographique. H : haut ; B : bas ; Av : avant ; Ar : arrière ; D : droite ; G : gauche. [99]

1.4. Critères échographiques de bénignité et de malignité :

L'échographie ne permet pas de confirmer la nature histologique d'un nodule. Par ailleurs, cet examen permet une bonne orientation vers la nature maligne ou bénigne d'un nodule grâce à un certain nombre de critères échographiques. Ces derniers seront regroupés dans le tableau ci-dessous :

Tableau XVI : Critères échographiques de bénignité et de malignité [111]

Critères de bénignité	Critères de malignité
• Artéfact en queue de comète • Spongiforme • Kyste colloïde • Modèle girafe (thyroïdite Hashimoto) • Nodule hyperéchogène	• Hypoéchogénicité marquée • $DAP > DT$ • Forme ronde • Contours festonnés ou flous • Micro et macro calcification • Vascularisation de type IV ou V • Absence de halo hypoéchogène • Composante solide • $IR > 0.8$

Tableau XVII : compte-rendu standardisé selon G.RUSS [116]

Compte-rendu standardisé
Motif de l'examen : - Histoire clinique et biologique dont l'ancienneté. Pathologie immunitaire traitée - Résultats des examens précédents en particulier des cytoponctions - ATCD familiaux de cancer thyroïdien ou personnel d'irradiations dans l'enfance
Technique : - Equipements : type de sonde et date de mise en service de l'appareil - Difficultés particulières liées au patient
Résultats : - Volume thyroïdien - Echogénicité glandulaire et vascularisation - Nodules : localisation, nombres et taille avec 3 diamètres et caractéristiques - Score TIRADS - Etudes des ganglions secteur (II, III, IV, VI) et du tractus thyroïdienne
Conclusion : - Thyroïde de taille normal ou goitre, importance et retentissement - Appréciation du score EUTIRADS des nodules et de leur évolution - Conseil de conduite à tenir en particulier la cytoponction ou rythme de surveillance

1.5. Elastographie :

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 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 [117]. 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 [118].

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 de compression-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. Dans notre étude, les caractéristiques des nodules thyroïdiens sur le sonoélastogramme ont été classées en 6 modèles (scores d'élasticité de 1 à 6) [119]

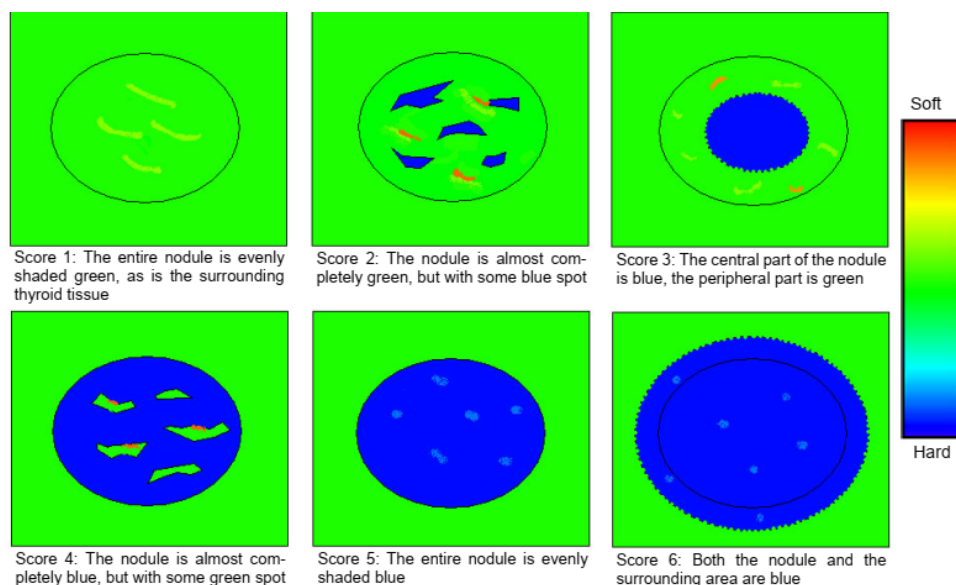


Fig. 1 Schematic representation of the general appearance of thyroid nodules for elasticity scores of 1-6

Figure 60 : Représentation schématique de l'aspect général des nodules thyroïdiens pour des scores d'élasticité de 1 à 6

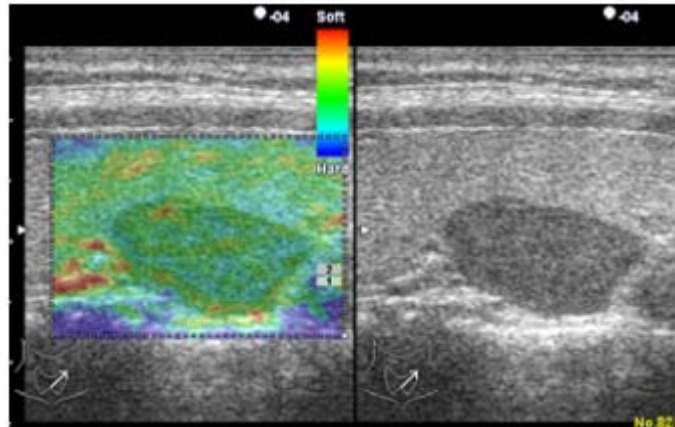


Figure 61 : Adénome thyroïdien chez une femme âgée de 35 ans

A gauche : élastogramme en temps réel d'un nodule dans le lobe gauche de la thyroïde complètement élastique (score 1).

A droite : Nodule hypoéchogène et marge bien limitée. [119]

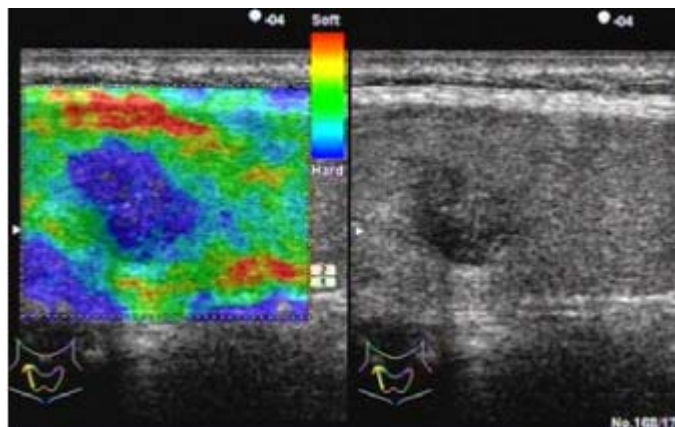


Figure 62 : Carcinome papillaire chez une femme âgée de 35 ans

A gauche : élastogramme en temps réel d'un nodule du lobe droit de la thyroïde rigide (score 6).

A droite : Nodule hypoéchogène et mal limité [119]

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

Très peu d'études actuellement font le parallèle entre les données histologiques et la dureté élastographique. Le follicule thyroïdien, unité fonctionnelle de la glande saine, est constitué de cellules épithéliales cubiques limitées par une membrane basale, et contenant un matériel colloïde homogène (lieu de stockage des hormones thyroïdiennes) [111].

Ces éléments sont retrouvés dans l'adénome vésiculaire simple [120], et on suppose qu'en élastographie, la substance colloïde en abondance est responsable de son caractère « mou ». A l'inverse, les carcinomes papillaires constitués de papilles (axes conjonctivo-vasculaires) bordées de cellules épithéliales en plus grand nombre et de follicules, associées à un stroma fibreux et éventuellement des petites calcifications (calcosphérites), sont probablement plus durs [121].

Les résultats de LYSHICHIKL sont concordants avec ces données : les index d'élasticité mesurés par des tests biomécaniques sur des échantillons thyroïdiens ont retrouvé un index d'élasticité de 12,3kPa pour le parenchyme sain, 22,5kPa pour les nodules bénins, et 49,6kPa en cas de carcinome papillaire [122]. Néanmoins, il ne différencie pas les carcinomes folliculaires des lésions bénignes, et ceci pourrait s'expliquer par leur contenu proche de celui des adénomes vésiculaires (l'invasion vasculaire ou capsulaire étant souvent le seul moyen de les différencier). Il paraît intéressant d'étudier en élastographie le profil de dureté des nodules selon leur sous-type histologique, afin d'affiner ces corrélations histo-élastographiques [111].

L'élastographie apparaît comme un outil complémentaire à la stratégie diagnostique actuelle. Elle pourrait être réalisée en complément de l'échographie standard avec calcul du score TIRADS, sous réserve de la démocratisation de ce score complexe peu utilisé en routine clinique, et du coût certain de l'équipement. L'élastographie permettrait d'éviter des cytoponctions ou des gestes chirurgicaux inutiles aux nodules thyroïdiens dont l'indice d'élasticité est $< 46\text{kPa}$, et pour les nodules dont l'indice d'élasticité est compris entre 46 et 68kPa, à la condition dans ce dernier cas que le score TIRADS soit strictement inférieur à 5. Néanmoins, en cas de critères péjoratifs cliniques ou de notion d'évolutivité, il semblerait justifié de maintenir l'indication de cytoponction même si le seuil élastographique n'est pas atteint. Les recommandations actuelles indiquent que tout nodule de plus de 1cm ou inférieur à 1cm avec des critères spécifiques bien définies doit être ponctionné, et la place de l'élastographie selon la taille du nodule, en particulier pour les nodules de plus de 1 cm, reste à définir [111]. Ceci était bien démontré dans l'étude de HONG [119] qui a bien spécifier que dans les nodules de plus de

1 cm sont susceptibles d'avoir un indice d'élasticité plus haut et donc un grand risque de malignité car tous les nodules dure avec un score de 6 étaient malin avec une relation statistiquement significative entre la taille du nodule supérieure à 1 cm et un indice d'élasticité plus haut ($p=0.001$).

Mais RUSS [2] recommande que l'élastographie ne remplace pas l'échographie conventionnelle mais elle peut être utilisée comme outil complémentaire pour évaluer les nodules thyroïdiens pour la cytoponction à aiguille fine (FNA) notamment de son VPN élevé.

1.6. Limites de l'échographie :

Dans certains cas l'atteinte nodulaire est trop complexe pour être cartographiée.

Le risque : méconnaître un nodule suspect, noyé parmi les autres.

Il faut savoir le dire et prévenir le clinicien de la diminution de la pertinence de l'échographie [116]

a. Discussion des résultats de notre série :

Dans cette partie, nous allons confronter les résultats de notre série de cas avec les données de la littérature en comparant les différents critères échographiques des nodules.

a.1. *Localisation des nodules :*

L'échographie permet de localiser les nodules précisément dans la glande. Ceci permet de les reporter dans un schéma plutôt que d'employer de longues périphrases souvent imprécises (notamment en cas de multinodularité), afin que chaque nodule soit repéré sans ambiguïté et bénéficiera d'une surveillance individuelle.

Chaque nodule est reporté à la fois sur une vue de face et sur une vue de profil, permettant un repérage dans les trois dimensions de l'espace. Les nodules sont identifiés par un simple numéro. La numérotation des nodules se fait de l'apex droit, passe par l'isthme et finit à la base gauche. La même numérotation doit être reprise à chaque examen. Lorsqu'un nodule disparaît, son numéro n'est pas réattribué à une formation nouvellement apparue est représenté

le plus fidèlement possible tant en volume qu'en aspect mode B (Echostructure, Echogénécité, calcifications). Ceci permet, en cas de contrôle d'une thyroïde multi nodulaire, de s'orienter à partir d'un nodule présentant une singularité aisément reconnaissable [123].

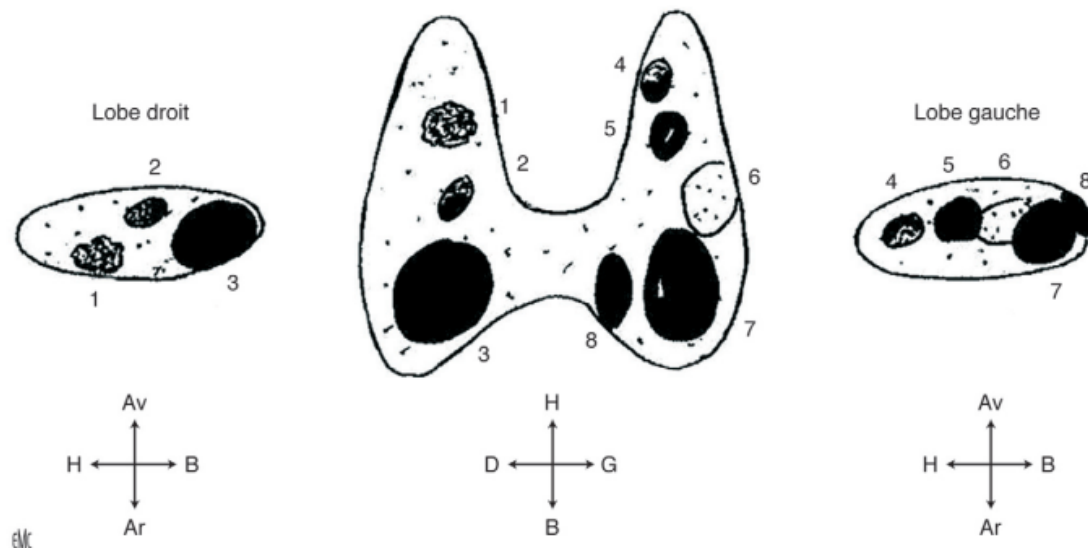


Figure 63 : Exemple de schéma de repérage nodulaire : chaque nodule est reporté à la fois sur la vue de face et sur une des vues de profil, permettant un repérage dans les trois dimensions de l'espace. Les nodules sont identifiés par un simple numéro, ce qui est suffisant. En représentant l'aspect échographique 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. [99]

Pour la majorité des auteurs, la localisation des nodules n'est pas un critère prédictif de malignité.

Tableau XVIII : comparaison de la p value de différentes séries
(Corrélation localisation des nodules et la malignité)

Auteurs	P value
EL KORBI [124]	0.73
AZIZI [11]	0.07
ELGUIM [55]	1
Notre série	0.405

Ce qui concorde avec les résultats de notre série ($p=0.405$) donc pas de relation statistique significative entre la localisation des nodules thyroïdiens et la malignité.

a.2. Taille des nodules :

Bien que l'échographie soit plus performante dans l'estimation de la taille d'un nodule, ce paramètre reste non significatif dans le dépistage des nodules cancéreux [50].

Pour certains auteurs, la taille des nodules est un facteur prédictif de malignité. Pour AZIZI_[11] la taille moyenne était de 16.5 mm avec la moyenne des nodules bénin est de 16.7 mm et celle des nodules malin est de 15 mm avec une relation statistique significative entre la taille du nodule et la malignité ($p=0.038$), dans l'étude SFAR_[61] les nodules de taille supérieure à deux centimètres étaient cancéreux avec une signification maligne ($p=0.001$) et selon l'étude ZHAO [125] plus la taille du nodule est petite plus le risque de cancer augmente avec un ($p=0.01$). (Figure 64)

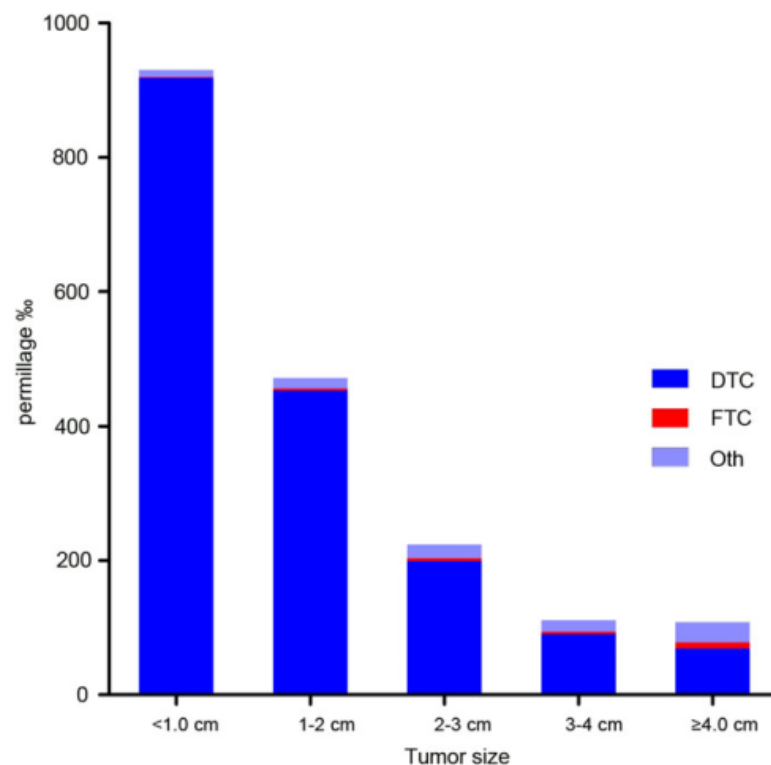


FIGURE 1 Thyroid nodule size measured with gross pathology and the types and distribution of thyroid malignancy. Data from 12 366 evaluated nodules are presented. DTC: Differentiated thyroid carcinoma; FTC: Follicular thyroid carcinoma; Oth: Other types of thyroid carcinomas

Figure 64 : Taille des nodules selon ZHAO [125]

Dans notre série la taille moyenne était à 21.5 mm avec la moyenne des nodules malin est de 17.46 mm et de 22.07 mm pour les nodules bénin ce qui concorde avec les résultats d'AZIZI_[11]_mais sans signification statistique entre la taille des nodules et la malignité ($p=0.738$) ce qui concorde avec les résultats de ELGUIM_[55]_avec un ($p=0.667$).

Donc la taille du nodule n'a pas de caractère discriminant de malignité, mais elle reste un élément pour surveiller l'évolution de ces nodules et pour avoir une idée sur le pronostic, puisque les cancers de taille supérieure à 4 cm sont de mauvais pronostic [94].

a.3. Nombre des nodules :

L'échographie permet de dénombrer d'une façon précise les nodules au sein de la thyroïde.

Pour longtemps on pensait que les nodules thyroïdiens solitaires portent un risque plus élevé de malignité par rapport au goitre multi nodulaire (GMN) [126]. Dans une étude portant sur 300 patients, 46,2% des nodules thyroïdiens solitaires étaient malins contre 22,5% des GMN [127].

Cependant cette hypothèse a été révisée par plusieurs auteurs, qui n'ont pas trouvé de différence entre la prévalence du cancer chez les patients avec des nodules solitaires et ceux avec des GMN [128, 129]. Dans notre série; Il n'y avait pas de relation statistiquement significative entre le nombre des nodules et la malignité ($p=1$) car 100% des patients de notre série ayant un GMN ce qui concorde avec les donne cités ci dessus et l'étude menée par ELGUIM [55]_avec un ($p=0.178$).

a.4. Forme des nodules :

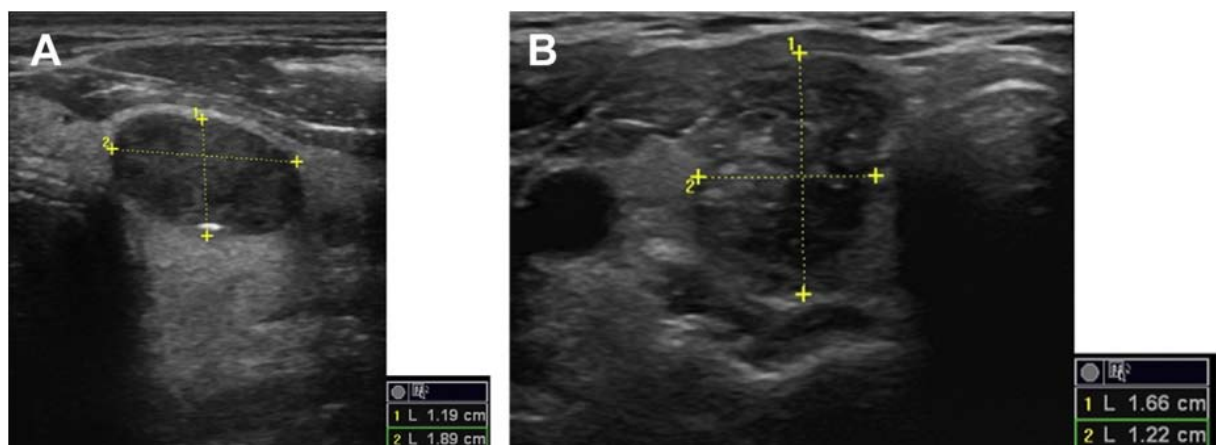
Le nodule peut prendre une forme ronde, ovale ou irrégulière.

L'orientation du nodule est un critère prédictif de malignité, un nodule plus épais que large $DAP > DT$ est un des cinq signes forts de suspicion de malignité.

Donc la forme plus épaisse que longue et/ou plus épaisse que large des nodules est très spécifique pour différencier les nodules thyroïdiens malins des bénins.

Ce résultat évoque le fait que les nodules malins (plus épais que large et/ou plus épais que long) croissent à travers les tissus normaux plans, tandis que les nodules bénins grandissent parallèlement aux plans des tissus normaux [130].

L'ensemble de ces constatations s'accorde avec nos résultats, avec un test statistique significatif ($p=0.0001$) et avec les résultats de ELGUIM_[55] ($p=0,019$) et contradictoire avec l'étude d'AZIZI [11]_qui n'a pas trouvé de relation statistique entre la forme plus épaisse que longue et la malignité ($p=0.266$).



a.5. Echogénécité des nodules :

L'Echogénécité des nodules thyroïdiens est importante à considérer.

Les nodules peuvent être anéchogène, hyperéchogène, isoéchogène ou hypoéchogène [132]

Les nodules hyperéchogènes sont des formations riches en colloïde et pauvres en cellules. Ils sont rarement malins (1,3 à 4 %) [133, 134]. Dans notre série, 18.18 % des nodules hyperéchogène étaient malins, sans relation statistiquement significative dans la prédiction du cancer.

Certains auteurs proposent de considérer les nodules hyperéchogènes comme bénins et de ne pas les opérer [135].

Les nodules isoéchogènes sont des formations de même échogénicité que le reste du parenchyme. Ils représentent 3 à 28 % des nodules et ont un taux de malignité de 12 à 26 %. Ce taux est minoré à 7 % si un halo clair périphérique complet existe [135, 133]. Dans notre série, 48.27 % des nodules étaient isoéchogène avec un taux de malignité de 7.14 %, sans relation statistiquement significative dans la prédiction du cancer.

Néanmoins, les aspects iso et hyperéchogènes bien que, s'associant à un moindre risque néoplasique, ne doivent pas être rassurants [94].

Les nodules hypoéchogènes représentent 40 % des nodules. Ils seraient des cancers plus d'une fois sur deux. Il s'agit de la forme la plus pourvoyeuse de cancer thyroïdien. Le risque de cancer s'élèverait encore si le nodule hypoéchogène à des limites irrégulières ou floues [133].

Cet aspect hypoéchogène représente dans la série d'AZIZI [11] 23 % des cas avec un taux de malignité de 24.05 % alors que dans la série de SFAR_[61] ça était présent chez 22.69 % des cas avec un taux de malignité de 26.56 % et HOANG_[64] avec un taux de malignité de 30.55% ceci ne concorde pas avec les résultats concernant l'existence de cet aspect chez 31.89 % des patients avec un taux de malignité de 13.51%.

Notre série concorde avec celle de SFAR_[61]_et HONG [119] en ce qui concerne que l'aspect hypoéchogène n'est pas prédicteur de malignité avec un ($p=0.753$) contrairement aux études d'AZIZI [11] et RIOS [136] qui ont trouvé que cet aspect est prédicteur de malignité ($p=0.003$) pour [11] et ($p=0.0001$) pour RIOS [136].

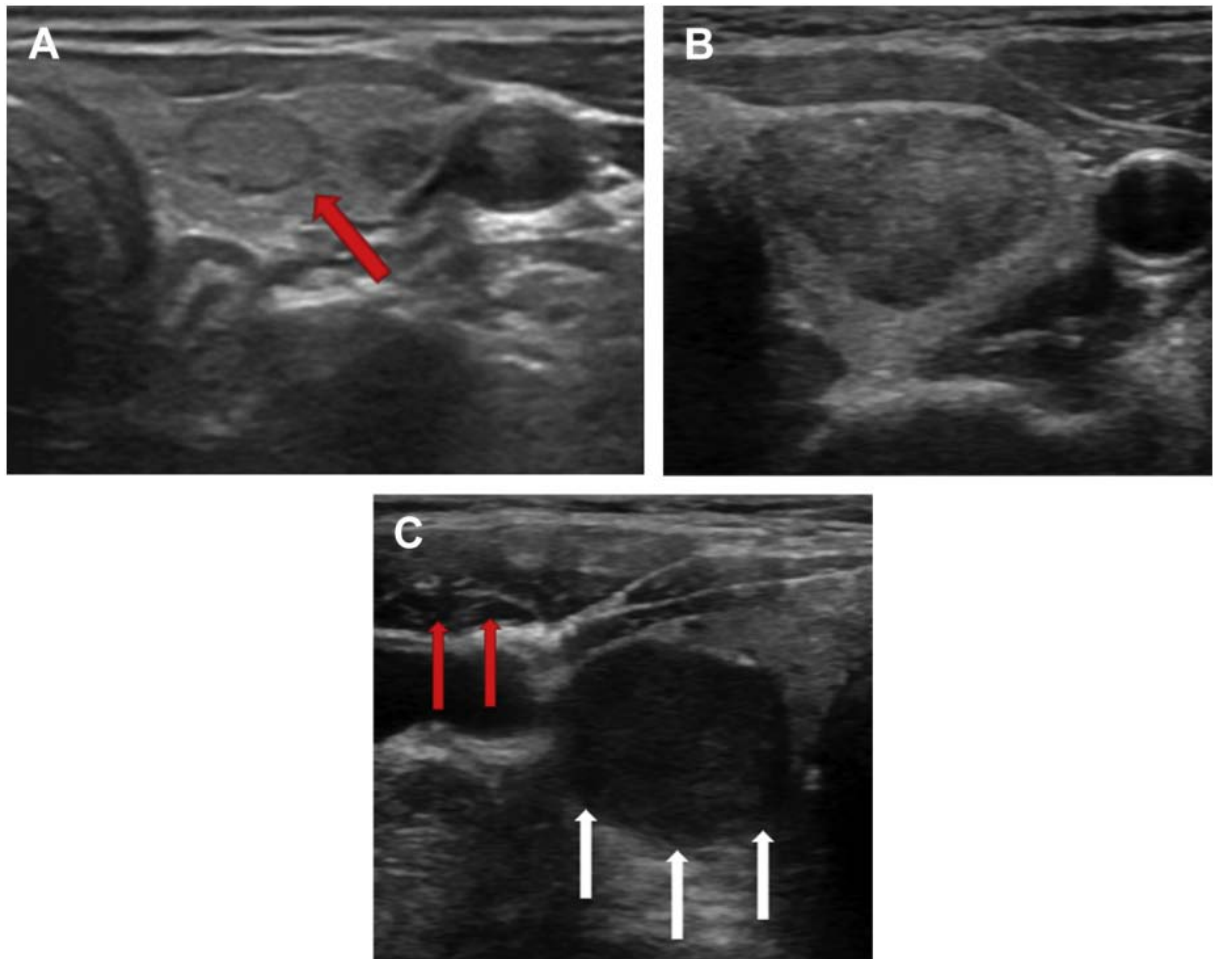


Figure 66 : A : nodule isoéchogène, B : nodule modérément hypoéchogène, C : nodule fortement hypoéchogène. [131]

a.6. Echostructure des nodules :

L'Echostructure est un critère prédictif de malignité. Il faut distinguer entre les nodules liquidiens purs, spongiformes, solides et les nodules mixtes. Dans ce dernier cas il faut préciser l'importance relative de la composante liquidienne [137].

Les nodules liquidiens sont rares (1 à 3%). Ce sont des formations vides d'échos, avec un renforcement postérieur et des bords minces [138]. 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). Pour la majorité des

auteurs, les nodules liquidiens sont bénins. Dans la série de NAOUN [139] et BRUNETON [140], les nodules étaient bénins dans 98% des cas. Dans notre série, 100 % des nodules liquidiens étaient bénins à l'examen histologique.

Les nodules solides sont des formations sans composante liquidienne, d'échogénicité variable. Ils représentent plus de 60% des formations nodulaires. Ils sont malins dans 20 à 60% des cas [138]. Dans notre série, le caractère solide des nodules n'avait pas de relation statistiquement significative dans la prédiction du cancer ($p=1$), nos résultats s'accordent avec ceux d'AZIZI [11] ($p=0.218$) contrairement à celle de CASTILLO [50] ($P<0.013$).

Les nodules mixtes représentent 25% de l'ensemble des nodules thyroïdiens. Il s'agit de nodules solides ayant une composante liquidienne d'importance variable. Ces nodules sont malins dans 14 à 25% des cas. Des cancers papillaires peuvent se développer dans la paroi épaissie du kyste. Certains groupes conseillent l'exérèse de tous les nodules mixtes qui ne se résolvent pas à l'aspiration, même s'ils sont à prédominance liquidienne [141]. Dans notre série, 75.86 % des nodules étaient mixtes, 12.5 % de ces nodules étaient malins. Ceci concorde avec l'étude de NAOUN [139] qui publie un chiffre de 92.9% des nodules étaient mixtes.

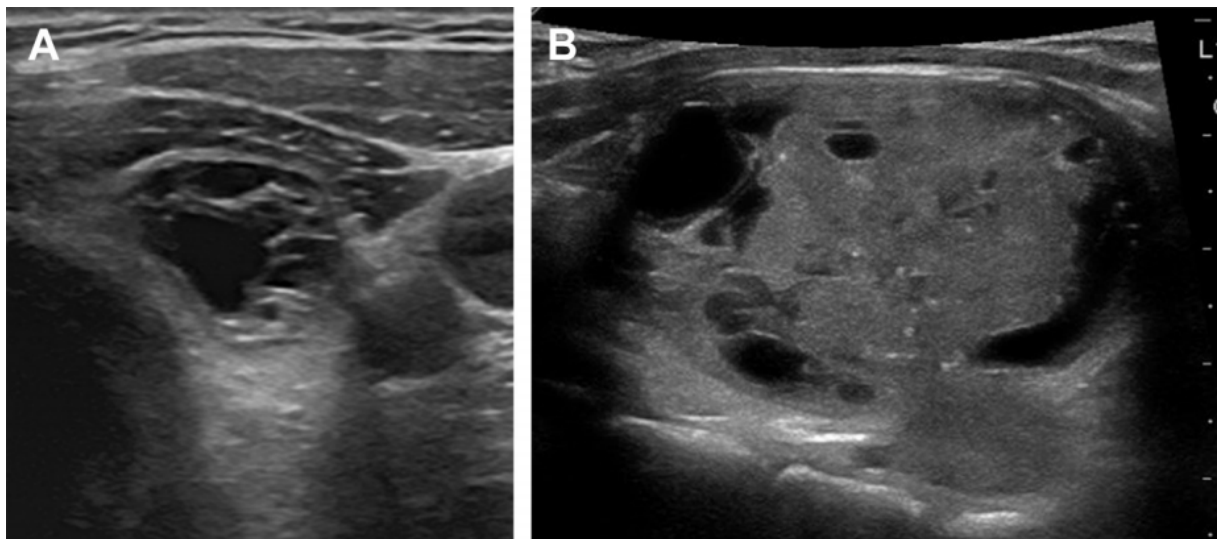


Figure 67 : A : nodule spongiforme, B : nodule mixte a contours irréguliers avec des Microcalcifications. [131]

a.7. Contours des nodules :

Les contours des nodules sont aussi importants. Des limites peu nettes et/ou irrégulières sont en faveur de la malignité. Ces signes présents dans 55 à 75 % des cancers sont toutefois aussi notés dans 34 à 44 % de nodules bénins [142].

Dans plusieurs études comme celle d'AZIZI [11] ou les contours irréguliers avaient une relation statistiquement significative dans la prédiction du cancer ($p=0.001$) ainsi que ($p=0.01$) pour SFAR_[61] ($p=0.0001$) pour RIOS [136] et ($p=0.0001$) pour ELGUIM_[55]

Nos résultats ne s'accordent pas avec la littérature citée ci-dessus avec un ($p=0.702$) mais concorde avec HONG [119] ($p=0.362$).

Tableau XIX : Risque de malignité des nodules à contours irréguliers selon les différents auteurs

Auteurs	% de malignité des contours irréguliers
AZIZI [11]	30.33
ELGUIM_[55]	45
CANNONI_[71]	22
SFAR_[61]	100
MIGHRI_[68]	28.1
HOANG_[64]	25
Notre série	14.28

a.8. Calcifications :

Les calcifications sont fréquemment retrouvées. Leur présence multiplie par 2,5 le risque de cancer qui pourrait atteindre 75% pour les nodules solitaires [143]. Leur fréquence augmente avec l'âge [144].

Les calcifications intranodulaires retrouvées à l'échographie correspondent à des lésions de calcosphérites dans les formes papillaires et médullaires, mais leur présence n'est pas pathognomonique de cancer [145]. Leur intérêt dans le dépistage des cancers thyroïdiens est sujet à controverses du fait de leur « caractère opérateur dépendant ».

Les Microcalcifications sont retrouvées dans 82% des cancers selon TAKI [146].

Dans la série de EL KORBI [124], les nodules malins contenaient des Microcalcifications ont une relation statistiquement significative de prédiction du cancer ($p=0.02$), Dans les études d'AZIZI [11] ($p=0.001$), RIOS [136] et SFAR [61] ($p=0.01$).

Ce qui concorde avec les résultats de notre série, Les Microcalcifications avaient une relation statistiquement significative dans la prédiction du cancer ($p=0,0001$).

**Tableau XX : risque de malignité des nodules
avec des Microcalcifications selon les différents auteurs**

Auteurs	% de malignité des Microcalcifications
AZIZI [11]	30.76
EL KORBI [124]	52
HOANG [64]	42.85
SFAR [61]	31.81
Notre série	52.17



Figure 68 : carcinome papillaire avec multiples Microcalcifications [147]

a.9. Vascularisation :

L'utilisation de l'imagerie Doppler couleur (CD) et de power Doppler (PD) pour la caractérisation de la vascularisation des nodules thyroïdiens est largement utilisée actuellement.

Il est considéré comme caractéristique non spécifique de malignité même si la présence de vascularisation centrale soulève plus le risque par rapport à la vascularisation périphérique. En effet, différentes études ont montré des données controversées sur la vascularisation intranodulaire en tant que facteur de risque échographique de cancer de la thyroïde. Cela dépend peut-être du fait qu'il n'y a pas assez de technologie pour le détecter. Cependant, ce point reste un sujet de débat parmi les spécialistes du monde entier [148].

À cet égard, par exemple, l'American Thyroid Association (ATA) et EUTIRADS n'inclut pas la vascularisation dans ses directives échographiques. Par contre AACE/ACE/AME, il représente une caractéristique à haut risque de malignité [149, 150].

Très récemment, la société (Toshiba Médical System) a développé une nouvelle technique Doppler (Superb Microvascular Imaging (SMI)) visant à améliorer la visualisation des vaisseaux grâce à un nouvel algorithme adaptatif [148].

À ce jour, seuls quelques rapports ont été publiés sur le SMI dans les maladies thyroïdiennes. En particulier, Flemming et ses collègues ont montré que le SMI peut représenter la micro vascularisation des nodules thyroïdiens périphérique et centrale. Plus détaillée par rapport à la Doppler couleur et la Power Doppler [151]. Ces données ont été confirmées par Machado et al. Deux ans plus tard [152]. De plus, Kong et al. ont démontré avec succès que la vascularisation intranodulaire sur SMI était utile pour détecter le cancer de la thyroïde dans une série de 113 nodules [153]. [148]

Différents types de vascularisation nodulaire peuvent être individualisées à l'échographie doppler des nodules thyroïdiens. On distingue :

- **Type 1** : Absente.
- **Type 2** : Périphérique.
- **Type 3** : Mixte (intra et péri-nodulaire).
- **Type 4** : Intranodulaire prédominante.
- **Type 5** : Hyper-vascularisation diffuse. [112]

Selon TRAMALLONI [154], une hyper-vascularisation intranodulaire, définie comme une plus grande quantité de vaisseaux dans le nodule que dans le parenchyme non nodulaire représente un signe de suspicion de malignité direct.

La vascularisation intranodulaire accompagnée ou non à une vascularisation périphérique au doppler signerait la pathologie nodulaire néoplasique [154].

La vascularisation intranodulaire peut être mieux corrélée avec malignité dans les cancers folliculaires de la thyroïde par rapport aux cancers papillaires cancers de la thyroïde. [155, 156, 157]

Concernant notre série de cas, la vascularisation était absente (Type 1) dans 51.72 % des cas, mixte (Type 3) dans 9.48 % des cas, périphérique (Type 2) dans 27.58 % des cas et centrale (Type 4) dans 11.20 % des cas.

La vascularisation de type centrale représente un des signes échographiques de suspicion de malignité retrouvés dans plusieurs études à savoir AZIZI [11] ($p=0.005$), ELGUIM_[55] ($p=0.0001$), RIOS [136] ($p=0.0001$) et CAPPELLI [148] ($p=0.001$). Ce qui concorde avec les résultats de notre série, avec une relation statistiquement significative dans la prédiction du cancer ($p=0,0001$).

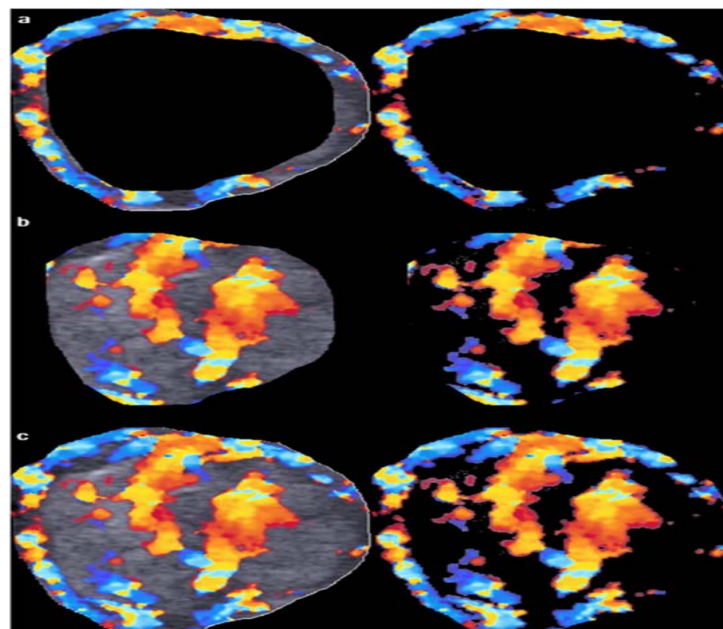


Figure 69 : les différents aspects de la vascularisation des nodules thyroïdiens à l'échographie Doppler a : périphérique b : centrale c : mixte

Mais la vascularisation ne figure pas dans le score EUTIRADS 2017 parce que la sensibilité du Doppler dépend de la machine échographique et du logiciel utilisé car la définition de la vascularisation centrale a un faible accord inter observateurs [2].

a.10. Etudes des aires ganglionnaires cervicales :

Certaines caractéristiques échographiques ganglionnaires renforcent le caractère péjoratif d'un nodule, ce que soulignent les Recommandations pour la Prise en charge des cancers thyroïdiens de souche vésiculaire [99].

Trois critères fondamentaux de malignité permettent d'opposer ganglion normal et adénopathie [99] :

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

Certains signes sont très évocateurs de métastases des cancers thyroïdiens [99]: Microcalcifications, zone kystique, ganglion échogène rappelant le parenchyme thyroïdien et un petit diamètre supérieur à 7mm.

La présence de zones kystisées au sein d'adénopathies solides hypoéchogènes évoque la diffusion d'un carcinome papillaire. La valeur diagnostique de ce signe est pour KESSLER de 90 % [158].

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

Les adénopathies des loges latérales sont d'analyse plus aisée que les adénopathies de la loge centrale [159].

Dans certains cas, c'est la découverte d'une adénopathie qui commande une caractérisation nodulaire exhaustive.

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

Notre série s'accorde avec la littérature ELGUIM_[55], SFAR_[61], MIGHRI_[68] et ABOUSAAD_[63] en concluant que l'association d'adénopathies à des nodules thyroïdiens à l'échographie rend ces derniers suspects de malignité.

Au total :

Dans notre série les critères échographiques de malignité des nodules thyroïdiens sont :

- La forme plus épaisse que longue
- La présence de Microcalcifications
- La vascularisation centrale
- La présence d'adénopathies cervicales

Dans la littérature les critères échographiques de malignité des nodules thyroïdiens sont :

- Taille des nodules
- La forme épaisse que longue
- Aspect hypoéchogène
- Echostructure solide
- Contours irréguliers
- la présence de Microcalcifications
- la vascularisation centrale
- présence d'adénopathies cervicales

b. Score TIRADS :

b.1. Définitions [2] :

Le système TIRADS représente un outil d'assurance qualité en échographie thyroïdienne, destiné en premier lieu à évaluer le risque de malignité d'un nodule thyroïdien selon son aspect échographique. Il comporte trois volets :

- **Un atlas lexical** : définissant et illustrant l'ensemble des termes utilisés en échographie pour décrire les nodules thyroïdiens (Tableau 14).
- **Un compte rendu standardisé** : (Tableau 16)
- **Des catégories d'évaluation de 1 à 5**, pour normal à risque élevé suspect, et des recommandations de prise en charge.

Un organigramme permet une définition simple du score d'un nodule selon les différents signes sémiologiques (Figure 70)

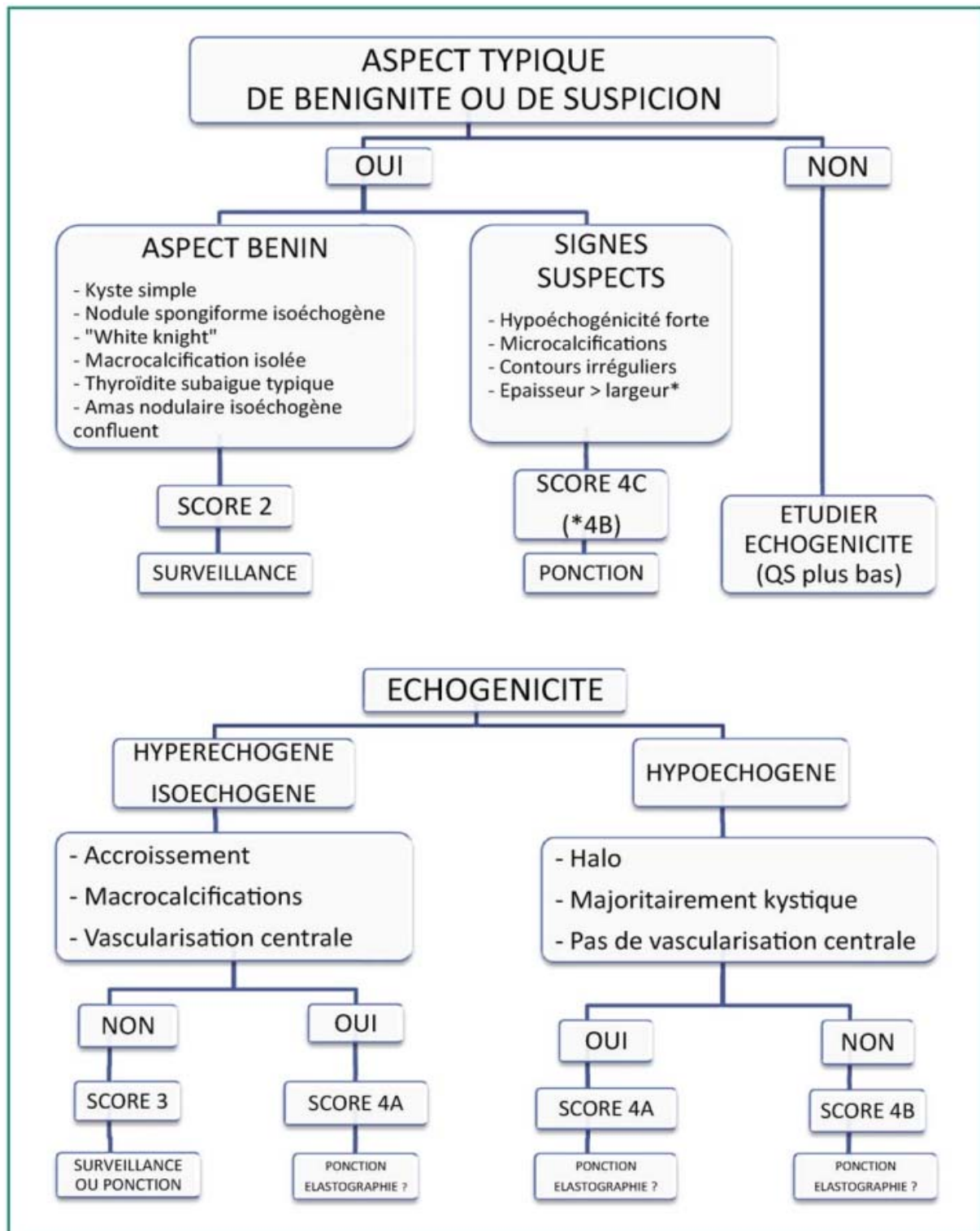


Figure 70 : Organigramme permettant de définir la catégorie TIRADS français 2011 [113].

b.2. Historique [2, 112, 160] :

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 hypoéchogénicité, 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'échogénicité, 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 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'échogénicité.**
- **Le type de vascularisation.**

Au terme de cette étude, six catégories d'évaluation liant ces aspects à des probabilités de malignité ont été élaborés : 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. (Tableau 21)

Tableau XXI : TIRADS chilien d'après HORVATH et al [161]

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

- 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 (Tableau 22) visant à harmoniser le langage et le mode de description utilisés en échographie thyroïdienne.

Tableau XXII : Score TIRADS français 2011 [113]

Score de TIRADS	Significations	Risque de malignité	Conduite à tenir
1	Examen normal		Arrêt échographique
2	Benin	0%	Surveillance clinique
3	Très Probablement bénin	0.4%	Surveillance échographique
4A	Faible suspicion de malignité	1%	Cytoponction plus ou moins élastographie
4B	Suspicion intermédiaire de malignité	7%	Cytoponction fortement conseillée
4C	Forte suspicion de malignité	62%	Cytoponction obligatoire
5	Malin	100%	Cytoponction

Pour simplifier le score TIRADS, Russ a ajouté en 2013 le caractère dur en élastographie comme cinquième signe de forte suspicion (bien qu'il soit encore en évaluation) et a supprimé le groupe 4C présent dans la première version [99]. (Tableau 23)

Tableau XXIII : Score TIRADS français 2013 [113]

Score TIRADS	Significations	Risque de malignité	Conduite à tenir
1	Examen normal		
2	Bénin	0%	Surveillance standard
3	Très probablement bénin	0.25%	Surveillance rapprochée
4A	Faible risque de malignité	6%	Cytoponction fortement conseillée
4B	Forte suspicion de malignité	69%	Cytoponction obligatoire
5	Malin	100%	Cytoponction

- EU-TIRADS :

Russ & al. Ont passé, en 2017, du système français à l'EU-TIRADS en se basant dans la définition du score sur un algorithme contenant :

Des signes cardinaux :

- La forme.
- Le contour.
- L'échogénicité.
- Les Microcalcifications.

Des signes accessoires : qui modulent le risque au sein de chaque score EUTIRADS sans le modifier :

- L'Echostructure.
- Halo.

- Les Macrocalcifications.
- Les granulations colloïdes.
- L'élasticité.
- La vascularisation et l'extension extra thyroïdienne.

Dans cette nouvelle version, Russ & al. Ont conservé les catégories : 1, 2 et 3. Par ailleurs, la catégorie 4A est devenue la catégorie 4, les catégories 4B et 5 ont été fusionnées en 5. D'autre part, le nombre de signes de forte suspicion n'est plus pris en compte et la présence d'ADP ne modifie pas le score. (Tableau 24)

Tableau XXIV : Score EU-TIRADS 2017 [2]

Score EU-TIRADS	Significations	Risque de malignité
1	Examen normal	
2	Bénin	0%
3	Risque faible	2-4%
4	Risque intermédiaire	6-17%
5	Risque élevé	26-87%

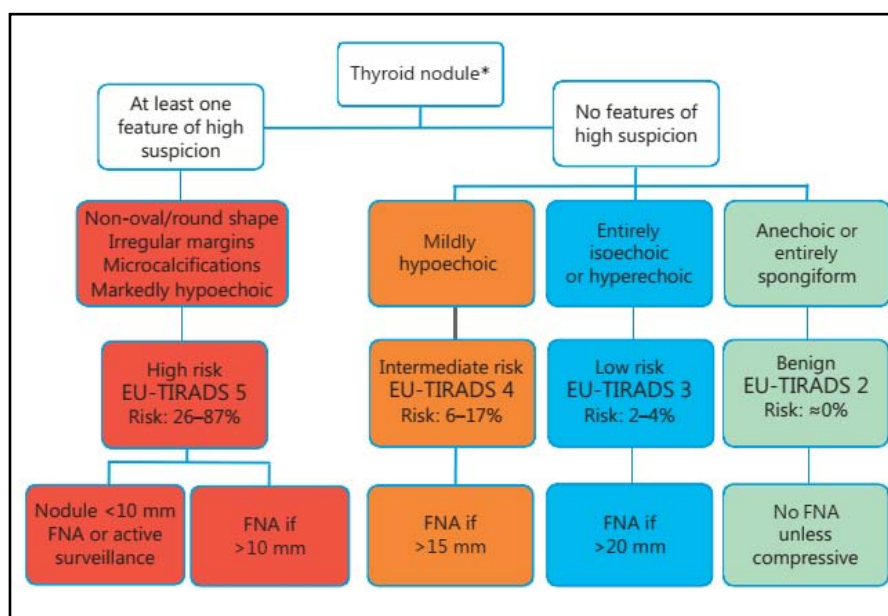


Figure 71 : Algorithme d'EU-TIRADS pour la stratification du risque de malignité et Les indications d'une cytoponction a aiguille fine FNA [2]

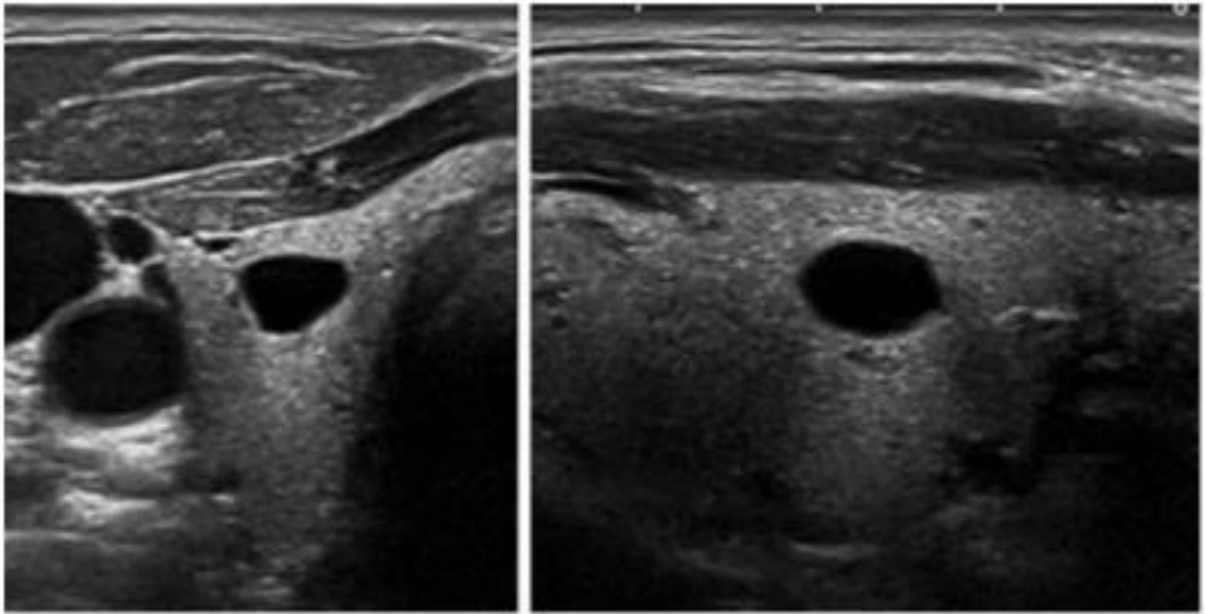


Figure 72 : Aspect échographique EUTIRADS 2 kyste pur anéchogène. Coupa transversal (gauche), coupe longitudinale (droit) [2]

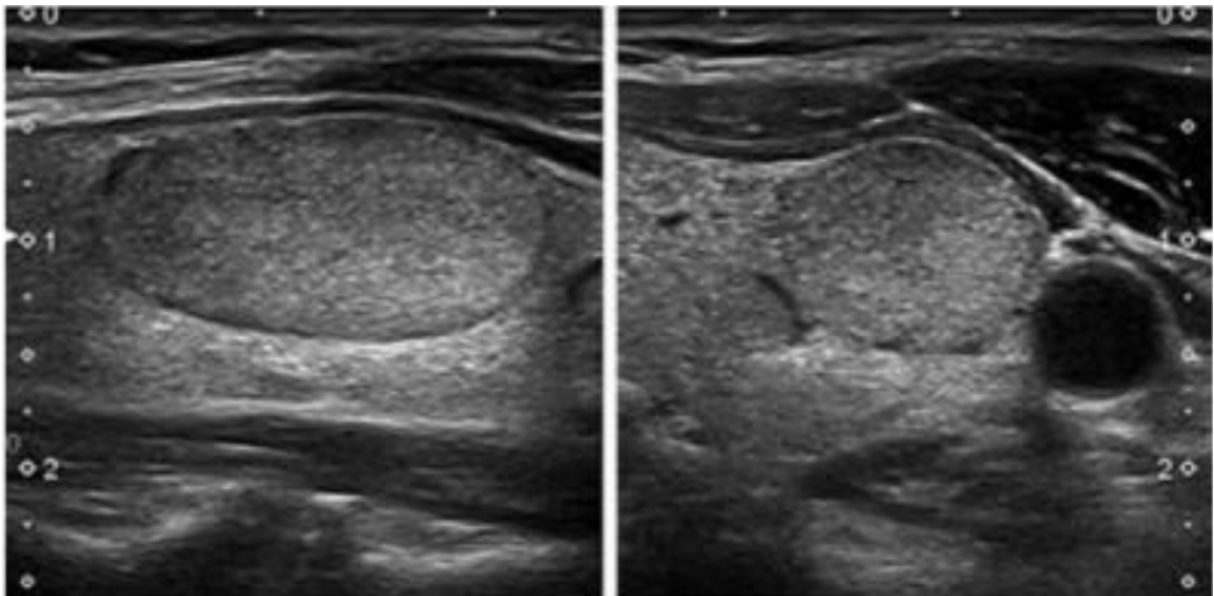


Figure 73 : Aspect échographique EUTIRADS 3 : Nodule isoéchogène a faible risque avec une forme ovale et des marges lisse sans caractéristiques a haut risque. Coupe longitudinale (gauche), coupe transversale (droite) [2].

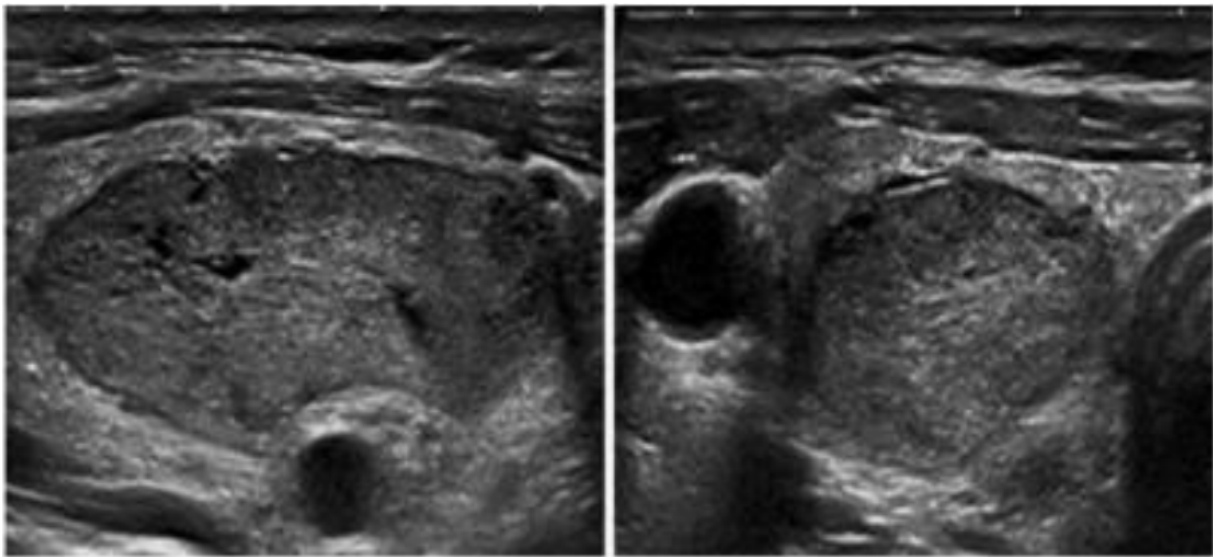


Figure 74 : Aspect échographique EUTIRADS 4 : Nodule légèrement hypoéchogène de forme ovale et de limites régulière sans caractéristiques a haut risque. Coupe longitudinale (gauche) et coupe transversale (droite) [2].

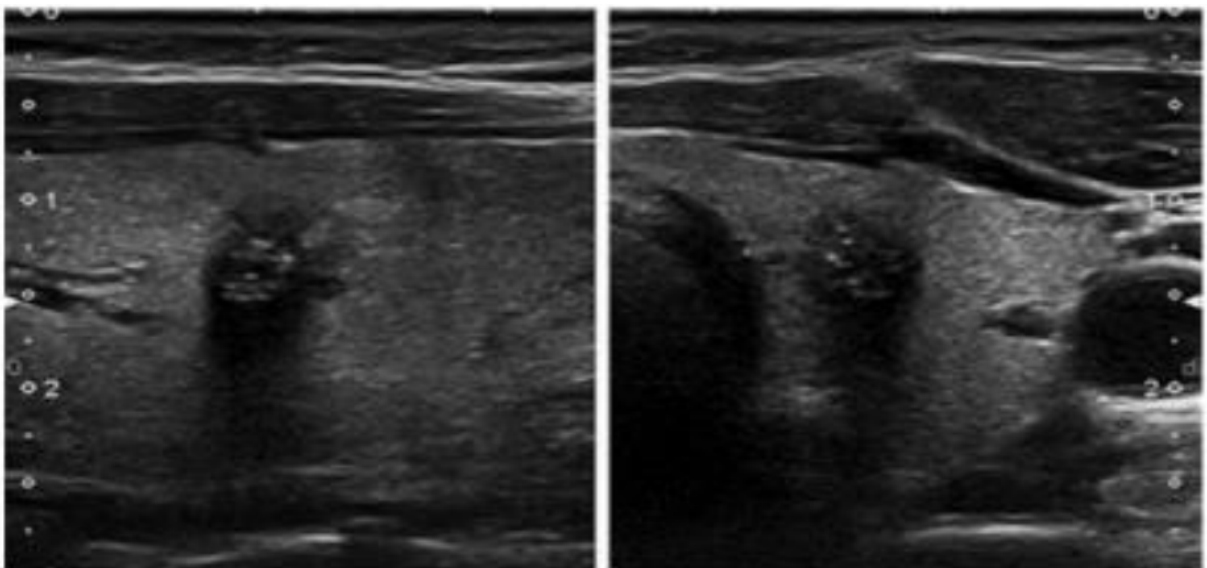


Figure 75 : Aspect échographique EUTIRADS 5 : Nodule a haut risque avec une forme non ovale, des marges spéculées, Microcalcifications et hypoéchogénicité marquée. Coupe longitudinale (gauche) et coupe transversale (droite) [2]

Tableau XXV : Comparaison des différents systèmes de stratification de risque de malignité [2]

	TIRADS CHILIEN	K-TIRADS ASAN (Asan médical center)	K-TIRADS Severance (Severance hospital)	ATA	TIRADS Français
Sensibilité	88%	81%	97%	95%	95%
Spécificité	46%	71%	29%	37%	45%
VPN	88%	93%	98%	97%	94%
VPP	49%	45%	23%	25%	48%
Précision	94%	73%	42%	48%	48%

- Faux négatifs du TIRADS : [2, 160, 116]

La moitié des faux négatifs du TI-RADS ainsi que 1–3% des carcinomes thyroïdiens sont des nodules solides isoéchogènes 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 isoéchogènes 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 TIRADS. Il s'agit le plus souvent de carcinomes papillaires de variante classique avec une forte composante kystique. Deux signes de la partie solide sont à prendre en considération : L'hypoéchogénicité et la présence de Microcalcifications. De plus, la cytoponction doit cibler la composante solide.

- Faux positifs du TIRADS : [2, 160, 116]
- **Thyroïdite subaigüe** : qui est caractérisée cliniquement par la douleur, l'amaigrissement et la tachycardie, en biologie par une 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 hypoéchogène et absorbante, avasculaire, rigide en élastographie. Le Diagnostic est posé par la biopsie.

- Corrélation du score EUTIRADS et l'histologie définitive :

Russ et son équipe ont rapporté dans leur étude en 2017 [2], une corrélation entre le score EUTIRADS et le risque de malignité de chaque score et ils ont constaté qu'il y a une augmentation du risque de malignité avec l'augmentation du score EUTIRADS.

Dans notre étude, le risque de malignité calculé pour chaque score est 0 % pour EUTIRADS 2, 7.69 % pour EUTIRADS 3, 15.38 % pour EUTIRADS 4, 76.92 % pour EUTIRADS 5 Nos résultats étaient dans les intervalles précisée par RUSS [2].

Tableau XXVI : comparaison entre les différents auteurs, notre série et RUSS [2]

	RUSS [2]	HOANG [64]	KACEMI [25]	ELGUIM [55]	Notre série
TIRADS 2	0%	0%	0%	0%	0%
TIRADS 3	2-4%	0%	1.79%	1.8%	7.69%
TIRADS 4	6-17%	16%	76.13%	8.8%	15.38%
TIRADS 5	26-87%	47.82%	98.85%	41.17%	76.92%

- La fiabilité de la classification TIRADS :

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

La première était une étude rétrospective en 2010 sur 500 nodules en comparant les signes échographiques aux résultats cytologiques et ou histologiques. La sensibilité, la

spécificité et l'odds-ratio du score étaient respectivement de 95%, 68% et 40% [112]. La deuxième était prospective en 2011 sur 2980 nodules thyroïdiens. La sensibilité, la spécificité, la valeur prédictive négative et l'exactitude diagnostique étaient respectivement de 94%, 53%, 99,6%, 44%. Le prélèvement uniquement des nodules de scores 4 ou 5 permettrait de réduire de 45% le nombre de ponctions. Cependant, les lésions dont le score initial est 2 ou 3 doivent être ponctionnées si elles augmentent de volume. La valeur prédictive positive est élevée (67 %) uniquement pour les scores 4B et 5, faible en incluant les scores 4A (7 %) [113].

La troisième [162] était en 2012, RUSS et al ont mené une étude prospective avec et sans élastographie sur 4550 nodules en comparant les signes échographiques avec et sans élastographie aux résultats cytologiques et histologiques. La sensibilité, la spécificité, la VPN et l'exactitude diagnostique du score sans élastographie étaient respectivement de 95,7%, 61%, 99,7%, 62%, la VPP a été étudié pour chaque score Séparément: 0% pour le score 2, 0,25% pour le score 3, 6% pour 4A, 69% pour le score 4B et 100% pour le score 5.

Le système est testé par HORVATH [163] dans une cohorte entre 2009 et 2012 en comparant les résultats échographiques avec ceux anatomopathologiques. La sensibilité, la spécificité, la VPP et la VPN sont respectivement de 99,6 %, 74,35 %, 82,1% et 99,4%.

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

	RUSS [112]	RUSS [113]	RUSS [162]	HORVATH [163]	Notre série
Sensibilité	95%	93%	95.7%	99.6%	92.30%
Spécificité	68%	53%	61%	74.35%	68.62%
VPP		7-67%	0-100%	82.1%	28.26%
VPN		99.6%	99.7%	99.4%	75.73%
Précision		54%	62%		71.55%

La grande majorité des études publiées pour évaluer les performances diagnostiques du score TI-RADS dans les nodules thyroïdiens, ont montré une sensibilité supérieure à 93%, avec une valeur prédictive négative avoisinant les 99% [113, 162, 163]. 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, la sensibilité, la spécificité, VPP, VPN et la précision sont respectivement de 92.30 %, 68.62%, 28.26%, 75.73% et 71.55%. Nos résultats montrent une sensibilité très proche de (93%) par rapport à celle de la littérature qui signifie qu'il y a un risque d'erreur de méconnaître un carcinome thyroïdien de 0.7%. Ces résultats pourraient s'expliquer par le fait que l'échographie thyroïdienne au cours de notre étude était réalisée dans des établissements

différents, par différents radiologues d'expériences différentes et par conséquent la variabilité interobservateurs serait augmentée. Avec une VPN diminué par rapport au donné de la littérature cela fait rassurer à tort des personnes porteuses de cancer.

2. Bilan biologique : [25]

Le bilan hormonal : TSH, T4 et T3 est systématique pour évaluer la fonction thyroïdienne et confirmer que le patient est en euthyroidie mais il n'a aucune utilité pour le diagnostic de malignité ce qui est le cas dans notre série.

Si la TSH est bloquée, une scintigraphie doit être effectuée pour déterminer si le nodule est hyperfonctionnel ou non. Comme les nodules hyperfonctionnels se cancérisent rarement, aucune évaluation cytologique n'est nécessaire.

Le dosage de la thyroglobuline sérique est inutile dans l'évaluation initiale, et n'informe pas sur la nature du nodule. Par contre il peut être utile dans la surveillance postopératoire d'une thyroïdectomie pour carcinome thyroïdien, dont l'augmentation est en faveur d'une récurrence ; Comme il peut être utile aussi dans le contexte de maladie métastatique à point de départ inconnu. Un taux de thyroglobuline sérique très élevée (>1500 ng/ml), confirme l'origine thyroïdienne des métastases.

Le dosage de la calcitonine sérique n'est pas systématique dans le cadre du traitement initial d'un nodule thyroïdien, sauf s'il y a une suspicion de carcinome médullaire (CMT), basée sur une cytologie ou une biopsie ou des antécédents familiaux.

La mesure du taux de calcium sérique en préopératoire doit être effectuée afin de rechercher une pathologie parathyroïdienne concomitante à prendre en compte lors d'une thyroïdectomie.

3. TDM cervicale :

Le scanner sous-estime les nodules thyroïdiens comparativement à l'échographie. L'examen reste indiqué dans le cadre du bilan des nodules ou du goitre multinodulaire plongeant afin de visualiser l'extension médiastinale, les signes de compression et les rapports vasculaires utiles en préopératoire [25].

Ce qui est le cas dans notre série la TDM cervicale a été réalisé chez 9 patients soit 7.75% des cas pour visualiser des goitres plongeants.

VI. Cytoponction à l'aiguille fine :

La cytoponction thyroïdienne à l'aiguille fine (PAF) a démontré sa contribution majeure dans la prise en charge des patients porteurs de nodules thyroïdiens [164].

Elle constitue de plus en plus un outil de dépistage des cancers thyroïdiens. Son avènement a permis de diminuer le nombre d'intervention de 25 à 50% et à augmenter l'incidence des cancers identifiés sur une pièce d'exérèse jusqu'à 30 ou même 40% [165]. En effet, seuls 14% des nodules thyroïdiens réséqués étaient malins à l'histologie avant l'utilisation de la PAF de routine, tandis que cette proportion s'élève jusqu'à 50% si l'exérèse a été précédée par un examen cytologique préalable [111, 166]. Elle peut se faire sur nodule palpable ou de façon échoguidée pour des nodules non palpables ou à composante mixte [94].

1. Technique de prélèvement : [99]

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

L'utilisation de l'échoguidage est obligatoire pour les nodules non palpables, pour les nodules mixtes contenant une composante kystique de plus de 25 % ainsi qu'en cas d'échec de la cytoponction sous palpation.

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

1.1. Préparation et positionnement du malade :

Pour la PAF échoguidée, le patient est placé en décubitus dorsal avec le cou légèrement allongé. Une fois la lésion localisée, la peau sus-jacente est nettoyée avec une solution de povidone iodée à 10% et la zone est drapée. Un transducteur linéaire à haute résolution (7,5-15 MHz), avec un couvercle stérile placé sur sa tête, est utilisé pour l'échographie. Le gel échographique n'est pas nécessaire car la solution de povidone iodée utilisée pour la stérilisation cutanée sert également d'agent de couplage principal [167].

1.2. Anesthésie locale :

Un anesthésique local peut être utilisé pendant la procédure. Environ 1 à 2 ml de lidocaïne à 1% une solution de chlorhydrate peut être injectée dans le peau et tissu sous-cutané superficiel au niveau du site prédéterminé. L'avantage d'appliquer l'anesthésie locale est qu'elle permet des tentatives d'aspiration répétées sans causer de gêne au patient. L'anesthésie

directement sur la thyroïde et la capsule est utile pour réduire l'inconfort causé par la procédure et n'allonge pas sa durée [167].

Cependant, dans les cas où moins de deux ou trois aspirations sont planifiées, une anesthésie peut ne pas être nécessaire. OERTEL a préconisé l'utilisation de la glace comme substitut aux anesthésiques car elle engourdit non seulement la zone mais provoque également une vasoconstriction, ce qui conduit à moins d'hémodilution du prélèvement [168].

1.3. Obtention du prélèvement :

Une aiguille de calibre 22 à 27 est utilisée avec une seringue de 2 à 20 ml attachée. Un porte-seringue peut ou non être utilisé, selon la préférence de l'opérateur. Le transducteur est placé directement sur la lésion [169].

Avant l'aspiration, un balayage est effectué dans le plan transversal pour la localisation de la lésion, suivi d'une cartographie Doppler couleur pour représenter tous les gros vaisseaux sanguins au sein et autour du nodule afin d'éviter les blessures vasculaires pendant la procédure [169].

Le patient est informé à ne pas avaler ou parler pendant l'insertion de l'aiguille. Une technique de biopsie à main levée est utilisée, et la seringue attachée à l'aiguille est placée juste au-dessus du transducteur. L'aiguille peut être introduite parallèlement ou perpendiculairement au transducteur, et la pointe de l'aiguille doit être soigneusement surveillée pendant la procédure. Lorsque l'aiguille atteint la cible, une biopsie est effectuée [169].

Des mouvements de va-et-vient sont appliqués (deux à trois par seconde) jusqu'à la remontée d'une sérosité dans l'embout de l'aiguille. Une à deux lames d'étalement est obtenue à chaque passage. Les nodules majoritairement liquidiens peuvent être évacués avec des aiguilles de plus gros calibre en aspirant avec une seringue montée sur l'aiguille. L'évacuation doit, dans ce cas, être lente [99].

Pendant la procédure, tous les mouvements des aiguilles doivent être visualisés en temps réel [169]. Il est recommandé que l'aspiration soit effectuée au moins deux fois. Le matériel collecté est placé sur des lames de verre et fixé dans de l'éthanol à 95%. La seringue est rincée

avec une solution saline pour obtenir tout matériau restant pour une utilisation dans le blocage cellulaire [169].



Figure 76 : Equipements de biopsie : sonde échographique de 10MHz et seringue de 12 ml avec aiguille 25 gauge [167]

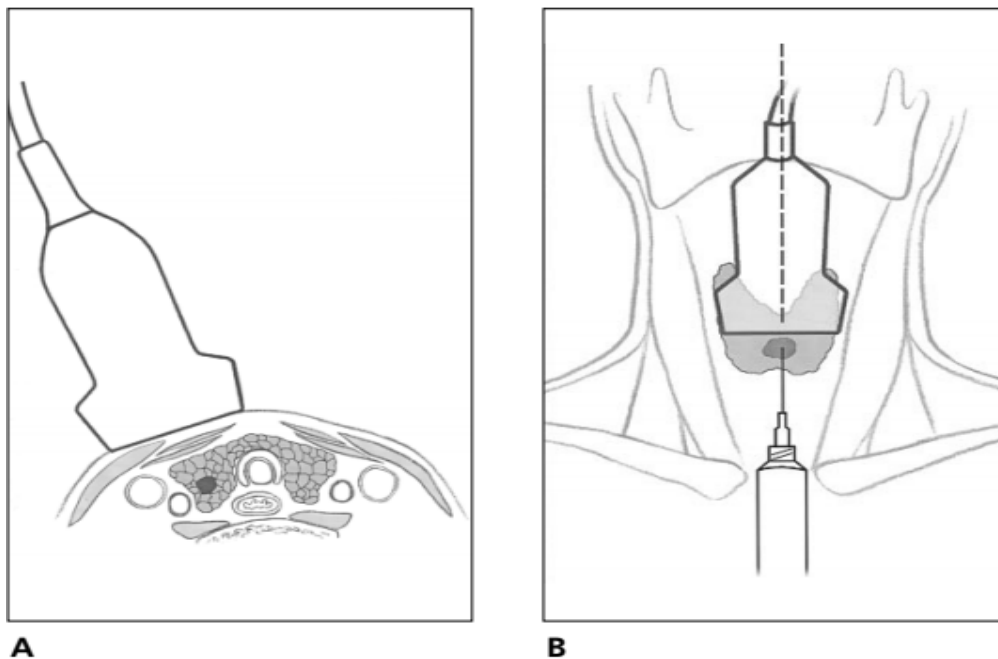


Figure 77 : A : repérage échographique du nodule à biopsié, B : positionnement du malade et biopsie échoguidée [167].

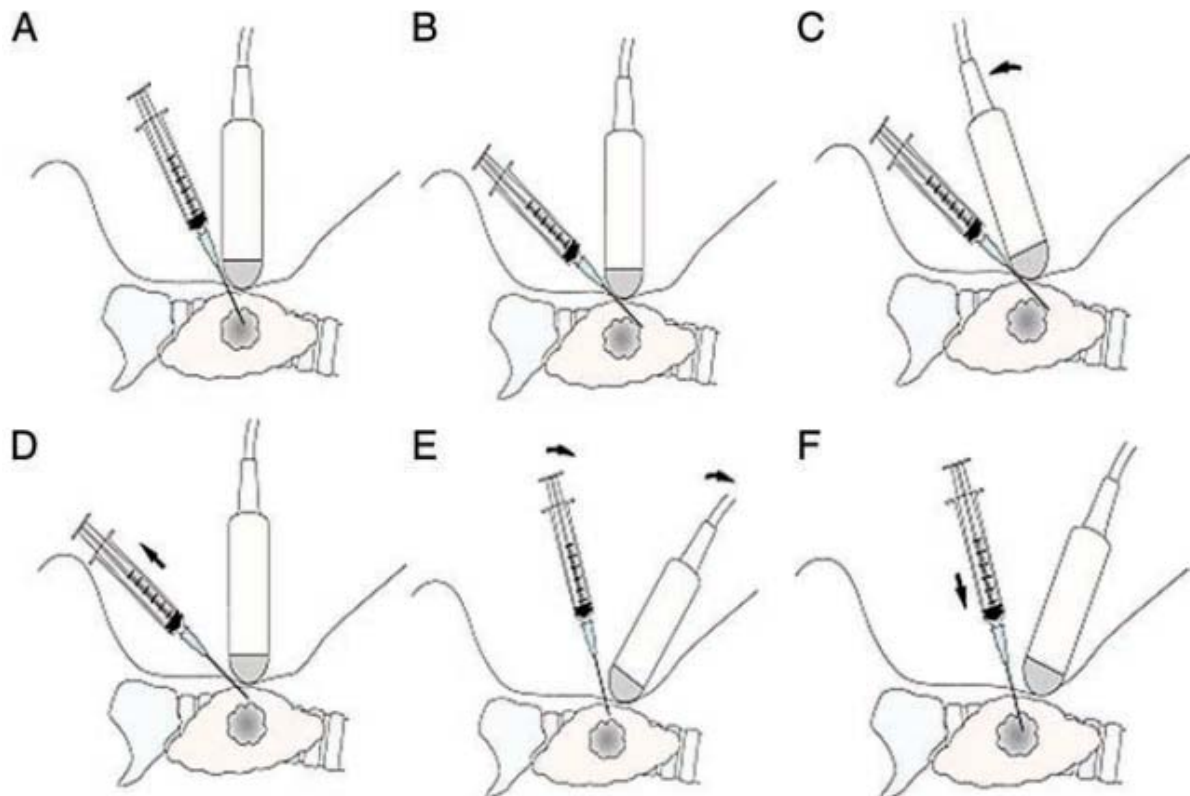


Figure 78 : Les schémas montrent la technique appropriée pour corriger l'alignement de l'aiguille lorsque l'aiguille a été avancée jusqu'à l'emplacement prévu de la lésion mais reste non visible sur les images échographiques. (A), l'aiguille est correctement alignée par rapport à la direction du faisceau échographique et sera entièrement visible sur les images ultrasonographiques. Si l'aiguille n'est pas visible, elle doit être maintenue immobile (B) pendant que le transducteur est secoué doucement (C). Si la pointe n'est pas localisée, l'aiguille doit être légèrement retirée (D) et l'orientation de l'axe du transducteur ajustée (E) jusqu'à ce que la visibilité soit atteinte. L'aiguille doit alors être réalignée (E) pour que la pointe soit centrée directement au-dessus du centre de la lésion avant qu'elle ne soit avancée par petits incréments jusqu'à la lésion (F) [169].

2. Indications : [103]

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) [170] 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) [171]

American Association of Clinical Endocrinologists (AACE) [172], 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. [173]

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 [103]. (Tableau 28) RUSS [116] a proposé les nouvelles recommandations de la cytoponction en fonction du score EU-TIRADS et la taille des nodules thyroïdiens sont résumés dans le (Tableau 29).

Tableau XXVIII : contexte et nodule à risque selon (HAS 2010 et SFE) [111]

Contexte à risque	Nodules à risque
• Antécédent de radiothérapie externe dans l'enfance • Histoire familiale de CMT • Antécédent personnel ou familial de maladie de COWDEN, de polypose familiale, de complexe de CARNEY, de syndrome de McCune-Albright • Concentration de la calcitonine basale élevée a deux reprises. • Nodule accompagné d'une adénopathie • Nodule découvert dans le cadre de l'évaluation de métastases	• Nodule ayant augmenté de 20% en volume (ou dont deux dimensions au moins ont augmenté de 2 mm au moins) depuis la dernière estimation • Nodule ayant au moins deux des critères échographique de suspicion : solide et hypoéchogène, Microcalcifications, limites/bords imprécis, forme plus haute que large, vascularisation de type mixte (périphérique et centrale) ou centrale • Nodule repéré à l'occasion d'une TEP au FGD avec une zone d'hypermétabolisme focal • Nodule ayant des caractéristiques cliniques de suspicion : dureté, signes, compressifs, augmentation de volume en quelque semaines ou mois

**Tableau XXIX : Indication de la cytoponction (PAF) en fonction du score TIRADS
et la taille du nodule selon RUSS EU-TIRADS 2017 [116]**

La Taille du nodule guide l'indication de la cytoponction			
≤ 10 mm	> 10 mm	> 15 mm	> 20 mm
Recherche de primitif : - Une métastase à distance - Un ganglion suspect Score 5 si : - Augmentation de taille - Juxta-capsulaire ≤ 2mm - Polaire supérieur - Multifocalité suspecté - Age inférieur à 40 ans	EU-TIRADS 5	EU-TIRADS 4, 5	EU-TIRADS 3 à 5 Kyste simple si compressif

3. Contre-indications :

Actuellement, il n'existe pas de contre-indications spécifiques à ce geste et ceci grâce aux aiguilles utilisées qui sont suffisamment fines (23 gauge ou plus petites) permettant ainsi un geste en toute sécurité chez les patients sous traitement anticoagulant [174]. Par ailleurs, selon certains auteurs, la ponction à l'aiguille fine est contre-indiquée en cas d'altération majeure des fonctions d'hémostase et chez les patients soumis à un traitement anticoagulant. L'interruption des traitements antiagrégants, s'il est possible, est conseillée une semaine avant la ponction [175].

4. Complications : [111]

Certaines complications peuvent survenir après une PAF d'un nodule thyroïdien, mais elles restent relativement rares.

- Dans de rares cas, peuvent survenir un hématome intra-thyroïdien ou une douleur locale et exceptionnellement un hématome du cou. L'interruption de la prise d'anticoagulants et des antiagrégants plaquettaires est controversée et non réalisée en pratique.

- Les complications infectieuses (thyroïdite aiguë) sont très rares si les règles essentielles de l'asepsie sont respectées, elles intéressent surtout les sujets immunodéprimés.
- Quelques cas de nécrose de nodule après ponction ont été décrits.

5. Limites de la cytoponction (PAF) : [176]

- Les cancers vésiculaires bien différenciés ne sont pas repérés par cette méthode car leur diagnostic repose sur des critères non cytologiques (emboles tumoraux intravasculaires, rupture de la capsule thyroïdienne, métastase ganglionnaire).
- Les micro-cancers de découverte fortuite à l'occasion d'une intervention sur macronodules bénins ne peuvent pas être diagnostiqués par cytoponction.
- Cette méthode ne remplace pas l'examen histologique extemporané lors de l'exérèse d'un nodule considéré malin à la cytoponction.

6. Résultats : [177]

Les résultats doivent être rapportés par le cytologiste selon les critères ayant fait le sujet d'une conférence de consensus ayant eu lieu à Bethesda dans le Maryland aux Etats-Unis en 2007, d'où la classification dite « de Bethesda » [178] publiée en 2010 révisée en 2017 (Tableau 30-31), permet l'appréciation du risque de cancer par catégorie lésionnelle et donc une attitude thérapeutique adaptée, permettant ainsi une possibilité de prise en charge standardisée des patients et une opportunité d'une évaluation évolutive des diagnostics proposés. Son usage en est recommandé car elle permet 3 avantages majeurs :

- Décrire les images lésionnelles
- Corréler chaque catégorie lésionnelle avec le risque potentiel de cancer afin d'aboutir à une décision thérapeutique adaptée.
- Recommander une prise en charge adaptée à chaque catégorie lésionnelle proposée.

Tableau XXX : Classification Bethesda 2010 [179]

Catégories		Risque de malignité	Conduite à tenir
Bethesda I	Non diagnostique	N/A	Répéter la cytoponction sous contrôle échographique
Bethesda II	Bénin	0-3%	Surveillance clinique
Bethesda III	Atypies de signification indéterminée ou lésion folliculaire de signification indéterminée	5-15%	Répéter la cytoponction sous contrôle échographique
Bethesda IV	Tumeur folliculaire Néoplasme/Néoplasme à cellules oncocytaires	15-30%	Lobectomie diagnostique
Bethesda V	Suspect de malignité	60-75%	Chirurgie
Bethesda VI	Malin	97-100%	Chirurgie

En 2017 la classification BETHESDA a été mise à jour : Les six catégories d'origine restent inchangées, mais un nombre d'améliorations ont été introduites.

Tableau XXXI : Classification Bethesda 2017 [177]

Catégorie diagnostique	Risque de malignité si NIFTP ≠ CA	Risque de malignité si NIFTP=CA	Prise en charge
Bethesda I	5-10%	5-10%	cytoponction sous contrôle échographique
Bethesda II	0-3%	0-3%	Suivi clinique et échographique
Bethesda III	6-18%	10-30%	Deuxième ponction, test moléculaire ou lobectomie
Bethesda IV	10-40%	25-40%	Test moléculaire ou lobectomie
Bethesda V	45-60%	50-75%	Thyroïdectomie totale ou lobectomie *
Bethesda VI	94-96%	97-99%	Thyroïdectomie totale ou lobectomie *

NIFTP : Néoplasme folliculaire non invasif avec des caractéristiques nucléaires papillaires

CA : Carcinome

* : En cas de « suspicion de tumeur métastatique » ou d'interprétation « maligne » indiquant une tumeur métastatique plutôt qu'une tumeur maligne primitive de la thyroïde, la chirurgie peut ne pas être indiquée.

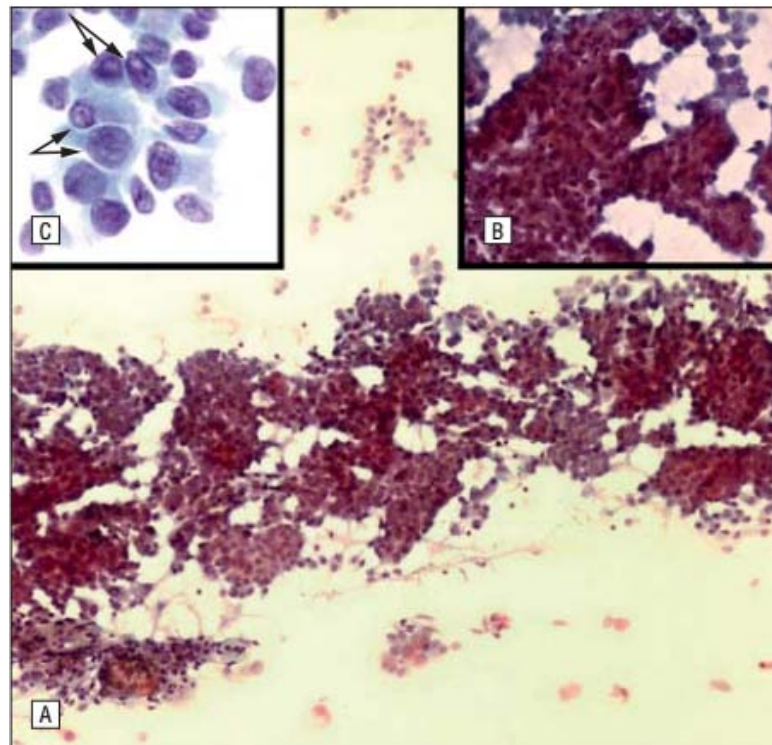


Figure 79 : Suspicion d'un carcinome papillaire a la PAF, A : formation papillaire, B : inclusions et rainures nucléaires, C : carcinome papillaire à l'anapath finale [180].

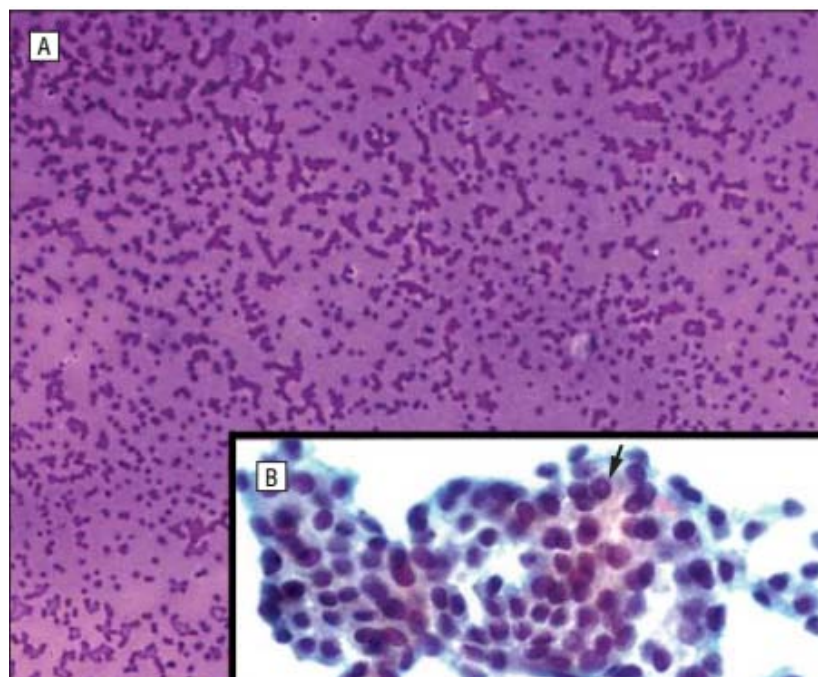


Figure 80 : Cytoponction a aiguille fine indéterminée, A : cellules épithéliales folliculaires, B : adénome bénin a l'anapath finale [180].

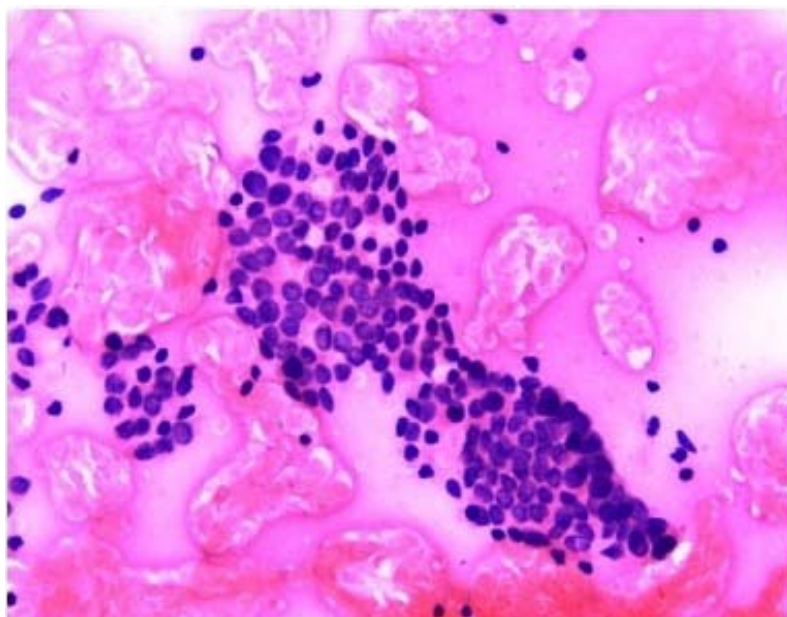


Figure 81 : Carcinome papillaire typique Bethesda VI [25]

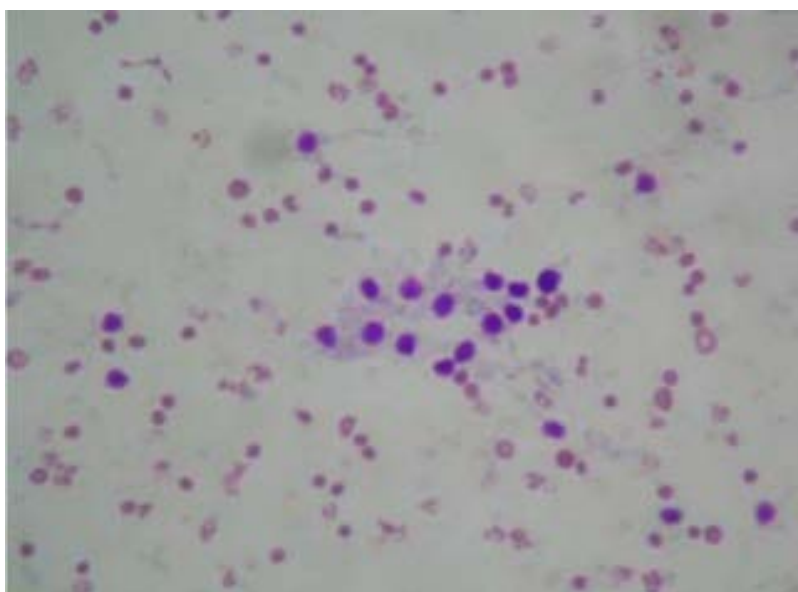


Figure 82 : aspect microscopique d'un adénome macrovésiculaire : cellules folliculaires a disposition macrovésiculaire (MGGx20) [181]

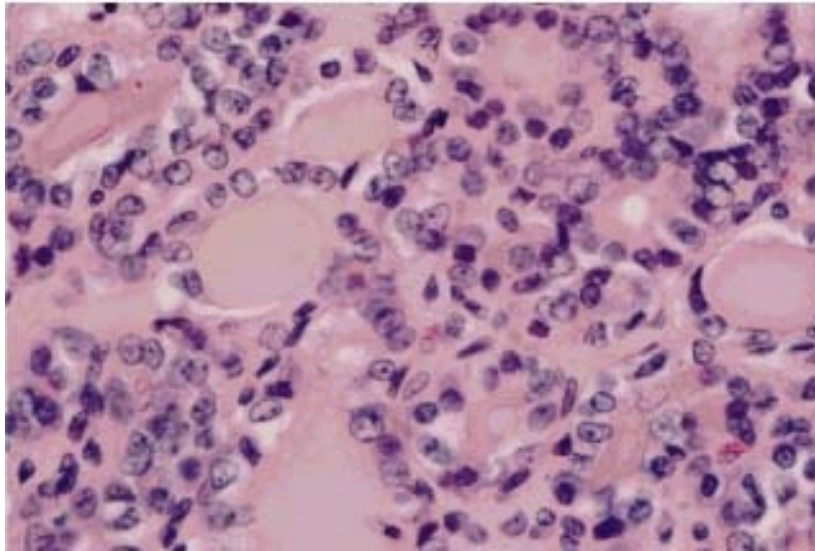


Figure 83 : Coupe histologique montrant une lésion a motif folliculaire [182]

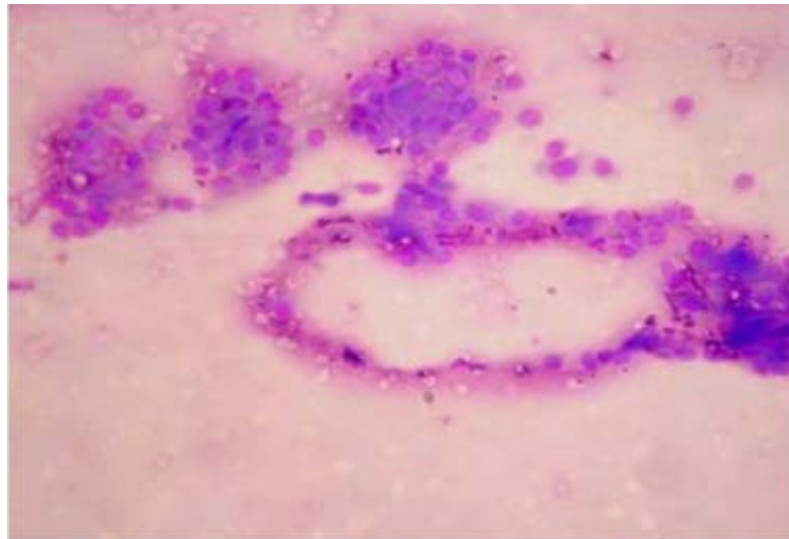


Figure 84 : Aspect microscopique de carcinome papillaire [181]

7. Corrélation entre la cytoponction et l'anapath définitive :

La cytoponction a l'aiguille fine échoguidée a été réalisée chez 68 patients soit 58.62% des cas ; elle a été classée selon la classification BETHESDA 2010 en 6 groupes, les résultats sont les suivants :

- I. Non diagnostiqué ou non satisfaisante : 12 cas soit 17.64%
- II. Benin : 17 cas soit 25%

- III. Atypie ou lésion folliculaire de signification indéterminée : 15 cas soit 22.05%
- IV. Suspicion de néoplasie folliculaire : 19 cas soit 27.94%
- V. Suspicion de malignité : 4 cas soit 5.88%
- VI. Malin : 1 cas soit 1.47%

Dans la série d'KACEMI [25] il est très rare actuellement de voir ce taux élevé de malignité dans l'histologie définitive chez des patients qui avaient une cytologie bénigne (pour le total de 26 cas Bethesda II sauf 2 cas étaient malin) avec une relation statistiquement significative entre la cytoponction et histologie définitive $p=0.0001$.

MARRAKCHI et al, [183] rapporte une série de 64 patients opérés d'un nodule thyroïdien, et bénéficiant tous de cytoponction échoguidée, et montrant une concordance entre la cytologie et l'histologie définitive $p=0.0001$

Tous cela concorde avec nos résultats avec une relation statistique significative entre la cytoponction et la prédiction du cancer $p=0.02$.

8. Corrélation TIRADS et Bethesda :

Beaucoup d'auteurs ont conclu à une bonne concordance entre les catégories de Bethesda et le score de TIRADS [184, 185].

Selon une étude menée par Horvath [161] portant sur 1092 nodules ponctionnés, il existe une corrélation entre le score TIRADS et la cytoponction, puisque 100% des nodules TIRADS 2 et 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.

Par contre, les résultats d'une étude menée à Fès par MATALI Suzanne [186] portant sur 205 nodules ponctionnés, où il n'existe pas 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. Aussi une étude menée par KACEMI [25] portant sur 220 nodules et seulement 44 étaient ponctionnées où il n'y avait pas de relation entre TIRADS et les résultats de la cytoponction $p=0.607$ ce qui discordent avec ceux de l'étude de Horvath [161],

Dans notre série l'évaluation ne peut se faire d'une manière précise, vu l'inégalité en nombre dans chaque score puisque 68 patients seulement ont subi une cytoponction, le test d'indépendance qu'on a réalisé pour ces deux variables était de $p=0.261$ ce qui est concordant avec KACEMI [25] et MATALI [186] et discordant avec HORVATH [161].

9. Fiabilité de la cytoponction à aiguille fine (PAF) :

La fiabilité de la PAF a été démontrée par plusieurs auteurs à condition que sa technique soit rigoureuse et que la lecture des échantillons obtenus soit réalisée par des cytologistes expérimentés. Elle a été reconnue comme premier moyen d'exploration des nodules thyroïdiens par l'Agence Nationale pour le Développement et l'Evaluation Médicale (ANDEM) en 1997 [133].

Selon une étude réalisée par GHARIB et GOELLNER [187] en 1993 portant sur 18 183 PAF, sa sensibilité et sa spécificité sont respectivement de 83% et 92%. De plus, dans une étude rétrospective portant sur 4703 cas faite par Yang et al [188], la sensibilité de la PAF était de 94% et sa spécificité de 98.5%. Selon BALOCH et al [189], à travers les résultats d'une étude portant sur 662 PAF, sa sensibilité et sa spécificité étaient de 92% et de 84% respectivement. Dans la série de HAGGI [190] portant sur 242 patients, la sensibilité et la spécificité étaient respectivement de 87% et de 89%.

Selon une revue des données publiées récemment concernant la détection du cancer de la thyroïde à cytoponction guidée aux États-Unis, la sensibilité était de 76% à 98%, et la spécificité de 71% à 100%, un taux de faux négatifs de 0% à 5%, et un taux de faux positifs de 0% à 5,7% ainsi qu'une précision globale de 69% à 97% avec l'utilisation de cette méthode [169].

Concernant notre série de cas la sensibilité, spécificité et précision de la cytoponction sont respectivement de 60%, 68.96% et 67.64% ce qui est proche à ce qui est cité dans la littérature cité ci dessus, cette marge de différence est due à la cytoponction n'a concerné que 58.62% des patients.

VII. TRAITEMENT :

La chirurgie est le seul traitement curatif du cancer différencié de la Thyroid et doit répondre aux objectifs suivants : [25]

- Eradiquer la tumeur et son éventuel extension locorégional (ganglions lymphatiques régionaux impliqués) l'intégralité de la résection chirurgicale est un facteur déterminant du résultat car les ganglions lymphatiques métastatiques résiduels constituent la cause la plus fréquente de récurrence de la maladie.
- Réduire au minimum la morbidité liée au traitement l'étendue de la chirurgie et l'expérience du chirurgien jouent un rôle important dans la détermination du risque de complications chirurgicales.
- Permettre une stratification précise de la maladie qui peut aider à établir un pronostic initial, permettant des stratégies de traitement et de suivi bien adaptées.
- Faciliter le traitement postopératoire à l'iode radioactif le cas échéant plus efficace en cas de thyroïdectomie totale.
- Permettre une surveillance précise à long terme de la récurrence de la maladie. La scintigraphie du corps entier et la mesure de la Tg sérique sont tous les deux influencées par le tissu thyroïdien normal résiduel et leur utilisation pour la surveillance à long terme, impose une thyroïdectomie totale ou subtotale.
- Réduire au minimum le risque de récurrence et de métastase de la maladie locorégionale une intervention chirurgicale adéquate est la variable la plus importante du traitement qui influence le pronostic, tandis que le traitement à l'iode

radioactif la suppression de la TSH et la radiothérapie externe jouent chacun un rôle complémentaire chez au moins certains patients.

Concernant notre série de cas: 96 ont subis une thyroïdectomie totale et 20 une loboistheméctomie, avec absence d'information sur le devenir post opératoire et le suivi à long terme, suite à plusieurs éléments à savoir : la disparition des malades et leur suivi chez l'endocrinologue (que ce soit en HMA ou ailleurs), ce qui fera un bon sujet de réflexion.

1. Indications chirurgicale : [72]

1.1. Lobo-isthmectomie :

L'exérèse chirurgicale du lobe porteur du ou des nodules en cause représente le geste minimum en cas de nécessité d'un contrôle histologique en l'absence d'atteinte controlatérale. Elle est alors systématiquement documentée par un examen extemporané qui amène à stopper le geste en cas de bénignité ou de résultat différé, ou à l'étendre en cas de malignité.

Ce geste est souvent réservé aux patients à faibles risques (cancer de taille inférieure à 1cm, unifocal, sans métastase ganglionnaire) et pouvant bénéficier d'une surveillance échographique.



Figure 85 : Vue opératoire lors d'une lobo-isthmectomie [25].

1.2. Thyroïdectomie totale :

Elle est indiquée en cas de :

- goitre multinodulaire,
- analyse extemporanée en faveur de malignité,
- cancer médullaire.

Elle doit aboutir à une exérèse macroscopiquement totale du tissu glandulaire

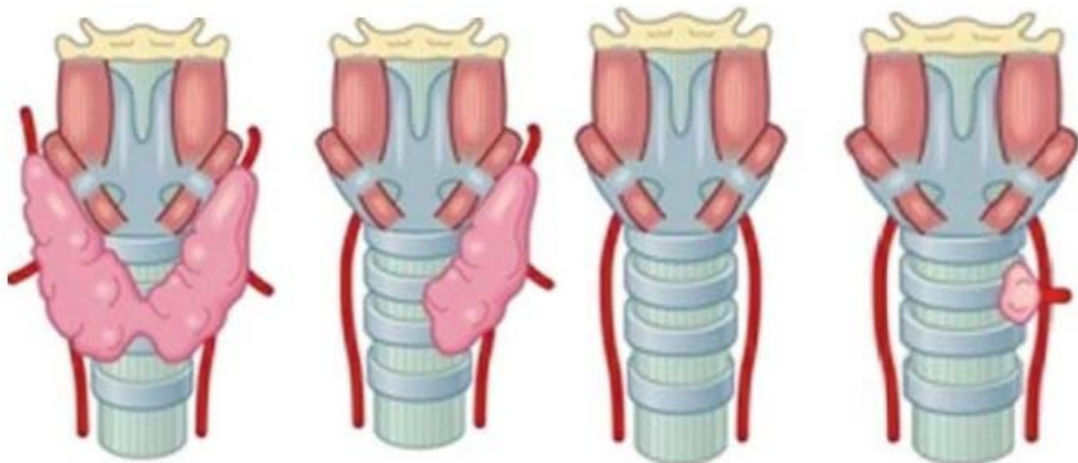


Figure 86 : Thyroïdectomie total et subtotal [25].

1.3. Curage ganglionnaire :

L'atteinte ganglionnaire métastatique dans les cancers papillaires est très fréquente dans 20 à 90 % des opérés elle est globalement supérieure à 50 % des cas. L'atteinte ganglionnaire dans les carcinomes vésiculaires est moins fréquente environ 10% des opérés avec cependant une tendance beaucoup plus fréquente à développer des métastases viscérales à distance.

En faveur de leur réalisation :

Tout d'abord, à visée pronostique. Une étude récente des registres américains, comportant 9900 cas de cancers thyroïdiens avec statut ganglionnaire, et suédois, comportant 5554 cas [191], établit que la présence de métastases ganglionnaires diminue la survie et augmente le risque de décès lié au cancer ;

D'autre part, à visée thérapeutique. La réalisation du curage permet de mieux déterminer le stade tumoral et donc d'ajuster au mieux les traitements complémentaires et la surveillance [192].

2. Complications de la chirurgie :

En dehors de complications exceptionnelles péri-opératoires de l'hématome, dyspnée post opératoire, hypocalcémie post opératoire et troubles cicatriciels...deux complications à moyen et long termes dominent les suites opératoires [72]: La paralysie récurrentielle, observée dans moins de 3% des cas [193] restera définitive (sans récupération) dans la moitié des cas. Elle est responsable d'une dysphonie, avec une voix qui devient classiquement bitonale, mais peut également rester asymptomatique. En cas d'atteinte bilatérale, cela entraîne une diplégie laryngée pouvant justifier d'une cordotomie voire d'une trachéotomie pour insuffisance respiratoire aiguë.

L'hypoparathyroïdie, fréquente en post-opératoire immédiat, est considérée comme définitive en cas de nécessité de prendre 1g ou plus de calcium par jour au-delà de 3 mois après la chirurgie. Elle se manifeste alors pour 3 à 7% des patients opérés d'une thyroïdectomie totale [194].

3. Hormonothérapie thyroïdienne après la chirurgie : [195]

L'hormonothérapie thyroïdienne s'impose pour tous les patients opérée d'un cancer thyroïdien quelle qu'ait été l'étendue de l'exérèse, qu'il ait avoir ou non un traitement complémentaire isotopique.

Le traitement hormonal a pour intention :

- Assurer la substitution hormonal après la thyroïdectomie ;
- Supprimer toute situation éventuelle de cellules tumorales résiduelles en abaissant le taux de TSH. La Levothyroxine constitue le traitement le plus commun, le plus

commode et le plus logique. Les doses utilisées sont de l'ordre de 2 à 2.5 µg/kg/j en traitement freinateur, de 1.6 à 2 µg/kg/j en traitement substitutif. Les besoins en hormones thyroïdiennes sont en effet proportionnels au poids, un peu plus faibles chez la femme et les sujets âgés. La médication est à prendre quotidiennement, à jeun, toujours dans les mêmes conditions, l'adaptation du traitement est basé sur le taux de TSH mesuré six semaines à deux mois après l'initiation de la posologie, la mesure de T4 est moins informative que celle de la TSH, et sa détermination n'a d'intérêt que s'il existe un doute sur la qualité de l'observance thérapeutique, l'augmentation du taux de la T3 signe d'un surdosage thérapeutique. Une fois la dose substitutive ou frénatrice déterminée, la surveillance annuelle ou tous les six mois est suffisante.

La posologie du traitement hormonal et le degré de freinage de la TSH sont à adapter au pronostic du cancer. Les recommandations sont les suivantes.

- Pour les patients à faible risque et les patients en rémission complète confirmé par les dosages de Tg et par l'échographie, la TSH peut être maintenue entre 0.3 et 2 mU/l
- Pour les patients à haut risque de récurrence, et en l'absence de contre-indications la TSH doit être maintenue à un niveau bas inférieur à 0.1 et 0.5 mU/l pendant 5 à 10 ans.
- Lors du traitement initial et chez les patients non guéris, la TSH doit être maintenue en permanence à une valeur inférieure à 0.1 mU/l, en l'absence de contre-indication.

VIII. Traitement par l'iode 131 :

A la suite d'un traitement chirurgical complet souvent après 4 à 6 semaines l'administration d'iode radioactif (iode 131) n'est pas systématique en l'absence de bénéfice démontré sur la survie et sur le risque de récurrence chez la plupart des patients.

Les principaux contre indications sont la grossesse et l'allaitement.

Le but de l'administration d'iode 131 de : [196]

- Détruire le tissu thyroïdien normal résiduel (totalisation ou ablation isotopique) pour faciliter la surveillance ultérieure par le dosage de la thyroglobuline sérique, et si nécessaire, par la scintigraphie du corps entier diagnostique à l'iode 131.
- Rechercher des foyers tumoraux éventuels par un examen scintigraphique du corps entier pratiqué quelques jours après l'administration de l'iode 131, examen très sensible pour les reliquats thyroïdiens de petites dimensions et pour le diagnostic d'infiltrats métastatiques.
- Traiter des reliquats tumoraux post opératoires possibles (traitement isotopique adjuvant), pour réduire le risque de récurrence et la mortalité spécifique.
- Traiter la persistance connue de la maladie (traitement isotopique proprement dit ou thérapeutique).

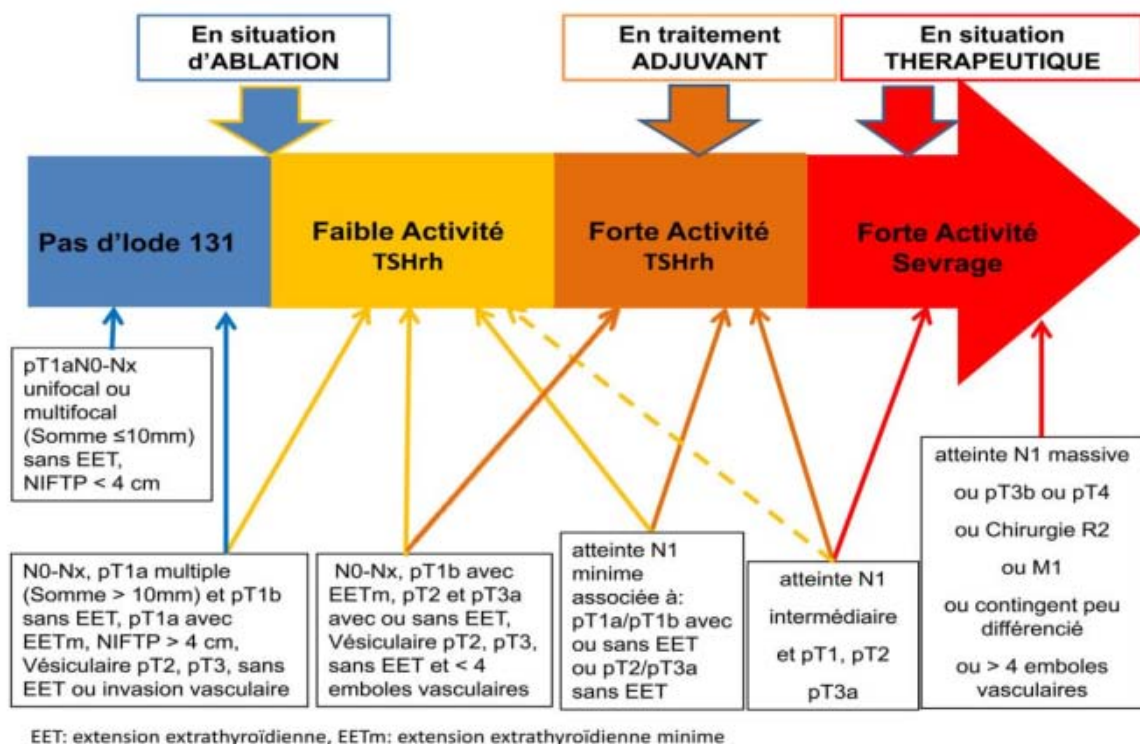


Figure 87 : Schéma des indications du traitement initial par iode 131 [196].

IX. Examen anatomopathologique :

Bien qu'il ne représente qu'environ 1% de tous les cancers chez l'homme, le cancer de la thyroïde est la tumeur maligne endocrinienne la plus fréquente. Il comprend un groupe de tumeurs présentant des caractéristiques remarquablement différentes.

D'après la classification des tumeurs de la thyroïde réactualisée en 2004, quatre principaux sous type histologiques de cancer de la thyroïde sont noté : le carcinome papillaire de la Thyroid (CPT), le carcinome vésiculaire ou folliculaire (CVT), le carcinome médullaire (CMT) et le carcinome anaplasique (CAT) [197].

Les autres tumeurs malignes primitives de la thyroïde comprennent les tumeurs non épithéliales (sarcomes et hémangiosarcomes), les lymphomes et les métastases intra-thyroïdiennes et un groupe extrêmement de tumeurs mucineuse et de carcinomes mucoépidermoïdes [198].

Les CPT et CFT sont dérivés de la cellule folliculaire thyroïdienne et sont souvent collectivement appelés les carcinomes thyroïdiens différenciés.

Le carcinome médullaire est issu des cellules C parafolliculaires, héréditaires dans 25% des cas.

Le carcinome anaplasique est un cancer faiblement différencié ou indifférencié qui provient également de la cellule folliculaire thyroïdienne [197].

Les cancers papillaires représentent plus de 80% des tumeurs thyroïdiennes. Ils sont en règle générale de très bon pronostic car d'évolution lente et découverts à un stade précoce [199]. Ce qui est le cas dans notre série le cancer papillaire représente 76.92% des tumeurs malignes.

Tableau XXXII : classification générale des tumeurs malignes de la thyroïde [199].

Tumeurs malignes de la Thyroid		
Tumeurs épithéliales	-Carcinome papillaire -Carcinome vésiculaire -Carcinome peu différencié -Carcinome indifférencié ou anaplasique -Carcinome médullaire -Mixtes papillo-vésiculaires et médullaires -Autres	-Microcarcinome papillaire -Carcinome papillaire de forme vésiculaire -Carcinome papillaire a cellules hautes -Carcinome papillaire sclérosant diffus -Carcinome papillaire oncocytares -Carcinome vésiculaire à invasion minime -Carcinome vésiculaire largement invasif -Carcinome vésiculaire à cellules claires -Carcinome vésiculaire oncocytares -Carcinome insulaire -Carcinome trachécule-vésiculaire -Sporadique -Familial -Thymome -Tératome -Carcinome épidermoïde -Carcinome muco-épidermoïde
Tumeurs non épithéliales	-Lymphomes -Sarcomes -Paragangliome	
Métastases intra thyroïdiennes	-Mélanome -Adénocarcinome rénal -Adénocarcinome mammaire -Adénocarcinome pulmonaire	

1. Cancer papillaire : [25]

1.1. Forme classique :

Macroscopiquement, les carcinomes papillaires se présentent sous la forme de nodule blanchâtre infiltrant ou encapsulé, histologiquement il s'agit d'une tumeur épithéliale maligne à différenciation folliculaire et d'architecture papillaire, avec des caractéristiques nucléaires spécifiques (noyaux de grande taille, ovalaires, clairs en verre dépoli, chevauchés, à contours irréguliers avec des inclusions).

Actuellement l'existence de papilles ou d'invasion est nécessaire au diagnostic de carcinome papillaire de la thyroïde. Ce dernier est souvent infiltrant, non encapsulé et souvent multifocal. Les métastases ganglionnaires sont fréquentes, les métastases à distance siègent principalement au niveau des poumons. La forme classique représente plus de la moitié de tous les carcinomes papillaires de la thyroïde. En revanche de nombreux variantes du cancer papillaire sont décrits, dont certains sont de pronostic similaire à la forme classique, tandis que d'autres formes histologiques, sont de pronostic moins bon.

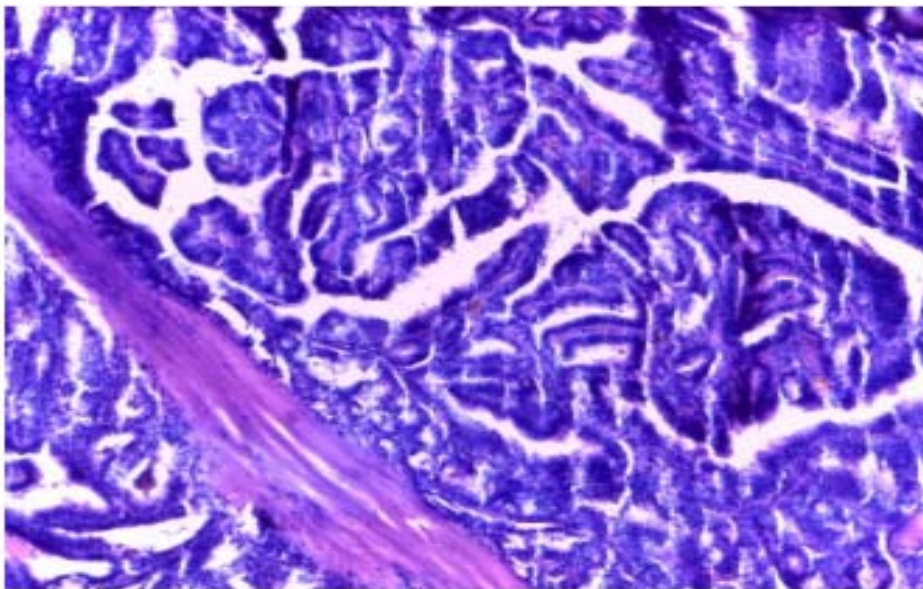


Figure 88 : Carcinome papillaire dans sa forme classique [25].

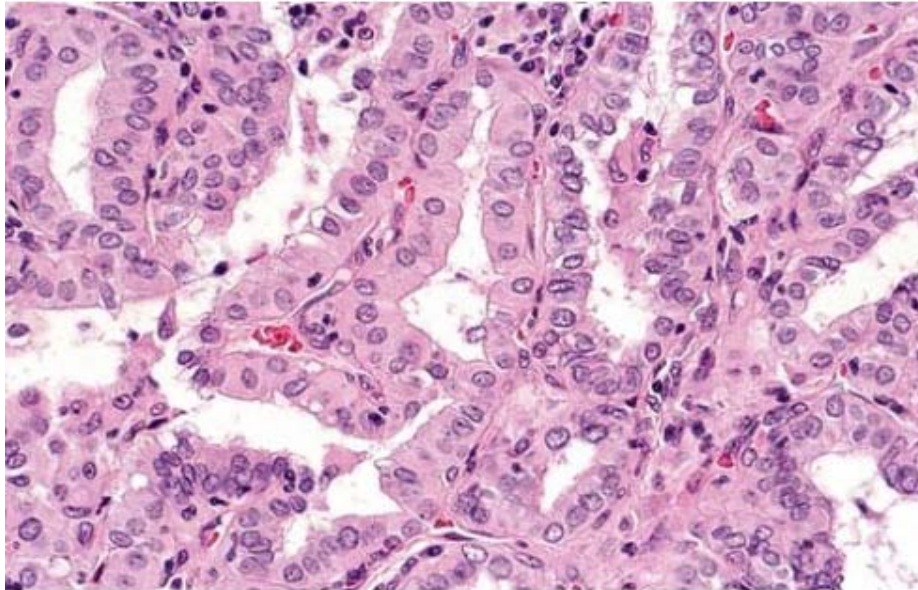


Figure 89 : Carcinome papillaire : avec des noyaux capillaires ouverts légèrement irréguliers avec des sillons occasionnels [25]

1.2. Variante vésiculaire (folliculaire) du cancer papillaire de la thyroïde :

Cette variante est d'architecture vésiculaire, donc sans papille mais avec les caractéristiques nucléaires du carcinome papillaire de la thyroïde classique et représente plus de 20% des cancers thyroïdiens. On distingue :

- La variante encapsulée : sa découverte est représentable avec des Microcarcinome papillaires de l'augmentation de l'incidence du cancer thyroïdien. La lésion est bien encapsulée et les métastases ganglionnaires sont rares. Le diagnostic n'est pas toujours facilement posé par les pathologistes.
- La variante folliculaire infiltrante : c'est tumeur sans capsule ou partiellement encapsulée et infiltrant le parenchyme thyroïdien, ressemble à un carcinome papillaire classique avec le même risque de métastase ganglionnaires.

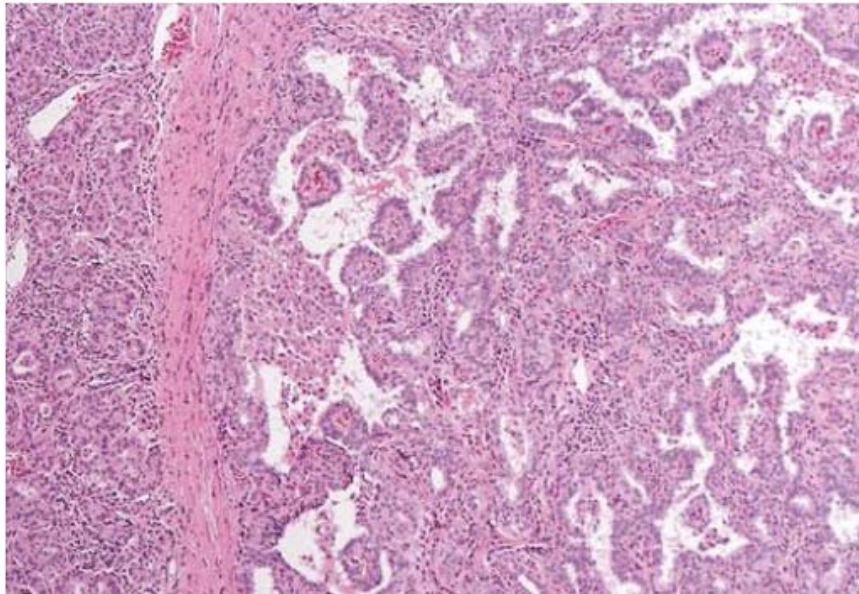


Figure 90 : Carcinome papillaire de la variante folliculaire [25]

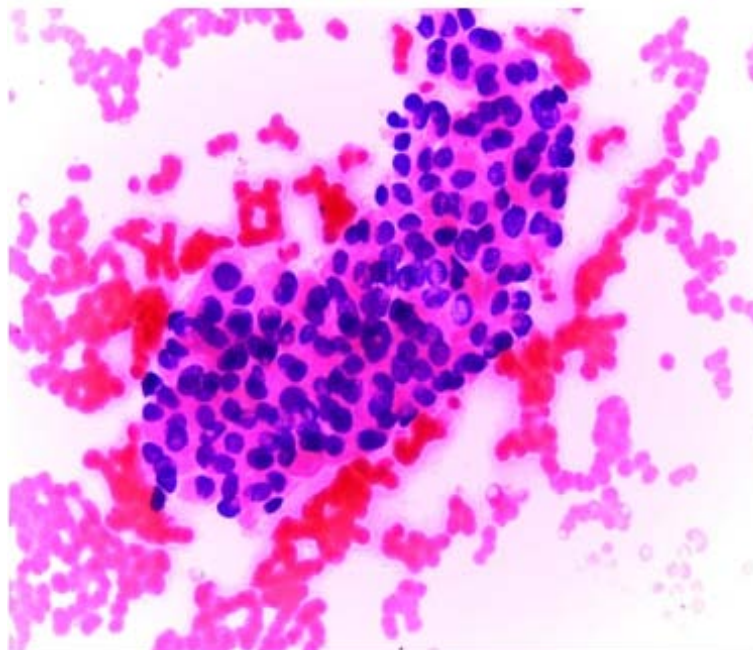


Figure 91 : Carcinome papillaire variante vésiculaire [25].

1.3. Variantes plus agressives qu'un carcinome papillaire classique :

- Variante à cellules hautes : cette variante assez fréquente (10-18 % des carcinomes papillaires de la thyroïde) est caractérisée par une prédominance de

cellules tumorales dont la hauteur est de 2–3 fois leur largeur, es qui garde les caractéristiques nucléaires du carcinome papillaire classique ; en général le tissu tumoral ne fixe pas l'iode radioactif ; cette variante présente un risque accru de récurrence et elle est de pronostic plus grave que la forme classique.

- Variante sclérosante diffuse : cette variante est rare (3% des carcinomes papillaires de la thyroïde) est observée chez les patients jeunes. Elle se caractérise par une importante angio-invasion lymphatique des calcosphérites disséminées, un contexte de thyroïdite lymphocytaire, une sclérose diffuse, une métaplasie malpighienne et un envahissement tumoral de la totalité d'un lobe, ou de toute la glande.

Pratiquement tous les patients développent des métastases ganglionnaires, et un tiers d'entre eux font des métastases pulmonaires, à noter aussi une bonne réponse au traitement par l'iode radioactif.

- Variante à cellules cylindriques : C'est une variante rare, constituée de cellules cylindriques allongées caractérisées par une stratification nucléaire importante. Les caractéristiques nucléaires du carcinome papillaire de la thyroïde classique peuvent être absentes. Les métastases de cette variante sont distinguées de ceux d'un autre carcinome, par un immuno-marquage pour la thyroglobuline.
- Variante à cellules en « clou de tapissier » : C'est une nouvelle entité rare avec un risque élevé de métastases à distance, elle est caractérisée par 30% ou plus de cellules tumorales qui ont un aspect de « clou de tapissier ».

1.4. Variantes rare dont le pronostic est similaire au type classique :

- Variante solide : elle est caractérisée par une architecture solide sur 100% ou presque de la surface les cellules présentent les caractéristiques nucléaires du carcinome papillaire de la thyroïde classique.

- Variante oncocytaires et la variante de Warthin-like : la variante oncocytaires est composée de papilles bordée de cellules oncocytaires ayant les caractéristiques nucléaires du carcinome papillaire de la thyroïde. La variante de Warthin-like est rare, d'architecture papillaire et constituée de cellules oncocytaires avec un abondant stroma lymphocytaire.
- Variante cribriforme morulaire : cette forme est très rare présente un phénotype à type de morules et fréquemment associée à la polypose adénomateuse familiale.

2. Carcinome vésiculaire de la Thyroid : [25]

Les cancers vésiculaires (ou folliculaires, dans la littérature anglo-saxonne) sont responsables de 10 à 15% des cas de cancer thyroïdiens différenciés. Il s'agit d'une tumeur à différenciation folliculaire sans noyaux de type papillaire qui peut être encapsulée avec infiltration capsulaire et/ou angio-invasion ou avec invasion du parenchyme thyroïdien (forme invasive non encapsulée).

L'architecture peut être polymorphe. Le diagnostic de malignité repose sur la mise en évidence d'une invasion, et non pas sur l'activité mitotique. L'invasion vasculaire concerne les vaisseaux sanguins plutôt que les vaisseaux lymphatiques. Raison pour laquelle la diffusion de la maladie se fait plus volontiers par voie hématogène (métastases pulmonaire, osseuses) que par voie lymphatique.

Parmi les formes encapsulées on distingue les formes avec invasion capsulaire minime mais sans angio-invasion. Qui sont les lésions de pronostic excellent, et les formes avec angio-invasion, qui présentent un risque de récurrence ou de métastases à distance. Enfin les formes invasives non encapsulées ont un pronostic péjoratif.

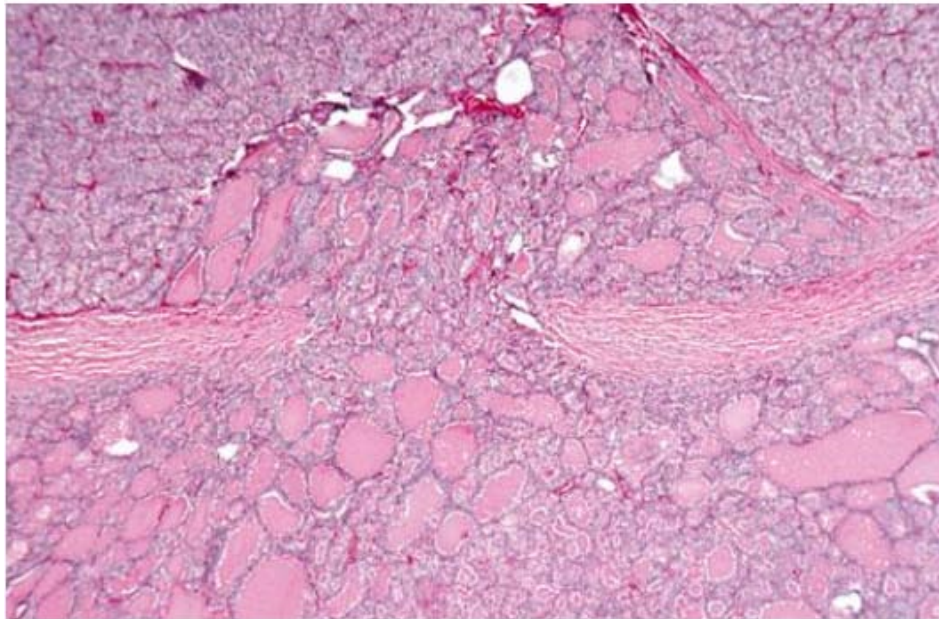


Figure 92 : Carcinome folliculaire : la tumeur a proliféré à travers la paroi de sa capsule fibreuse [25].

3. Carcinome à cellule oncocytaires (ou à cellules de HURTHIE) : [25]

Cette forme, considérée auparavant comme une variante de carcinome folliculaire de la thyroïde est individualisée en 2017, en raison des différences des anomalies génomiques et du comportement biologique (moindre sensibilité à l'iode 131) et évolutif (risque plus important de métastases ganglionnaire et de mortalité). C'est des tumeurs caractérisée par leur abondance en cellules oncocytaires et par la richesse du cytoplasme en mitochondries, d'où l'aspect oncocytaires. Le diagnostic de malignité repose sur la mise en évidence d'une invasion capsulaire ou vasculaire. Les formes invasives ont un pronostic péjoratif.

4. Carcinome peu différencié : [25]

Les cancers peu différenciés représentent 5 à 7 % des carcinomes thyroïdiens. Il sont reconnus comme une entité pathologique à part entière du fait de leur pronostic intermédiaire entre les formes bien différenciées et indifférenciées.

Ils sont définis par les critères suivants :

- Une architecture trabeculaire, solide ou insulaire.
- L'absence d'anomalies nucléaires du carcinome papillaire classique.
- La présence d'au moins un des critères suivant : noyaux convolutés, nombre de mitoses supérieur ou égal à 3 sur 10 champs à fort grossissement (ou 2 mm²), présence de nécrose.

Le niveau d'expression des gènes fonctionnels de la thyroïde est souvent faibles, y compris le thyroglobuline, et ces cancers sont fréquemment résistants à l'iode radio actif et fixent souvent le fluoro-désoxy-glucose (FDG).

Ils sont responsables d'une fréquence élevée de récurrences et d métastases (64 %), et la survie à 5 ans est de l'ordre de 50 %.

X. La classification TNM : [200]

La classification pTNM de « l'American joint committee on cancer » (AJCC) qui évalue le risque de mortalité est recommandée pour tous les patients, pour prendre les décisions concernant le traitement et les modalités de suivi, les tableaux ci dessous élucide les deux dernière éditions de la classification TNM.

Bien que le système TNM de l'AJCC permet de prédire le risque de mortalité par cancer mais cette classification ne prévoit pas le risque de récurrence, malgré que le taux de la récurrence est plus élevé par rapport à celui de la mortalité, et qu'elle est plus pertinente sur le plan clinique.

Tableau XXXIII : Classification des cancers de la Thyroid
selon le TNM UICC/AJCC 2010 et 2017 [200].

	pTNM 7e édition (2010)	pTNM 8e édition (2017)
T		
T1a	T ≤ 1 cm	T ≤ 1 cm (ou sans extension microscopique extra-thyroïdienne)
T1b	T > 1 cm et ≤ 2 cm	T > 1 cm et < 2 cm (avec ou sans extension microscopique extra- thyroïdienne)
T2	T > 2 cm et ≤ 4 cm	T > 2 cm et ≤ 4 cm (avec ou sans extension microscopique extra- thyroïdienne)
T3	T > 4 cm et/ou extension extra-thyroïdienne minime (quelle que soit la taille tumorale)	T > 4 cm (T3a avec ou sans extension microscopique extra thyroïdienne) ou (T3b) avec extension macroscopique aux muscles péri-thyroïdiens (muscles sterno-hyoïdien, sterno-thyroïdien, thyro-hyoïdien ou omohyoïdien)
T4a	Quelle que soit la taille tumorale, tumeur avec extension extrathyroïdienne et invasion des tissus sous-cutanées, ou du larynx, ou de la trachée, ou de l'oesophage ou du nerf récurrent .	Quelle que soit la taille tumorale, tumeur avec extension extra-thyroïdienne et invasion des tissus sous-cutanées, ou du larynx, ou de la trachée, ou de l'oesophage ou du nerf récurrent .
T4b	Quelle que soit la taille tumorale, tumeur avec extension extrathyroïdienne et invasion du fascia prévertébral, de la carotide ou des vaisseaux médiastinaux	Quelle que soit la taille tumorale, tumeur avec extension extra-thyroïdienne et invasion du fascia prévertébral, de la carotide ou des vaisseaux médiastinaux
N		
N0	Pas d'envahissement ganglionnaire	Pas d'envahissement ganglionnaire
Nx	Statut ganglionnaire inconnu (pas de curage)	Statut ganglionnaire inconnu (pas de curage)
N1a	Envahissement ganglionnaire secteur VI (central)	Envahissement ganglionnaire du secteur VI (secteurs prétrachéal ou récurrentiels) ou VII (médiastinal supérieur)
N1b	Envahissement ganglionnaire secteur latéral ou médiastinal	Envahissement ganglionnaire latéro-cervical (I, II, III, IV ou V) ou retropharyngé
M		
M0	Pas de métastase à distance	Pas de métastase à distance
M1	Métastase à distance	Métastase à distance

Tableau XXXIV : stades des tumeurs de la thyroïde [200].

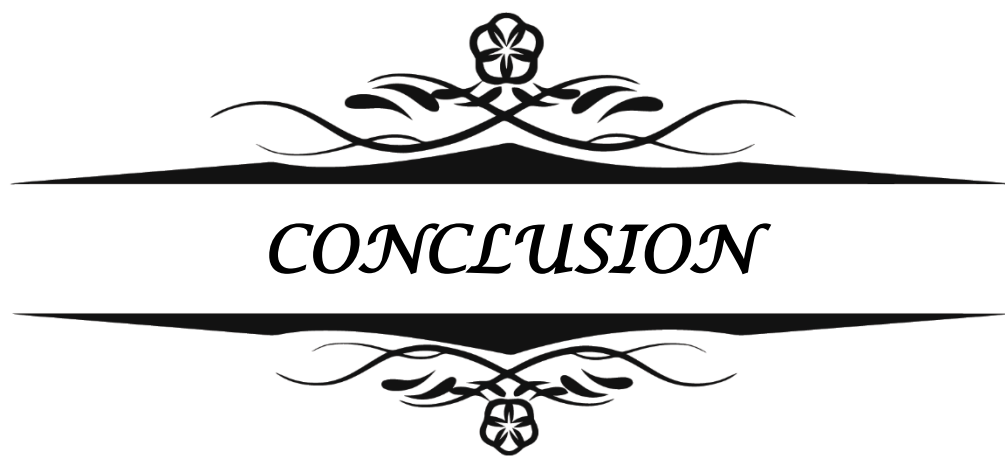
Stades	pTNM 7.édition (2010)		pTNM 8.édition (2017)	
	Âge <45 ans	Âge ≥ 45 ans	Âge <55 ans	Âge ≥ 55 ans
I	Tout T, tout N, M0	pT1 N0	Tout T, tout N, M0	T1a/T1b/T2, N0, M0
II	Tout T, tout N, M1	pT2, N0, M0	Tout T, tout N, M1	T3, N0, M0 T1/T2/T3, N1, M0
III	-	pT1/pT2/pT3, N1a, M0 pT3, N0, M0	-	T4a, tout N, M0
IVA	-	pT1/pT2/pT3, N1b, M0 pT4a, N0/N1, M0	-	T4b, tout N, M0
IVB	-	pT4b N0/N1, M0	-	Tout T, tout N, M1
IVC	-	Tout T, tout N, M1	-	

Tableau XXXV : Stratification du risque de cancer différencié de la thyroïde/ATA [200].

A faible risque	Risque intermédiaire	Risque élevé
- Absence de métastases locales ou à distance.	- Invasion microscopique de la tumeur dans les tissus mous périthyroïdiens	- Envahissement macroscopique de la tumeur
- Résection de toute tumeur macroscopique	- Métastases ganglionnaires cervicales	- Résection tumorale incomplète
- Absence d'invasion tumorale de tissu locorégional et structures	- Invasion vasculaire ou autre histologie agressive	- Métastases à distance
- Absence d'envahissement vasculaire ou autre histologie agressive	- La fixation à la scintigraphie corps entier en dehors de la loge thyroïdienne	- Thyroglobulinémie hors de proportion avec ce que l'on voit sur le scanner postablatif du corps entier
- scintigraphie corps entier en dehors de la loge thyroïdienne négative		

Tableau XXXVI : stratification du risque / ETA [200].

Risque très faible	Risque faible	Risque élevé
- Chirurgie complète - Patients atteints de microcarcinome unifocal (inf à 1 cm) - sans extension extracapsulaire - sans métastases ganglionnaires	- Pas de métastases locales ou distantes - Aucune invasion tumorale locorégionale tissus ou structures - Pas d'histologie agressive ou invasion vasculaire	- Moins que la thyroïdectomie totale - Envahissement tumoral de locorégional tissus ou structures - Métastases ganglionnaires cervicales - Métastases à distance - Histologie agressive ou invasion vasculaire
(T1 ≤ 1 cm, N0 M0)	(T1 > 1 cm à T2 N0 M0)	(T3-T4 ou N1 ou M1)



CONCLUSION

La pathologie thyroïdienne, en particulier nodulaire, représente une affection fréquente, mais le cancer de la thyroïde reste rare (5 à 8 % des nodules).

Le problème principal devant la découverte d'un nodule thyroïdien est la précision de sa nature maligne ou bénigne. Ce qui nécessite une enquête anamnestique complétée par un examen clinique et un bilan échographique et cytologique.

L'échographie cervicale, du fait de sa simplicité, sa disponibilité, sa performance ainsi que son caractère non invasif reste l'examen de choix. Elle permet l'orientation vers la nature maligne d'un nodule sur un faisceau d'arguments, ainsi que l'établissement d'une cartographie des nodules, permettant ainsi de le classer selon le score EU-TIRADS pour unifier le langage sémiologique et de standardiser la conduite à tenir.

A la lumière de notre étude et de la revue de la littérature qu'on a effectuée, on a pu montrer que l'échographie en corrélant ses résultats à ceux de l'examen anatomopathologique définitif est un examen permettant ainsi le diagnostic, la surveillance et la mise en évidence des signes orientant vers la malignité à savoir : la forme plus épaisse que long et/ou plus épaisse que large, le caractère hypoéchogène, le Microcalcifications, la vascularisation centrale, le caractère solide, les contours irréguliers et la présence des adénopathies cervicales.

Les cytoponctions doivent être réalisées en fonction d'une sélection échographique basée sur le score EU-TIRADS, un examen cytologique rassurant permet d'éviter une chirurgie inutile chez environ les deux tiers des nodules [25], mais il ne faut pas oublier que certaines cytologies rassurantes peuvent inclure des carcinomes malins [201]. En cas de cytologie maligne particulièrement en faveur d'un carcinome papillaire par argument de fréquence suffira pour totaliser sans le recours à l'examen extemporané.

La prise en charge des nodules thyroïdiens se base principalement chez l'immense majorité des auteurs, sur la thyroïdectomie totale avec curage ganglionnaire, ce qui est le cas dans notre série mais évolue pour éviter de surtraiter les tumeurs dont le pronostic est de toute façon favorable et de diminuer ainsi le risque de morbidité.

La tendance actuelle est de ne plus effectuer le même traitement ni la même surveillance pour tous les patients, et ainsi de mieux sélectionner les nodules pour la chirurgie, de diminuer pour certains patients les indications de la thyroïdectomie totale et le curage prophylactique, celle de l'administration post opératoire d'iode 131 et du traitement suppressif par L-Thyroxine.



Annexes I

Fiche d'exploitation

Numéro d'ordre :

Nom et Prénom :

Télé :

Age : sexe : F ☐ M ☐

Profession : origine :

ATCD :

Personnels : Médicaux : nodule ☐ goitre ☐ hyperthyroïdie ☐ hypothyroïdie ☐

HTA ☐ diabète ☐ cardiopathie ☐ tuberculose ☐

Médicamenteux : Levothyroxine ☐ Amiodarone ☐ Carbimazole ☐

Chirurgicaux : énucléation ☐ lobectomie ☐ thyroïdectomie totale ☐

Thyroïdectomie subtotal ☐

Autre :

Anapath : goitre multi nodulaire bénin ☐ malin ☐

Autre :

Familliaux : cas similaire dans la famille ☐

Cancer multi nodulaire de la thyroïde ☐

Néoplasie endocrinienne multiple ☐

Histoire de la maladie :

Début : 0-6 mois ☐ 6-12 mois ☐ 12-24 mois ☐ >24 mois ☐

Signe de compression : Dysphonie ☐ dyspnée ☐ dysphagie ☐

Signe de dysthyroïdie :

Hyperthyroïdie : palpitation ☐ amaigrissement ☐ diarrhée ☐ hypersudation ☐ exophtalmie ☐

Hypothyroïdie : asthénie ☐ constipation ☐ bradycardie ☐ obésité ☐ hypothermie ☐

Autre :

Examen clinique :

FC : TA :

Etat général : conserve ☐ altéré ☐

Masse basi-cervicale : antérieur ☐ droite ☐ gauche ☐

Fiche d'exploitation

Taille : < 2cm ☐ 2a4 cm ☐ > 4cm ☐

Consistance : élastique ☐ ferme ☐ dure ☐

Mobilité a la déglutition : mobile ☐ fixe ☐

Douleur ☐ adénopathie cervicale ☐

Hépatomégalie ☐ splénomégalie ☐ paralysie recurentielle : droite ☐ gauche ☐

Autre :

Examen para clinique :

Echographie cervicale :

Thyroïde : volume : normal ☐ goitre ☐ atrophie ☐

Tissu : normal ☐ hypoechogene ☐ hétérogène ☐

Nodule : unique ☐ multiple ☐

Siege : droit ☐ gauche ☐ isthme ☐

Taille : <1cm ☐ 1a2 cm ☐ 2a4 cm ☐ >4cm ☐

Forme : ronde ☐ ovale ☐ irrégulière ☐

Echo structure : spongiforme ☐ solide ☐ kystique ☐ mixte ☐

Echogénécite : anéchogène ☐ isoéchogène ☐ hyperéchogène ☐

Hypoéchogène : oui ☐ non ☐ fortement ☐ modérément ☐

Contour : irrégulier ☐ régulier ☐

Micro calcification : oui ☐ non ☐ macro calcification : oui ☐ non ☐

Vascularisation : absente ☐ périphérique ☐ centrale ☐ mixte ☐

Adénopathie cervicale : oui ☐ non ☐

Classification EU-TIRADS : 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐

Conseil de cytoponction : oui ☐ non ☐

TDM cervical:

Radio thorax:

Fiche d'exploitation

Scintigraphie de la thyroïde :

Bilan thyroïdien :

TSH : normal ☐ augmenté ☐ effondré ☐

T4 : normal ☐ augmenté ☐ effondré ☐

T3 : normal ☐ augmenté ☐ effondré ☐

Cytoponction échoguidée :

Classification Bethesda :

I Non diagnostique ou non satisfaisant ☐

II Benin ☐

III Atypie de signification indéterminée ou lésion folliculaire de signification indéterminée ☐

IV Suspicion de néoplasie folliculaire ☐

V Suspect de malignité ☐

VI Malin ☐

Traitement : surveillance

Médicale : levothyroxine ☐ carbimazole ☐

Chirurgie : geste :

Date :

Envahissement :

Curage ganglionnaire :

RAI (iode radioactive) : oui non

Histologie de la pièce opératoire :

Benigne ☐

Maligne : Carcinome papillaire ☐

Carcinome vésiculaire ☐

Carcinome médullaire ☐

Carcinome anaplasique ☐

Autre :

Annexes II

I. Les indices de validité d'un test

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

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

1. Les critères intrinsèques :

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

1.1. La sensibilité :

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

1.2. La spécificité :

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

1.3. Le rapport de vraisemblance positif :

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

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

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

- Un $RV+ = 1$: n'apporte rien au diagnostic,
- $1 < RV+ < 10$: apport mineur au diagnostic,
- $RV+ > 10$: apport important au diagnostic,

1.4. Le rapport de vraisemblance négatif :

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

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

Le test est plus informatif plus il s'approche de 0.

2. Critères extrinsèques :

Ils dépendent des caractéristiques intrinsèques + contexte utilisation.

2.1. La valeur prédictive positive :

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

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

2.2. La valeur prédictive négative :

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

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

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



Résumé

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

Il s'agit d'une étude rétrospective à propos de 116 cas, menée conjointement aux services d'ORL et de radiologie de l'Hôpital Militaire Avicenne (HMA) de Marrakech, concernant des patients opérés pour des nodules thyroïdiens au sein du service d'otorhinolaryngologie (ORL) et chirurgie cervico-faciale (CCF) de L'HMA entre 2016 et 2020.

Le pourcentage de cancer était de 11.20%, l'âge moyen de nos patients était de 47 ans avec un sex-ratio de 3.83 (F/H), dans le cas de cancer ; les nodules étaient dure dans 2.58% des cas.

L'imagerie essentiellement l'échographie permet une approche diagnostique. La diffusion de l'utilisation du score TIRADS dans notre contexte est vivement recommandé en pratique quotidienne de l'échographie cervicale par les radiologues, afin d'améliorer ses indices de validité.

A l'échographie, les nodules malin avaient une forme plus épaisse que longue dans 7.75% des cas, vascularisation central dans 11.2% des cas, des Microcalcifications dans 19.82% des cas et la score TIRADS 5 était malin dans 76.92% des cas avec une VPP et une VPN respectivement de 90.90% et 99.02%.

La cytoponction à l'aiguille fine échoguidée a été réalisée que chez 68 patients soit 58.62%. À la cytologie les catégories suspecte et maligne étaient malignes dans 60% des cas.

La prise en charge des nodules thyroïdiens se base principalement chez l'immense majorité des auteurs, sur la thyroïdectomie totale avec curage ganglionnaire, ce qui est le cas dans notre série mais évolue pour éviter de surtraiter les tumeurs dont le pronostic est de toute façon favorable et de diminuer ainsi le risque de morbidité.

Au total, notre étude rejoint les nouvelles recommandations internationales de prise en charge des carcinomes thyroïdiens et insiste sur le grand bénéfice apporté par la classification échographique EU-TIRADS pour optimiser la prise en charge de la pathologie nodulaire de la thyroïde.

Abstract

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

This is a retrospective study of 116 cases, carried out jointly with the ORL and radiology departments of the Avicenne Military Hospital (HMA) in Marrakech, concerning patients operated on for thyroid nodules in the department of otorhinolaryngology (ORL) and neck and neck surgery (CCF) at HMA between 2016 and 2020.

The percentage of cancer was 11.20%, the average age of our patients was 47 years with a sex ratio of 3.83 (F / M), in the case of cancer; the nodules were hard in 2.58% of the cases.

Imaging, essentially ultrasound, allows a diagnostic approach. The dissemination of the use of the TIRADS score in our context is strongly recommended in the daily practice of neck ultrasound by radiologists, in order to improve its validity indices.

On ultrasound, the malignant nodules had a thicker than long form in 7.75% of cases, central vascularization in 11.2% of cases, Microcalcifications in 19.82% of cases and the TIRADS 5 score was malignant in 76.92% of cases with a VPP and VPN of 90.90% and 99.02% respectively.

Ultrasound-guided fine needle aspiration was performed in 68 patients, 58.62% of all patients. At cytology the categories of suspicious and malignant were malignant in 60% of cases.

The management of thyroid nodules is based mainly in the vast majority of authors, on total thyroidectomy with lymph node dissection, which is the case in our series but is evolving to avoid overtreating tumors whose prognosis is anyway favorable. and thus decrease the risk of morbidity.

All in all, our study is in line with the new international recommendations for the management of thyroid carcinomas and emphasizes the great benefit provided by the EU-TIRADS ultrasound classification for optimizing the management of lumpy thyroid disease.

ملخص

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

يتعلق الأمر بدراسة استرجاعية تشمل 116 حالة من العقيدات الدرقية استفادوا من استئصال الغدة بشراكة قسم طب الأنف والأذن والحنجرة وجراحة الرأس والرقبة وقسم الأشعة في المستشفى العسكري ابن سينا في مراكش بين عام 2016 و 2020

وكانت نسبة السرطان 11.2 بالمئة. متوسط عمر المريضين يناهز 47 سنة مع رجحان العنصر النسوي

ب 3.83. تم العثور على صلابة العقيدات في 2.58 بالمئة

الموجات فوق الصوتية أصبحت أساسا في التشخيص الإيجابي ويوصى بشدة انتشار استخدام مقياس تايرادس في الممارسة اليومية للموجات فوق الصوتية للغدة الدرقية من قبل أطباء الأشعة من أجل تحسين مؤشرات

على الموجات فوق الصوتية كانت العقيدات الخبيثة ذات الشكل سميك أكثر من الطويل في 7.75 بالمئة

وقد لوحظ وجود أوعية دموية داخل العقيدات في 11.2 بالمئة والتكلسات الدقيقة في 19.82 بالمئة. كانت

تايرادس 5 خبيثة في 76.92 بالمئة من الحالات، قيمة إجابيه وقيمة سلبية قدرها 90.90 بالمئة و 99.02 بالمئة

تم إجراء الشفط بالإبرة الدقيقة الموجهة بالموجات فوق الصوتية عند 68 مريضاً فقط وكانت الفئات

المشبوهة والخبيثة في 60 بالمئة من الحالات

تعتمد العناية بعقيدات الغدة الدرقية بشكل أساسي في الغالبية العظمى من العلماء، على استئصال الغدة الدرقية الكلي مع تشريح العقدة الليمفاوية، وهو ما يحدث في سلسلتنا ولكنه يتطور لتجنب الإفراط في علاج الأورام التي يكون تشخيصها ليس خبيثًا. وبالتالي تقليل خطر الإصابة بالأمراض المتعلقة بالجراحة

نستخلص أن دراستنا تواكب التوصيات الدولية الجديدة لإدارة سرطان الغدة الدرقية وتؤكد على الفائدة الكبيرة التي يوفرها تصنيف تايرادس الأوربي لتحسين إدارة أمراض عقيدات الغدة الدرقية

BIBLIOGRAPHIE

1. **Goulis D, null S, Paschou A.**
Thyroid nodules: null guide to assessment, treatment and follow-up. *Maturitas* 2016; 16:4
2. **Russ G, Bonnema S, Erdogan M, Durante C, Ngu R, Leenhardt L.**
European Thyroid Association Guidelines for Ultrasound Malignancy Risk Stratification of Thyroid Nodules in Adults: The EU-TIRADS. *European thyroid journal* 2017; 13:1–13
3. **Tan G, Gharib H.**
Thyroid incidentalomas: management approaches to non-palpable nodules discovered incidentally on thyroid imaging. *Ann. Intern. Med* 1997; 12(3):31–226
4. **Guth S, Theune U, Aberle J, Galach A, Bamberger C.**
Very high prevalence of thyroid nodules detected by high frequency (13 MHz) ultrasound examination. *Eur.J.Clin.Invest* 2009; 39(8):699–706
5. **Hegedüs L.**
The thyroid nodule. *N. Engl. J. Med* 2004; 351(17):71–1764
6. **Haugen B, Alexander E, Bible K, Doherty G, Mandel S, Nikiforov Y, et al.**
2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. The American Thyroid Association Guidelines Task Force on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer, *Thyroid* 2016; 26(1):1–133
7. **Andrioli M, Valcavi R.**
Sonography of Normal and Abnormal Thyroid and Parathyroid Glands. *Front Horm Res. Basel, Karger* 2016; 45:1–15
8. **Baloch Z, Samulski D, Shutty C, Livolsi V, Montone L.**
The Reliability of Thyroid Nodule Ultrasound Features and Size to Predict Malignancy in Fine Needle Aspiration Specimens. *WILEY PERIODICALS, INC* 2015; 43(6):7–471
9. **Chng C, Tan H, WeiToo C, Lim W, Chiam P, Zhu L, et al.**
Diagnostic performance of ATA, BTA and TIRADS sonographic patterns in the prediction of malignancy in histologically proven thyroid nodules. *Singapore Med J* 2018; 59(11):578–583
10. **Trimboli A, Piccardo M, Puntoni M, Dezzana G, Bottoni L, Foppiani L, et al.**
Indeterminate thyroid nodules. The role of 18F-FDG PET/CT in the “era” of ultrasonography risk stratification systems and new thyroid cytology classifications *Springer* 2020; 69(3):553–561

11. **Azizi.G, Faust K, Ogden L, Been L, Mayo M, Piper k, et.al.**
3D ultrasound and thyroid cancer diagnosis: a prospective study. ELSEVIER 2021:1–11
12. **Asag–Gau S.**
L'apport de l'écho doppler dans la caractérisation des nodules thyroïdiens: bénins vs malins
Etude prospective à propos de 100 cas A l'hôpital Militaire Avicenne de Marrakech.
Radiologie, UNIVERSITE CADI AYYAD faculté de médecine et de pharmacie MARRAKECH;2015
13. **Anatomie du corps Thyroïde**
les cahiers d'anatomie d'ORL.
14. **Chapuis Y.**
Anatomie du corps thyroïde. Paris : EMC Endocrinologie–Nutrition; 1997.
15. **Evans P, Montgomery P, Gullane P.**
Principles and Practice of Head and Neck Oncology. J.R Soc Med 2003; 96(11): 566–567
16. **Armed Forces Institute of Pathology (U.S.), N.R.U.S.**
subcommittee on Oncology, Universities Associated for Research and Education in
Pathology, Atlas of Tumor Pathology. 1997.278.
17. **Williams E, Toyn C, Harach H.**
The ultimobranchial gland and congenital thyroid abnormalities in man. J Pathol 1989;
159(2): 41–135
18. **Netter F.**
Atlas d'anatomie humaine. 5ed. Paris: Elsevier Masson; 2011
19. **Guerrier B, Zanaret M, Leclech G, Santini J.**
Chirurgie de la thyroïde et de la parathyroïde. Paris: Amplifon; 2006
20. **Mirallie E.**
Localization of cervical node metastasis of papillary thyroid carcinoma. World J Surg
1999; 23(9): 3–970
21. **Peix J, Lifante J.**
Curages cervicaux et cancers thyroïdiens. Ann Chir 2003; 128: 468–474
22. **Vlaeminck V.**
Structure et physiologie thyroïdiennes. Encycl Med Chir Endoc 2003; 1: 10–22

23. **Shindo M, Wu J.**
Recurrent laryngeal nerve anatomy during thyroidectomy revisited. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005; 131(2): 9–514
24. **Chevrel P, et al.**
Venous and lymphatic drainage of the thyroid gland. *J Chir* 1965; 90(5): 63–445
25. **Kacemi R.**
Interet du curage ganglionnaire systematique dans le traitement du cancer differncie de la thyroide. *Chirurgie Thoracique, Université d'ORAN*; 2018
26. **Stevens A.**
Human Histology 2e. Middle East Edit. Mosby; 1998
27. **Dean D, Gharib H.**
Epidemiology of thyroid nodules. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2008; 22(6): 11–901
28. **Rojeski M, Gharib H.**
Nodular thyroid disease. Evaluation and management. *N Eng J Med* 1985; 313: 36–428
29. **Laurberg P.**
The Danish investigation on iodine intake and thyroid disease DanThyr: status and perspectives. *Eur J Endocrinol* 2006; 155: 28–219
30. **Imaizumi M.**
Radiation dose–response relationships for thyroid nodules and autoimmune thyroid diseases in Hiroshima and Nagasaki atomic bomb survivors 55–58 years after radiation exposure. *JAMA* 2006; 295: 11–1011
31. **Vander J, Gaston E, Dawber T.**
The significance of nontoxic thyroid nodules Final report of a 15–year study of the incidence of thyroid malignancy. *Ann Intern Med* 1968; 69(3): 40–537
32. **Brander A.**
Thyroid gland: US screening in a random adult population. *Radiology* 1991; 181: 7–683
33. **Tunbridge W.**
The spectrum of thyroid disease in a community: the Wickham survey. *Clin Endocrinol (Oxf)* 1977; 7: 93–481

34. **Ezzat S.**
Thyroid incidentalomas. Prevalence by palpation and ultrasonography. Arch Intern Med 1994; 154: 40–1838
35. **Bruneton J.**
Very high frequency (13 MHz) ultrasonographic examination of the normal neck: detection of normal lymph nodes and thyroid nodules. J Ultrasound Med 1994; 13: 87–90
36. **Woestyn J.**
Demonstration of nodules in the normal thyroid by echography. Br J Radiol 1985; 58: 28–1179
37. **Choi N.**
Thyroid incidentaloma detected by time-resolved magnetic resonance angiography at 3T: prevalence and clinical significance. Korean J Radiol 2012; 13: 82–275
38. **Hellwig C.**
The Thyroid Gland in Kansas. American Journal of Clinical Pathology 1935; 5: 103–111
39. **Schlesinger M, Gargill S, Saxe I.**
Studies in nodular goiter : incidence of thyroid nodules in routine necropsies in a nongoitrous region. JAMA 1938; 110(20): 1638–1641
40. **Van Tol K, Vries E, Dullaart R, Links T.**
Differentiated thyroid carcinoma in the elderly. Crit Rev OncolHematol 2001; 38(1): 79–91
41. **Remontet L, Velten M, Jouglu E, Estève J.**
Évolution de l'incidence et de la mortalité par cancer en France de 1978 à 2000. Rapport InVS 2003: 149–153
42. **Cannoni M, Demard F.**
Les nodules thyroïdiens du diagnostic à la chirurgie. Paris: Arnette; 1995
43. **Tourninaire J.**
Prise en charge du nodule thyroïdien isolé : évaluation clinique. Annales d'endocrinologie 1993; 54: 226–229
44. **Parkin D, Whelan S, Ferlay J, Raymond L, Lyon JY, IARC F, et al.**
Cancer Incidence in Five Continents Volume VII. IARC Scientific Publ; 2011

45. **Ben Rais N, Ghfir I, Missoum J, Rahali H, Guerrouj J, Ksyar R, et al.**
Aspects épidémiologiques du cancer différencié de la thyroïde (médullaire exclu) au Maroc. Elsevier 2008; 32(11): 580–584
46. **Kanamori L, Bell K, Clark J, Glasziou P, Doi S.**
Prévalence of differentiated thyroid cancer in autopsy studies over six decades: A meta-analysis. Journal of Clinical Oncology, American Society of Clinical Oncology 2016; 34(30): 3672–3679
47. **Lim H, Devesa S, Sosa J, Check D, Kitahara CM.**
Trends in Thyroid Cancer Incidence and Mortality in the United States. JAMA 2017; 317: 48–1338
48. **Hill C, Schlumberger M.**
Epidemiology of thyroid cancer. Rev Prat 2017; 67(6): 668–672
49. **Leenhardt L.**
Épidémiologie des cancers thyroïdiens dans le monde. Paris: Elsevier; 2011
50. **Castillo L, Haddad A, Meyer J, Sadoul J, Santini J.**
Predictive malignancy factors in thyroid nodular disease. Paris: Ann. Oto-Laryngol 2000
51. **Alvarez J, Mendez J, Moris C.**
Le traitement des cancers du corps thyroïde. Ann Otolaryngol Chir Cervicofac 2000; 117(1): 40–44
52. **Keita A.**
Le cancer de la thyroïde au Mali: aspects épidémiologiques et anatomocliniques. ORL, Université de BAMAKO; 2007
53. **Detsouli M, Laamri L.**
Les cancers de la thyroïde, à propos de 90 cas. Casablanca: Th D Med; 2000
54. **Wartiti L.**
Les microcarcinomes thyroïdiens. Université Mohammed V Rabat; 2007
55. **Elguim H.**
Corrélation échographique et histologique dans le diagnostic des nodules thyroïdiens. ORL, Université CADI AYAD Marrakech; 2019

56. **Mortensen J.**
Gross and microscopic findings in clinically normal thyroid glands.
<https://academic.oup.com/jcem/article-abstract/15/10/1270/2718904>, 25 Sep 2021
57. **Rallison M, Dobyns B, Keating F, Rall J, Jama F.**
Thyroid nodularity in children. <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/340643>, 25 Sep 2021
58. **Touati MM, Aljalil A, Darouassi Y, Chihani M, Lahkim M, Fassi Fihri J Al, et al.**
Les carcinomes de la thyroïde: Profils épidémiologique, clinique et thérapeutique, à propos 102 cas. Pan Afr Med J 2015; 21: 69–655
59. **Rakotoarisoa AHN, Ralamboson SA, Rakotoarivelo RA, Raharisolo C V., Rakouth A, Ramiandrasoa AL, et al.**
Les cancers de la thyroïde à Madagascar. Bull la Soc Pathol Exot 2010; 103: 7–233
60. **Luo J, McManus C, Chen H.**
Are there predictors of malignancy in patients with multinodular goiter?. Elsevier 2012; 174(2): 207–210
61. **Sfar R, Lahmar I, Driss N.**
Quels critères alternatifs à la cytoponction d'un nodule thyroïdien?. Elsevier 2008; 125(3): 122–127
62. **Fauconnier S.**
Etude de 201 cas de cancers de la thyroïde en Corse entre 1985 et 2006, Faculté de Médecine et de Pharmacie de Paris; 2006
63. **Abousaad B.**
Corrélation du score TIRADS à l'histologie des nodules thyroïdiens : étude rétrospective et revue de la littérature. ORL, Université CADI AYAD Marrakech; 2017
64. **Hoang J, Middleton W, Farjat A, Langer J, Reading C, Teefey S, et al.**
reduction in Thyroid nodule Biopsies and improved accuracy with american college of radiology Thyroid imaging reporting and Data system. Radiology 2018: 1–9
65. **Desforges JF, Mazzaferri EL.**
Management of a Solitary Thyroid Nodule. New England Journal of Medicine 1993; 328: 9–553

66. **Ivanova R, Soares P, Castro P.**
Follicular variant of papillary thyroid carcinoma: a clinicopathologic and immunohistochemical analysis of ten cases of an aggressive form. Springer 2002; 440(4): 24-418
67. **Gaetan C.**
Récidives locorégionales dans les cancers thyroïdiens différenciés. A partir d'une analyse univariée et multivariée de 771 opérés. Elsevier 1998
68. **Mighri K, Lahmar I, Fdhila R, Harzallah M, Hmida AB, Sfar R, et al.**
Facteurs prédictifs de malignité d'un nodule thyroïdien. J. TUN ORL 2007; 5: 18
69. **Lhachimi H.**
Cancer papillaire de la thyroïde (A PROPOS DE 30 CAS), Université SIDI MOHAMED BEN ABDEALLAH Fès; 2018
70. **Brooks AD, Shaha AR, DuMornay W, Huvos AG, Zakowski M, Brennan MF, et al.**
Role of Fine-Needle Aspiration Biopsy and Frozen Section Analysis in the Surgical Management of Thyroid Tumors. Ann Surg Oncol 2001; 8: 92-100
71. **Cannoni M, Demard F.**
Les nodules thyroïdiens du diagnostic à la chirurgie, Ed Arnette: 1995
72. **Tavernier C.**
Etude Pronostique des nodules thyroïdiens de cytologie indéterminé a suspecte, Université TOULOUSE III; 2013
73. **Leenhardt L, Grosclaude P.**
Guidelines for a national epidemiological surveillance system of Thyroid cancer in France. Agency LC-C-PPH 2003
74. **Vitoux F.**
Irradiations de la thyroïde et cancers thyroïdiens Revue bibliographique critique. Science direct 2007; 31: 350-355
75. **Williams D.**
Chernobyl, radiation and Thyroid cancer. Science direct 2006
76. **Bespalchuk P, Demidchik Y, Demidchik E, Gedrevich Z, Dubovskaya A, Saenko V, et.al.**
Thyroid cancer in Belarus after Chernobyl. Elsevier 2006; 1299: 27-31

77. **Leenhardt L, Ménégau F, Franc B.**
Cancers de la thyroïde. Paris: EMC; 2005
78. **DeLellis RA, Lloyd RD, Heitz PU et al.**
World Health Organisation classification of tumors: Tumors of endocrine organs. IARC Press 2004: 502
79. **Avanzo B, Negri E, La Vecchi C, Franceschi S, Talamini R.**
History of Thyroid Diseases and Subsequent Thyroid Cancer Risk. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 1995; 4: 9–193
80. **Bosetti C, Negri E, Kolonel L, Ron E, Franceschi S, Preston–Martin S, et al.**
A pooled analysis of case–control studies of thyroid cancer. VII. Cruciferous and other vegetables (International). Cancer Causes Control 2002; 13: 75–765
81. **Silvia F, Mack WJ et al.**
A pooled analysis of case–control studies of thyroid cancer. IV. Benign thyroid diseases. Cancer Causes Control 1999; 10: 95–583
82. **Schlumberger M, Nucleon F.**
Thyroid tumors. Paris: Elsevier; 2003
83. **MALCHOFF C, MALCHOFF D.**
The Genetics of Hereditary Nonmedullary. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism 2002; 87(6): 2455–2459
84. **BELL B, MAZZAFERRI E.**
Familial Adenomatous Polyposis (Gardner's Syndrome) and Thyroid Carcinoma A Case Report and Review of the Literature. Digestive Diseases and Sciences 1993; 38(1): 185–190
85. **Eng C.**
Multiple Endocrine Neoplasia Type 2 and the Practice of Molecular Medicine. Rev Endocr Metab Disord 2000; 1(4): 90–283
86. **Leenhardt L, Grosclaude P.**
Épidémiologie des cancers thyroïdiens dans le monde. Science direct 2011; 72(2): 136–148
87. **Parkin DM, Whelan SL, Ferlay J, Raymond L, Young J.**
Cancer Incidence in Five Continents. IARC Scientific Publication 2011; 7(143)

88. **Silva S, Swerdlow AJ.**
Thyroid cancer epidemiology in England and Wales: Time trends and geographical distribution. *Br J Cancer* 1993; 67(2): 40–330
89. **Brindel P, Doyon F, Bourgain C, Rachédi F, Boissin JL, Sebbag J, et al.**
Family history of thyroid cancer and the risk of differentiated thyroid cancer in French Polynesia. *Thyroid* 2010; 20(4): 393–400
90. **Brindel P, Doyon F, Rachédi F, Boissin JL, Sebbag J, Shan L, et al.**
Anthropometric factors in differentiated thyroid cancer in French Polynesia: A case–control study. *Cancer Causes Control* 2009; 20(5): 90–581
91. **Kitahara CM, Platz EA, Freeman LE, Hsing AW, Linet MS, Park Y, et al.**
Obesity and Thyroid Cancer Risk among U.S. Men and Women: A Pooled Analysis of Five Prospective Studies. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2011; 20(3): 72–464
92. **Cléro É, Leux C, Brindel P, Truong T, Anger A, Teinturier C, et al.**
Pooled analysis of two case–control studies in New Caledonia and French Polynesia of body mass index and differentiated thyroid cancer: The importance of body surface area. *Thyroid* 2010; 20(11): 93–1285
93. **Clerc J,**
Nodule de la thyroïde. *La Rev du Prat* 2005; 55
94. **Besbes G, Beltaief N, Oukhaï M, Miled M, Temimi S, Trabelsi S, et al.**
Les facteurs prédictifs de malignité des nodules thyroïdiens: à propos de 412 cas. *J. Tun orl* 2007; 19
95. **Makeieff M, Marlier F, Khudjadze M et al.**
Les goitres plongeants : à propos de 212 cas. *Annales de Chirurgie* 2000; 125: 18–25
96. **JH-A.**
Commentaires sur l'évaluation clinique du nodule thyroïdien isolé. Paris: *Endocrinol*; 1993
97. **Hugues FC, Baudet M, Lacourreye H.**
Le nodule thyroïdien : une étude rétrospective de 200 observations. *Ann Otolaryngol* 1989; 106: 77–8113
98. **J.-L.Sadoul.**
Nodules du corps thyroïde. *EMC Endocrinologie–Nutrition*. 2005; 10–009–A–10

99. **Tramalloni J, Wémeau JL.**
Consensus français sur la prise en charge du nodule thyroïdien : ce que le radiologue doit connaître. EMC 2012; 7(4): 1–18
100. **Kim N, Lavertu P.**
Evaluation of a thyroid nodule. Otolaryngol Clin N Am 2003; 36: 17–33
101. **Harati AJ.**
Corrélation clinique, échographique, cytologique et histologique dans le diagnostic des nodules thyroïdiens. ORL, Université CADI AYAD Marrakech; 2013
102. **Besbes G, Beltaief N, Oukhaï M, Miled M, Temimi S, Trabelsi S, et al.**
Les facteurs prédictifs de malignité des nodules thyroïdiens: à propos de 412 cas. J. Tun orl 2007; 19
103. **Wemeau JL, Sadoul JL, d'Herbomez M, Monpeyssen H, Tramalloni J, Leteurtre E et al.**
Recommandation de la société française d'endocrinologie pour la prise en charge des nodules thyroïdiens. Press Med 2011: 793–826
104. **Haff R, Schechter B, Armstrong R, Evans W.**
Factors Increasing the Probability of Malignancy in Thyroid Nodules. American Journal of Surgery 1976; 131(6): 707–709
105. **Wondisford F, Radovick S.**
Clinical Management of Thyroid Disease E-Book. Philadelphia: Elsevier; 2009
106. **AMDUR R, MAZZAFERRI E.**
CHOOSING THE ACTIVITY OF I-131 FOR THERAPY. Springer 2005: 169–175
107. **Bruneton JN, Balu-Maestro C, Marcy PY, Melia P, Mourou MY.**
Very high frequency (13 MHz) ultrasonographic examination of the normal neck Detection of normal lymph nodes and thyroid nodules. J Ultrasound Med 1994; 13(2): 87–90
108. **Kharchenko VP, Kotlyarov PM, Mogutov MS, Alexandrov MK, Sencha AN, Patrunov YN et al.**
Ultrasound Diagnostics of Thyroid Diseases. Berlin: Springer; 2010
109. **Cibas ES, Ali SZ.**
The Bethesda system for reporting thyroid cytopathology. Am J Clin Pathol 2009; 132(5): 65–658

110. **Leenhardt L, Borson-Chazot F, Calzada M, Carnaille B, Charrié A, Cochand-Priollet B, et al.**
Guide de bonnes pratiques pour l'usage de l'échographie cervicale et des techniques écho-guidées dans la prise en charge des cancers thyroïdiens différenciés de souche vésiculaire. *Ann Endocrinol* 2011; 72(4): 1-26

111. **Garelli Delgrange M.**
Intérêt de l'elastographie shearwave pour la prise en charge des nodules thyroïdiens ; étude Swethy: analyse intermédiaire. *Radiologie, Université JOSEPH FOURIER Grenoble*; 2011

112. **Russ G, Bigorgne C, Royer B RA.**
Score TIRADS pour les nodules thyroïdiens. Paris, Journées Françaises de Radiologie; 2010

113. **Russ G, Bigorgne C, Royer B, Rouxel A, Bienvenu-Perrard M.**
Le système TI-RADS en échographie thyroïdienne. *J Radiol* 2011; 92: 13-701

114. **Kuna SK, Bracic I, Tesic V, Kuna K, Herceg GH, Dodig D.**
Ultrasonographic differentiation of benign from malignant neck lymphadenopathy in thyroid cancer. *J Ultrasound Med* 2006; 25(12): 7-1531

115. **Tramalloni J, Monpeyssen H, Correas JM, Hélénon O.**
Conduite à tenir devant un nodule thyroïdien : échographie, cytoponction. *J Radiol* 2009; 90: 70-362

116. **G.Russ.**
Nodule Thyroïdien: Classification EU-TIRADS. Paris, Journée du CIREOL 2017 THYROÏDE et PARATHYROÏDE: actualités; 2017

117. **Hall TJ.**
Beyond the basics:Elasticity imaging with US. *Radiographics* 2003; 23: 71-1657

118. **Azizi.G, Keller.J, Lewis.M, et al.**
Performance of elastography for the evaluation of thyroid nodules: a prospective study. *Thyroid* 2013; 23(6): 40-734

119. **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

120. **Louvel A, Vielh P.**
Vesicular lesions of the thyroid. *Ann Pathol* 1999; 19: 401–405
121. **Schlumberger M.**
Papillary and follicular thyroid carcinoma. *Ann Endocrinol* 2007; 68: 120–128
122. **Lyshchik A, Higashi T, Asato R, et al.**
Thyroid gland tumor diagnosis at US elastography. *Radiology* 2005; 237: 202–211
123. **Wémeau JL, Sadoul JL, d'Herbomez M, Monpeyssen H, Tramalloni J, et al.**
Recommandations de la Société française d'endocrinologie pour la prise en charge des nodules thyroïdiens. *Presse Médicale* 2011; 40: 793–826
124. **El Korbi A, Harrathi K, Belhadj S, Kolsi N, El Abed W, Koubaa J.**
Facteurs prédictifs de malignité d'un nodule thyroïdien. *Tunisia Annales françaises d'oto-rhino laryngologie et de pathologie cervico-faciale* 2014; 131: 2–28
125. **Zhao L, Yan H, Pang P, Fan XI, Xia.Jia, Zang L, et.al.**
Thyroid nodule size calculated using ultrasound and gross pathology as predictors of cancer: A 23-year retrospective study. *wileyonlinelibrary* 2018: 1–7
126. **Rago T, Fiore E, Scutari M, Santini F, Di Coscio G, Romani R, et al.**
Male sex, single nodularity, and young age are associated with the risk of finding a papillary thyroid cancer on fine-needle aspiration cytology in a large series of patients with nodular thyroid disease. *Eur J Endocrinol* 2010; 162(4): 70–763
127. **Jena A, Patnayak R, Prakash J, Sachan A, Suresh V, Lakshmi A.**
Malignancy in solitary thyroid nodule: A clinic radiopathological evaluation. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism* 2015; 19(4): 489–503
128. **Papini E, Guglielmi R, Bianchini A, Crescenzi A, Taccogna S, Nardi F, et al.**
Risk of malignancy in nonpalpable thyroid nodules: predictive value of ultrasound and color-Doppler features. *J Clin Endocrinol Metab* 2002; 87(5): 6–1941
129. **Belfiore A, La Rosa G L, La Porta G A, Giuffrida D, Milazzo G, Lupo L, et al.**
Cancer risk in patients with cold thyroid nodules: Relevance of iodine intake, sex, age, and multinodularity. *The American Journal of Medicine* 1992; 93(4): 363–369
130. **Alexander EK, Marqusee E, Orcutt J, Benson CB, Frates MC, Doubilet PM, et al.**
Thyroid nodule shape and prediction of malignancy. *Thyroid* 2004; 14: 953–958

131. **Maxwell C, sipos J.**
Clinical diagnostic evaluation of thyroid nodules. *Endocrinol Metab Clin N Am* 2019; 48: 61–84
132. **Alexander L, Patel N, Caserta M, Robbin M.**
Thyroid ultrasound diffuse and nodular disease. *Radiol Clin N Am* 2020; 58: 1041–1057
133. **ANDEM.**
La prise en charge diagnostique du nodule thyroïdien. Recommandations pour la pratique clinique, NorbetAttali; 1997
134. **Bruneton JN, Balu–Maestro C, Marcy PY, Melia P, Mourou MY.**
Very high frequency (13 MHz) ultrasonographic examination of the normal neck: Detection of normal lymph nodes and thyroid nodules. *J Ultrasound Med* 1994; 13(2): 87–90
135. **Mathonnet M.**
Chirurgie ganglionnaire des cancers thyroïdiens différenciés non médullaires. *Sciencedirect* 2006; 131: 361–368
136. **Rios A, Rodriguez J, Torregrosa N, Torregrosa B, Cepero A, Abellan M, et al.**
Evaluacion del nodule tiroideo con la ecografia y elastografia de alta resolucio sin la puncion aspiracion con aguja fina. *Medicina Clinica* 2017: 25–7753
137. **Frates MC, Benson CB, Doubilet PM.**
Prevalence and distribution of carcinoma in patients with solitary and multiple thyroid nodules onsonography. *J Clin Endocrinol Metab* 2006; 91(9): 7–3411
138. **Viateau–Poncin J.**
Échographie thyroïdienne. Paris, Ed Vigot; 1992
139. **Naoun A.**
Evaluation de l'échographie dans le diagnostic des NT. *Ann. Endocrinol* 1993; 54: 232–234
140. **Bruneton JN.**
Editorial concernant l'article "Imagerie d'un nodule thyroïdien". *J Radiol* 1999; 80: 267–269
141. **De Los Santos Et, Keyhani–Rofagha S, Cunningham Jj, Mazzaferri El.**
Cystic thyroid nodules. The dilemma of malignant lesions. *Arch Intern Med* 1990; 150(7): 7–1422

142. **Rodier M, Dupre D, Adam B, Gouzes C.**
Intérêt de l'échographie dans l'évaluation préopératoire d'un nodule isolé de la thyroïde. *Sonore JB-LU* 1992; 8: 75–82
143. **Khoo MI, Asa SI, Witterick Ij, Freeman JL.**
Thyroid calcification and its association with thyroid carcinoma. *Head Neck* 2002; 24(7): 5–654
144. **Kakkos Sk, Scopa Cd, Chalmoukis Ak, Karachalios Da, Spiliotis Jd, Harkoftakis Jg, et al.**
Relative risk of cancer in sonographically detected thyroid nodules with calcifications. *J Clin Ultrasound* 2000; 28: 52–347
145. **Bruneton JN, Marcy PY, Balu-Maestro C.**
Les nodules thyroïdiens. Apport de l'imagerie. *Feuillets Radiol* 1993; 3: 55–1454
146. **Taki S, Terahata S, Yamashita R, Kinuya K, Nobata K, Kakuda K, Et Al.**
Thyroid calcifications sonographic patterns and incidence of cancer. *J Clin Imaging* 2004; 28: 71–368
147. **Wong R, Farrell S, Grossmann M.**
Thyroid Nodules: Diagnosis and Managment. *MJA* 2018; 209(2): 92–98
148. **Cappelli C, Pirola I, Gandossi E, Marini F, Cristiano A, Casella C, et.al.**
Ultrasound Microvascular Blood Flow Evaluation: A New Tool for the Management of Thyroid Nodule?. *International Journal of Endocrinology* 2019; 2019: 1–6
149. **Haugen B, Alexander E, Bible K, et al.**
2015 American Thyroid Association management guidelines for adult patients with Thyroid nodules and differentiated thyroid cancer: the American Thyroid Association Guidelines Task Force on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. *Thyroid* 2016; 26(1): 1–133
150. **Shin J, Baek J, Chung J, et al.**
Ultrasonography diagnosis and imaging-based management of thyroid nodules: revised Korean Society of Thyroid Radiology consensus statement and recommendations. *Korean Journal of Radiology* 2016; 17(3): 370–395
151. **Forsberg F, Machado P, Segal S, Et Al.**
Microvascular blood flow in the thyroid: preliminary results with a novel imaging technique. *DENVER, IEEE International Ultrasonics Symposium*; 2014

152. **Machado P, Segal S, Lyshchik A, Forsberg F.**
A novel microvascular flow technique: initial results in thyroids. *Ultrasound Quarterly* 2016; 32(1): 67–74
153. **Kong J, Li J, Wang H, et al.**
Role of superb microvascular imaging in the preoperative evaluation of thyroid nodules: comparison with power Doppler flow imaging. *Journal of Ultrasound in Medicine* 2017; 36(7): 1329–1337
154. **Tramalloni J, Monpeyssen H.**
Thyroid nodule management: ultrasonography, fine-needle cytology. *J Radiol* 2009; 90(3): 70–362
155. **Brito JP, Gionfriddo MR, Al Nofal A, et al.**
The accuracy of thyroid nodule ultrasound to predict thyroid cancer: systematic review and meta-analysis. *J Clin Endocrinol Metab* 2014; 99: 63–1253
156. **Papini E, Guglielmi R, Bianchini A, et al.**
Risk of malignancy in nonpalpable thyroid nodules: predictive value of ultrasound and color-Doppler features. *J Clin Endocrinol Metab* 2002; 87: 6–1941
157. **Cappelli C, Castellano M, Pirola I, et al.**
The predictive value of ultrasound findings in the management of Thyroid nodules. *QJM* 2007; 100: 29–35
158. **KESSLER A, RAPPAPPORT Y, BLANK A, MARMOR S, WEISS J, GRAIF M.**
Appearance of cervical lymph nodes is characteristic of metastatic papillary thyroid carcinoma. *J Clin Ultrasound* 2003; 31: 5–21
159. **KOUVARAKI MA, SHAPIRO SE, FORNAGE BD, ADEIKEN-MONRO BS, SHERMAN SI, VASSILOPOULOU-SELLIN R, et al.**
Rôle of preoperative ultrasonography in the surgical management of patients with thyroid cancer. *Surgery* 2003; 134: 55–946
160. **G.Russ.**
Risk stratification of thyroid nodules on ultrasonography with the French TI-RADS: description and reflections. *Ultrasonography* 2016; 5(1): 25–38
161. **Horvath E, Majlis S, Rossi R, Franco C, Niedmann JP, Castro A, et al.**
An Ultrasonogram Reporting System for Thyroid Nodules Stratifying Cancer Risk for Clinical Management. *J Clin Endocrinol Metab* 2009; 90(5): 1748–1751

162. **Russ G, Royer B, Bigorgne C, Rouxel A, Bienvenu-Perrard M, Leenhardt L.**
Prospective evaluation of thyroid imaging reporting and data system on 4550 nodules with and without elastography. *Eur J Endocrinol* 2013; 168(5): 55–649
163. **Horvath E, Silva C.**
Prospective validation of the ultrasound based TIRADS (Thyroid Imaging Reporting And Data System) classification: results in surgically resected thyroid nodules. *European Society of Radiology* 2016
164. **Charfi A, Bachraoui R, Meherzi S, Bahlouli M, Chahed H, Salah M, et al.**
Apport de la cytoponction dans les cancers thyroïdiens Diagnostic value of the fine needle aspiration in thyroid cancer. *J. TUN ORL* 2018; 39: 20–23
165. **Franc B, Allory Y, Hejblum G.**
la cytoponction des tumeurs de la thyroïde. *revue du praticien* 1996
166. **Polyzos SA, Anastasilakis AD.**
Clinical complications following thyroid fine-needle biopsy: A systematic review. *Clinical Endocrinology* 2009; 71: 65–157
167. **Rausch P, Nowels K, Jeffrey J.**
Ultrasonographically guided thyroid biopsy: A review with emphasis on technique. *Journal of Ultrasound in Medicine* 2001; 20: 79–85
168. **Oertel YC.**
Fine-Needle Aspiration of the Thyroid: Technique and Terminology. *Endocrinol Metab Clin N Am* 2007; 36: 737–751
169. **Kim MJ, Kim E-K, Park S II, Kim BM, Kwak JY, Kim SJ, et al.**
US-guided Fine Needle Aspiration of Thyroid Nodules: Indications, Techniques, Results. US-guided Fine Needle Aspiration of Thyroid Nodules: Indications, Techniques, Results. US-guided Fine Needle Aspiration of Thyroid Nodules: Indications, Techniques, Results. *RadioGraphics* 2008; 28: 1869–1889
170. **Baloch Z, Cibas E, Clark D, Layfield L, Ljung B, Pitman M, et al.**
The national cancer institute thyroid fine needle aspiration state of science conference: a summation. *Cytojournal* 2008; 5(6): 1–17
171. **Cooper DS, Doherty GM, Haugen BR, Kloos RT, Lee SL, Mandel SJ, et al.**
Revised American thyroid association management guidelines for patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer. *Thyroid* 2009; 19: 214–1167

172. **Gharib H, Papini E, Paschke R, Duick DS, Valcavi R, Hegedüs L, et al.**
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
173. **Mccartney C, Stukenborg G.**
Decision analysis of discordant thyroid nodule biopsy guideline criteria. *J Clin Endocrinol Metab* 2008; 93(3): 3037–3044
174. **Oertli D, Udelsman R.**
Surgery of the Thyroid and Parathyroid Glands, Springer; 2007
175. **Tramalloni J, Monpeyssen H.**
Échographie de la thyroïde. Paris, Elsevier; 2013
176. **G.Russ, B.Royer.**
PONCTIONS ECHOGUIDEES Indications Comment diminuer ses prélèvements non significatifs. Paris, JFR; 2012
177. **Cibas E, Ali S.**
The 2017 Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology. *Thyroid* 2017; 27: 1341–1346
178. **Hartl D.**
Tumeurs du corps thyroïde. *EMC ORL* 2015; 10(2): 1–12
179. **Burke JF, Chen H.**
Thyroid cancer. Springer 2015: 61–539
180. **Mittendorf E, Khiyami A, McHenry C.**
When Fine-Needle Aspiration Biopsy Cannot Exclude Papillary Thyroid Cancer. *ARCH SURG* 2006; 141: 961–966
181. **Sellami M, Tababi S, Mamy J, Zainine R, Charfi A, Beltaief N, et al.**
Interet de la cytoponction à laiguille fine des nodules thyroïdiens. *Annales françaises d'oto-rhino-laryngologie et de pathologie cervico-faciale* 2011; 128(4): 195–201
182. **Logani S, Gupta PK, Livolsi VA, Mandel S, Baloch ZW.**
Thyroid nodules with FNA cytology suspicious for follicular variant of papillary thyroid carcinoma: follow-up and management. *Diagnostic Cytopathology* 2000; 23(6): 5–380

183. **Marrakchi J, Mediouni A, Zainine R, Cahad H, Charfi A, Beltaif N, et al.**
Apport de la cytoponction dans la prise en charge des nodules thyroïdiens. Annales Françaises d'ORL et pathologie cervico-faciale 2012; 129(4): 135
184. **Singaporewalla RM, Hwee J, Lang TU, Desai V.**
Clinico-pathological correlation of Thyroid nodule ultrasound and cytology using the TIRADS and Bethesda classification. World journal of surgery 2017; 41(7): 11–1807
185. **Vargas-Uricoechea H, Meza-Cabrera I, Herrera-Chaparro J.**
Concordance between the TIRADS ultrasound criteria and the Bethesda cytology criteria on the non toxic thyroid nodule. Thyroid research 2017; 10(1): 1
186. **Suzanne DM.**
Resultats cytologiques de 205 nodules thyroïdiens chez 133 patients. Universite sidimohammed ben abdellah faculte de medecine et de pharmacie; 2016
187. **ANDEM.**
Fine-needle aspiration biopsy of the thyroid: An appraisal. Annals of Internal Medicine 1993; 118: 9–282
188. **Yang J.**
Fine-needle Aspiration of Thyroid Nodules: A Study of 4703 Patients With Histologic and Clinical Correlations. Am Cancer Soc 2007; 111(5): 15–306
189. **Baloch ZW, Sack MJ, Hu GH, Livolsi VA, Gupta PK.**
Fine-needle aspiration of thyroid: An institutional experience. Thyroid 1998; 8(7): 9–565
190. **Mazeh H, Beglaibter N, Prus D, Ariel I, Freund HR.**
Cytohistologic correlation of thyroid nodules. The American Journal of Surgery 2007; 194: 161–163
191. **Lundgren CI, et al.**
Clinically significant prognostic factors for differentiated thyroid carcinoma: a population-based, nested case-control study. Cancer 2006; 106(3): 31–524
192. **Vergez S, et al.**
Lymph node management in clinically node-negative patients with papillary thyroid carcinoma. Eur J Surg Oncol 2010; 36(8): 82–777

193. **Hundahl SA, et al.**
Initial results from a prospective cohort study of 5583 cases of thyroid carcinoma treated in the united states during 1996. U.S. and German Thyroid Cancer Study Group. An American College of Surgeons Commission on Cancer Patient Care Evaluation study. Cancer 2000; 89(1): 17–202
194. **Samaan NA, et al.**
The results of various modalities of treatment of well differentiated thyroid carcinomas: a retrospective review of 1599 patients. J Clin Endocrinol Metab 1992; 75(3): 20–741
195. **Buffet C, Tissier F, Ménégaux F, Tresallet C, Ghander C, Lepoutre C, et al.**
Cancers de la thyroïde. EMC endocrinologie–nutrition 2016; 13(4): 1–27
196. **Zerdoud S, Leboulleux S, Clerc J, Leenhardt L, Bournaud C, Ghuzlan A, et al.**
Traitement par iode 131 des cancers thyroïdiens différenciés: recommandations 2017 des sociétés françaises SFMN/SFE/SFP/SFBC/AFCE/SFORL. Médecine nucléaire 2017; 41: 1–22
197. **Lebastchi AH, Callender GG.**
Thyroid cancer. Current problems in cancer 2014; 38(2): 48–74
198. **Elisei R, Lorenzoni A, Borso E, Klain M, Soricelli A, Boni G, et al.**
Thyroid and parathyroid tumors. New York, Springer; 2013
199. **Do Cao C.**
Les maladies de la thyroïde. Paris, Elsevier Masson; 2010
200. **Tuttle RM, Haugen B, Perrier ND.**
Updated American joint committee on cancer/tumor–node–metastasis staging system for differentiated and anaplastic thyroid cancer (Eighth Edition): What changed and why?. Thyroid. Mary Ann Liebert inc 2017; 27: 6–751
201. **Poller D, Johnson S, Bongiovanni M.**
Measures to Reduce Diagnostic Error and Improve Clinical Decision Making in Thyroid FNA Aspiration Cytology: A Proposed Framework. Cancer Cytopathology 2020; 128(12): 1–3

قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف

والأحوال باذلاً وسعي في انقاذها من الهلاك والمرض

والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

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

للصالح والطالح، والصديق والعدو.

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

وأن أوقّر من علّمني، وأعلّم من يصغرنني، وأكون أخاً لكل زميل في المهنة الطبية

متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلايتي، نقيّة مما يُشِينها تجاه

الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيدا

تأثير الموجات فوق الصوتية في إدارة عقيدات الغدة الدرقية

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2021/10/11

من طرف

السيد حمزة أزال

المزداد في 07 شتنبر 1991 ببني ملال

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

الغدة الدرقية - العقيدات الدرقية - الموجات فوق الصوتية - تايرادس - سرطان الغدة الدرقية.

اللجنة

الرئيس

ح. عمار

السيد

أستاذ في طب أمراض الأذن والأنف والحنجرة

المشرف

م. عتمان

السيد

أستاذ في طب الأشعة

ي. الدرواسي

السيد

أستاذ في طب أمراض الأذن والأنف والحنجرة

ع. محسن

السيد

أستاذ مبرز في طب الأشعة

{
الحكام