



Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 2019

Thèse N°: 201/19

GOITRES PLONGEANTS (À propos de 33 cas)

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 22/11/2019

PAR

M. ARIOUA ABDELILAH

Né le 02 Janvier 1993 à Fès

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

Goitre plongeant – Goitre cervicothoracique– TDM– Cervicotomie– Manubriotomie– Thoracotomie.

JURY

M. SMAHI MOHAMED.....	PRÉSIDENT
Professeur de Chirurgie thoracique	
M. OUADNOUNI YASSINE.....	RAPPORTEUR
Professeur de Chirurgie thoracique	
M. TRAIBI AKRAM	JUGES
Professeur agrégé de Chirurgie thoracique	
M. ZAKI ZOUHEIR.....	
Professeur d'Oto–Rhino–Laryngologie	
Mme. EL OUAHABI HANAN.....	
Professeur agrégé d'Endocrinologie et maladies métaboliques	
M. LAKRANBI MAROUANE.....	MEMBRE ASSOCIÉ
Professeur assistant de Chirurgie thoracique	

PLAN

PLAN.....	1
LISTE DES ABREVIATIONS.....	4
LISTE DES FIGURES	5
LISTE DES GRAPHIQUES.....	8
LISTE DES TABLEAUX	9
INTRODUCTION.....	10
MATERIELS ET METHODES.....	12
RESULTATS	17
I. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES.....	18
II. DONNEES CLINIQUES.....	21
III. DONNEES PARACLINIQUES	26
IV. TRAITEMENT	33
V. ETUDE ANATOMOPATHOLOGIQUE	36
VI. EVOLUTION ET COMPLICATIONS	39
DISCUSSION	42
I. GENERALITES	43
1. RAPPEL ANATOMIQUE	43
A. La Thyroïde	43
B. Les glandes parathyroïdes	46
C. Vascularisation–Innervation	47
D. Le Carrefour Cevicothoracique	55
2. RAPPEL PHYSIOLOGIQUE	58
A. L’axe Hypothalamo–hypophyso–thyroïdien	58
B. Action des hormones thyroïdiennes	59
3. RAPPEL PHYSIOPATHOLOGIQUE.....	61
4. RAPPEL HISTOLOGIQUE	65
A. Histologie de la glande thyroïde	65

5. PARTICULARITES DES GOITRES PLONGEANTS	68
A. TERMINOLOGIE	68
B. CLASSIFICATION	69
C. PATHOGENIE	71
II. EPIDEMIOLOGIE :	72
III. ETUDE CLINIQUE	74
IV. ETUDE PARACLINIQUE	81
V. TRAITEMENT	94
VI. HISTOPATHOGENIE	133
VII. EVOLUTION	134
CONCLUSION	136
RESUMES.....	138
BIBLIOGRAPHIE.....	146

Liste des abréviations

- **TSH** : Hormone thyroïdienne.
- **ACS** : Aponévrose cervicale superficielle.
- **ACM** : Aponévrose cervicale moyenne.
- **VIP** : Vasoactive Intestinal Peptid.
- **TGF** : Tumor Growth Factor.
- **IGF** : Insulin-like growth factor.
- **FGF** : Fibroblast growth factor.
- **Tg** : Thyroglobuline.
- **PTH** : Parathormone.
- **ATS** : Anti thyroïdiens de synthèse.
- **CHU** : Centre hospitalier universitaire.
- **IRA** : Iode radioactif
- **IRM** : Imagerie par résonance magnétique
- **IV** : Intraveineuse
- **NLI** : Nerf laryngé inférieur
- **TDM** : Tomodensitométrie.

LISTE DES FIGURES

- **FIGURE N°1** : Vue latérale montrant un volumineux goitre plongeant.
- **FIGURE N°2** : Radiographie thoracique montrant un refoulement à droite de la trachée par une opacité correspondant à un volumineux goitre plongeant.
- **FIGURE N°3** : Radiographie thoracique montrant un élargissement médiastinal chez un patient ayant un goitre plongeant.
- **FIGURE N°4**: TDM thoracique en coupe axiale : goitre endothoracique avec déviation trachéale.
- **FIGURE N°5** : TDM thoracique en coupe axiale : goitre endothoracique avec plongement rétro-vasculaire.
- **FIGURE N°6** : Goitre plongeant comprimant la trachée et l'œsophage.
- **FIGURE N°7** : Pièce Opératoire d'une Thyroïdectomie totale.
- **Figure N°8** : Situation de la glande thyroïde dans la région cervicale.
- **Figure N°9** : Coupe transversale passant par C6 montrant les rapports de la glande thyroïde.
- **Figure N°10** : Vue postérieure montrant les glandes parathyroïdes.
- **Figure N°11** : Vue per-opératoire de l'artère thyroïdienne inférieure.
- **Figure N°12** : Vascularisation artério-veineuse de la glande thyroïde.
- **Figure N°13** : Réseau de drainage lymphatique de la glande thyroïde.
- **Figure N°13** : Image per Opératoire montrant le nerf récurrent.
- **Figure N°14** : Vue Latérale montrant les nerfs laryngés.
- **Figure N°15** : Anatomie du carrefour cervico-thoracique : Paroi latérale.
- **Figure N°16** : Régulation de la sécrétion Thyroïdienne.
- **Figure N°17** : Facteurs impliqués dans la goitrogenèse.

- **Figure N°18** : Evolution naturelle du goitre simple : aggravation du volume thyroïdien et organisation nodulaire.
- **Figure N°19** : Liste des aliments et médicaments Goitrigènes.
- **Figure N°20**: Histologie de la glande thyroïde.
- **Figure N°21** : Organisation architecturale de la glande thyroïde et parathyroïde.
- **Figure N°22** : Schéma du défilé cervicothoracique : voies d'extension des goitres.
- **Figure N°23** : Vue latérale d'une tuméfaction cervicale.
- **Figure N°24** : Radiographie thoracique montrant une opacité cervicale plongeante dans le médiastin supérieur avec déviation trachéale
- **Figure N°25** : Radiographie thoracique montrant une opacité cervico-médiastinale correspondant à un goitre plongeant.
- **Figure N°26** : TDM cervico-thoracique injecté en coupe axiale : volumineux goitre rétrotrachéal avec extension sous l'arc aortique.
- **Figure N°27** : Goitre plongeant avec un prolongement postérieur rétrovasculaire arrivant au contact du corps vertébral nécessitant un abord par Thoracotomie.
- **Figure N°28** : Coupe coronale d'une TDM cervico-thoracique révélant un goitre plongeant du côté droit arrivant jusqu'au niveau de la crosse aortique.
- **Figure N°29** : TDM Thoracique injectée en coupe axiale montrant un goitre cervicothoracique à développement postérieur avec déviation trachéale.
- **Figure N°30**: Goitre plongeant avec multiples adénopathies cervicales.
- **Figure N°31**: Imagerie par résonance magnétique (IRM) cervicale montrant un volumineux goitre en prolongement endothoracique, hétérogène avec des zones kystiques.

- **Figure N°32** : Nasofibroscopie normale.
- **Figure N°33** : Accouchement de la partie cervicale d'un goitre plongeant par cervicotomie.
- **Figure N°34** : Incision basicervicale type Kocher.
- **Figure N°35** : Décollement du lambeau cutané avec repérage du muscle peaucier du cou et des veines jugulaires antérieures.
- **Figure N°36** : Repérage de la ligne blanche.
- **Figure N°37** : Abord et ligature du pédicule thyroïdien supérieur.
- **Figure N°38** : Repérage du nerf récurrent et parathyroïde.
- **Figure N°39** : Installation du patient et de l'équipe chirurgicale.
- **Figure N°40** : L'incision en coupe de champagne.
- **Figure N°41** : Tracé cutané d'une cervicomaniubriotomie avant exérèse d'un goitre plongeant.
- **Figure N°42** : Section des plans sous cutanés et pré périosté précédant la manubriotomie sternale.
- **Figure N°43** : la section du manubrium sternale.
- **Figure N°44** : fermeture du manubrium sternal avec pose du drain de Redon.
- **Figure N°45**: double abord avec mediastioscopie et thoracoscopie vidéo assistées.
- **Figure N°46** : Contraction de la main et des doigts en main d'accoucheur.
- **Figure N°47**: Allongement du segment QT sur l'EKG
- **Figure N°48**: Calcifications des noyaux gris : le syndrome de Fahr.
- **Figure N°49** : Aspect de paralysie récurrentielle droite en nasofibroscopie.

LISTE DES GRAPHIQUES

- **Graphique N° 1:** Fréquence des goitres plongeants
- **Graphique N°2:** Répartition des cas selon le sexe.
- **Graphique N°3:** Répartition de la fréquence en fonction des tranches d'âges et du genre.
- **Graphique N°4:** Origine géographique des patients de notre série.
- **Graphique N°5:** Résultats de Nasofibroscopie chez les cas de notre série.
- **Graphique N°6:** Répartition des patients selon les anomalies de la TSH.
- **Graphique N°7:** Position du prolongement par rapport aux vaisseaux du médiastin.
- **Graphique N°8:** Les différentes voies d'abord chirurgical
- **Graphique N°9:** Types d'exérèse chirurgicale.
- **Graphique N°10:** Nature histologique des goitres plongeants

LISTE DES TABLEAUX

- **Tableau N°1:** Motifs de consultation des patients de notre série.
- **Tableau N°2:** Antécédents personnels et familiaux des cas de notre série.
- **Tableau N°3:** les aspects cliniques du goitre chez nos patients.
- **Tableau N°4:** Anomalies de la radiographie cervico–thoracique.
- **Tableau N°5:** la Fréquence des goitres plongeants dans différentes études.
- **Tableau N°6:** Pourcentage des patients de sexe féminin dans différentes séries.
- **Tableau N°7:** Age moyen des patients dans différentes études.
- **Tableau N°8:** Délai moyen de consultation et fréquence des tuméfactions cervicales.
- **Tableau N°9:** Fréquence des dyspnées dans la littérature.
- **Tableau N°10:** Fréquence de la dysphonie dans la littérature.
- **Tableau N°11:** Fréquence de la dysphagie dans la littérature.
- **Tableau N°12:** Différentes Voies d'abord selon les auteurs.
- **Tableau N°13:** Fréquence des hypoparathyroïdies dans la littérature.

INTRODUCTION

Le goitre est une affection extrêmement fréquente. Elle représente la pathologie endocrinienne la plus répandue dans le monde

Un goitre correspond à une hypertrophie localisée ou généralisée de la glande thyroïde. Il est habituellement cervical mais peut avoir un développement intrathoracique en dépassant l'orifice supérieur du thorax et descendre plus ou moins vers le médiastin, prenant ainsi le nom de goitre plongeant. [1]

Une définition couramment employée considère comme plongeant tout goitre ne siégeant pas dans la région cervicale en position opératoire et ayant un prolongement inférieur à plus de deux travers de doigt sous le manubrium sternal [2, 3].

Le goitre plongeant partage avec le goitre cervical pur, la croissance lente, le caractère peu symptomatique au stade non compressif et aussi l'absence de malignité dans la majorité des cas. Mais sa position endothoracique lui confère une gravité particulière, liée d'une part au potentiel de compression d'organes nobles, d'autre part aux difficultés supplémentaires de la prise en charge chirurgicale [4].

A partir d'une série de goitres plongeants observés sur une période de 3 ans et demie au sein du service de Chirurgie Thoracique du CHU Hassan II de Fès, nous avons étudié les données cliniques et paracliniques des patients, la Prise en charge chirurgicale et les données du suivi post opératoire, comparés aux données de la littérature.

MATERIELS

ET METHODES

A. Type et période d'étude :

Notre travail est une étude rétrospective à but descriptive et analytique menée sur une période de 42 mois (3 ans et demi) du mois de Janvier 2015 au mois de Juin 2018.

B. Population de l'étude :

L'étude a concerné les patients admis au service de Chirurgie Thoracique du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) Hassan II de Fès ; pour prise en charge d'un goitre plongeant à fortiori bénin : Lorsqu'il existe des signes cliniques et/ou radiologiques manifestes de malignités ; Les patients sont adressés au service d'Oto-rhino-laryngologie (ORL) pour prise en charge spécialisée. Ces malades sont opérés si besoin en collaboration avec les chirurgiens thoraciques.

C. Taille de l'échantillon :

Nous avons recensé 33 cas de goitres plongeants.

D. Critères d'inclusion :

- Patients hommes et femmes de tout âge opérés pour un goitre plongeant au sein du service de Chirurgie Thoracique du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) Hassan II de Fès.
- Dossiers exploitables.

E. Critères d'exclusion :

- Dossiers inexploitable.
- Patients non opérés.
- Patients opérés pour goitre Cervical.

F. Analyses des données :

La saisie des textes et des tableaux a été faite sur le logiciel Microsoft Word 2010 ; Les données de notre étude ont été codés et importés vers Microsoft Excel 2010 et analysé par Le Logiciel IBM SPSS Statistics V20.

FICHE D'EXPLOITATION :**IDENTITE DU PATIENT**

Nom et prénom : NO :

Age : ans Sexe : Etat matrimonial :

Origine : Profession : Niveau socio-économique :

Date d'entrée : Date de sortie : Durée d'hospitalisation :

ANTECEDENTS**PERSONNELS :**• **Médicaux :**

Hyperthyroïdie Hypothyroïdie Thyroïdite

Goitre Nodule Irradiation antérieure

Autres tares connues : NON OUI Si oui préciser :

• **Médicamenteux :**

Lévothyroxine Amiodarone Cordarone Néomercazole

• **Gynécologiques :** NON OUI Si oui préciser :• **Chirurgicaux :**

Enucléation Isthmlobectomie

Thyroïdectomie subtotale Thyroïdectomie totale

Autres chirurgies : NON OUI Si oui préciser :

• **Toxiques :** NON OUI Si oui préciser :

FAMILIAUX : NON OUI Si oui préciser :

SIGNES CLINIQUES

Date du début des signes :

Signes cliniques :

- Présence d'une tuméfaction cervicale
- Signes de compression :
Dyspnée Dysphagie Dysphonie CVC
- Signes de dysthyroïdie :
Tachycardie Diarrhée motrice Amaigrissement
- Autres signes :

EXAMEN CLINIQUE

Masse basi-cervicale ses caractéristiques :

Adénopathies cervicales leurs caractéristiques :

LID : Paralysie récurrentielle : Droite Gauche

Autres signes :

EXAMENS PARACLINIQUES

Radiographie cervico-thoracique:Présence d'une opacité médiastinale La trachée : déviée comprimée **Echographie cervicale** :**Tomodensitométrie :**Prolongement endothoracique : Unique Multiple Antérieur Postérieur Simple Complexe

Autres anomalies :

Bilan hormonal :

TSHus : T4 : T3 :

Autres :

TRAITEMENT

Traitement médical préopératoire :**Traitement chirurgical :**

Voie d'abord : Type de résection :

Curage ganglionnaire :

Incidents per opératoires :

Traitement médical postopératoire :

ANATOMOPATHOLOGIE

Résultat :

EVOLUTION POSTOPERATOIRE

Evolution immédiate :

- Favorable :
- Défavorable :

Complications postopératoire :

- Hématome de la loge thyroïdienne
- Hypoparathyroïdie transitoire
- Paralyse récurrentielle
- Complications infectieuses+ suppuration de la paroi
- Décès

Evolution à long terme :

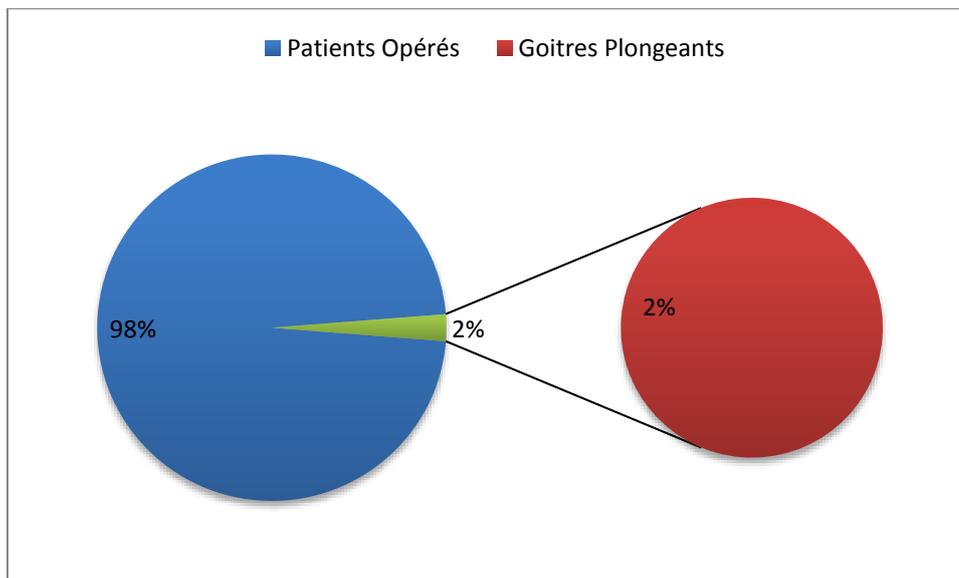
- Paralyse récurrentielle permanente
- Hypoparathyroïdie permanente
- Récidive
- Perdu de vue

RESULTATS

I. Données Epidémiologiques :

a. La fréquence :

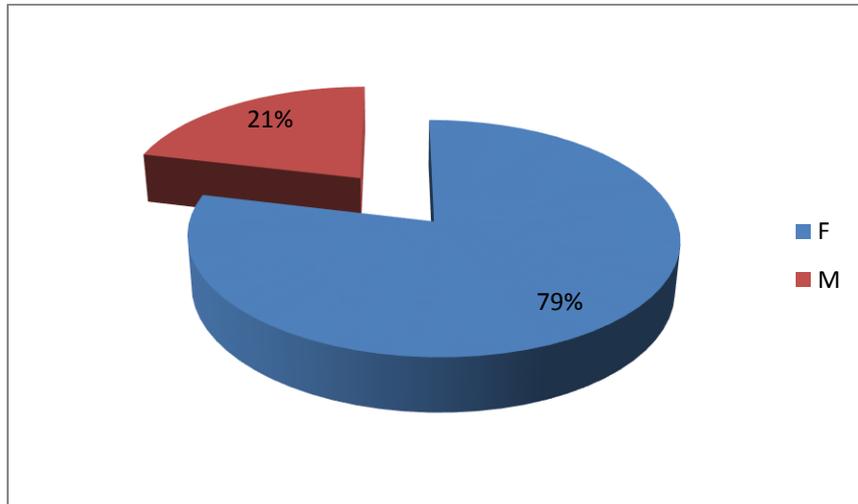
Sur 1290 patients opérés entre Janvier 2015 et Juin 2018 au sein de notre service, 33 patients ont bénéficié d'une prise en charge chirurgicale d'un goitre plongeant, soit une fréquence de 2,55 %



Graphique N° 1: Fréquence des goitres plongeants

b. Répartition selon le sexe

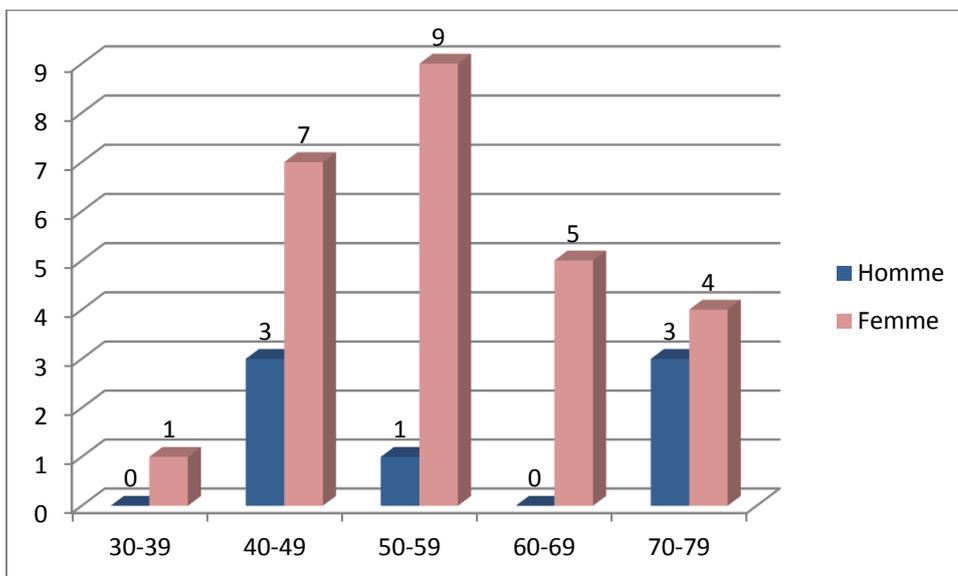
Sur 33 patients, nous avons trouvé 26 femmes soit 79 %, et 7 hommes soit 21 % avec un sex-ratio (Homme/ Femme) de 0.27



Graphique N° 2 : répartition des cas selon le sexe.

c. Répartition selon l'âge :

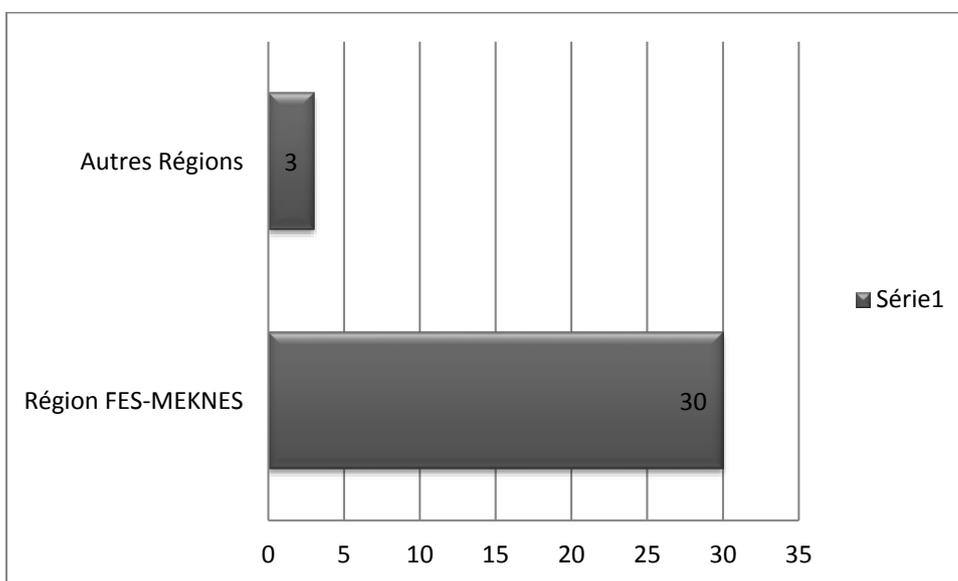
- La moyenne d'âge de nos patients est de 56 ans avec des extrêmes de 32 ans et 79 ans.
- La moyenne d'âge pour les hommes est de 60 ans.
- La moyenne d'âge pour les femmes est de 55 ans.
- La tranche d'âge la plus touchée se situait entre 50 et 59 ans avec une fréquence de 30,30 %.



Graphique N° 3: Répartition de la fréquence en fonction des tranches d'âges et du genre.

d. Origine géographique :

La plupart de nos patients étaient de la région de FES-MEKNES.



Graphique N° 4 : Origine géographique des patients de notre série.

e. Durée d'hospitalisation :

La durée d'hospitalisation moyenne était de 05 Jours.

II. DONNEES CLINIQUES :

A. L'interrogatoire :

1. Le motif de consultation :

Les motifs de consultation rencontrés dans notre étude sont récapitulés dans le tableau suivant :

Tableau N° : 1 Motifs de consultation des patients de notre série.

Motif de Consultation	Effectif	Pourcentage
Tuméfaction Cervicale seule	7	21%
Tuméfaction Cervicale avec signes compressifs:	17	
▪ Dyspnée	17	52%
▪ Dysphonie	5	15%
▪ Dysphagie	8	24%
▪ Circulation veineuse collatérale	1	3%
▪ Toux Sèche	4	12%
Tuméfaction cervicale avec signes de dysthyroïdie:		
▪ Tachycardie avec Asthénie	4	12%
Découverte Fortuite	5	15%

On réalise que le motif de consultation était une tuméfaction cervicale antérieure seule ; augmentant progressivement de taille chez 21% des cas.

Des signes compressifs étaient présents chez la moitié des patients ; A savoir une dyspnée ; représentant le maître symptôme ; présente chez 52 % des cas ; une dysphagie chez 24 % des cas ; et une dysphonie chez 15 % des cas.

Les signes de dysthyroïdie (Tachycardie avec asthénie) étaient présents chez 12% des patients.

Une Toux sèche quinteuse était rapportée chez 4 patients soit 12% des cas.

Une découverte fortuite du goitre au décours d'un bilan radiologique était observée chez 5 patients soit 15 % des cas.



FIGURE N° 1 : Vue latérale montrant un volumineux goitre plongeant.

2. Délai diagnostic :

La durée d'évolution des symptômes est très variable allant de 6 mois à 12 ans, avec une moyenne de 4 ans.

3. Antécédents

Tableau N° 2 : Antécédents personnels et familiaux des cas de notre série.

PERSONNELS				
	ANTECEDENTS	NOMBRE	POURCENTAGE	DETAILS
MEDICAUX	HTA	6	18%	Sous IC (Amlodipine)
	DIABETE	5	15%	2 patients sous Insuline depuis 5 ans ; les autres sous ADO.
	CARDIOPATHIE	1	3%	Cardiopathie ischémique en ACFA.
	EVENTRATION DIAPHRAGMATIQUE	1	3%	Post traumatique il y'a 2 ans.
	GOUTTE	1	3%	Sous Colchicine depuis 7 ans.
CHIRURGICAUX	ENUCLEATION	0	0%	
	ISTHMOLOBECTOMIE	3	9%	Patient Opéré pour composante endothoracique d'un goitre ; ayant bénéficié d'une isthmolobectomie Gauche en 2014 puis droite en 2016. les Autres patients ont bénéficié d'une isthmolobectomie gauche.
	THYROIDECTOMIE TOTALE	0	0%	
	THYMOME	1	3%	Opéré pour un processus tumoral du médiastin antérieur étendu au lobe supérieur du poumon gauche ; dont l'anapath est revenu en faveur d'un thymome
	CATARACTE	2	6%	
	HERNIE	1	3%	Opéré pour Hernie inguinale il y'a 5ans.
	CHOLECYSTECTOMIE	4	12%	Vésicule lithiasique.
TOXIQUE	TABAGISME CHRONIQUE	2	6%	Tabagique chronique ; le premier à raison de 18PA ; et le deuxième 22 PA.
	IRRADIATION ANTERIEURE	0	0%	
FAMILIAUX				
	FRATERIE	1	3%	Deux Sœurs suivi pour Goitre.
	PARENTS	1	3%	Mère Suivi pour nodule thyroïdien
	DESCENDANCE	0	0%	
	Autres	1	3%	Une Tante ayant bénéficié d'une thyroïdectomie totale

9% des patients ont des antécédents de chirurgie thyroïdienne avec découverte de composante endothoracique pour laquelle ils ont été adressés dans notre formation pour complément de prise en charge.

9% de nos cas ont des antécédents familiaux de pathologie thyroïdienne.

B. EXAMEN CLINIQUE :

1. Examen local :

Tableau N° 3 : les aspects cliniques du goitre chez nos patients.

		Nombre de cas	pourcentage
SURFACE	Homogène	25	76%
	Hétérogène	5	15%
CONSISTANCE	Dure	4	12%
	Ferme	22	67%
	Molle	4	12%
TOPOGRPHIE	unilatéral	8	24%
	Bilatéral	22	67%
SENSIBILITE	Sensible	2	6%
	Indolore	28	85%
MOBILITE	Mobile aux 2 plans	27	82%
	Adhérent au plan profond	3	9%
CARACTERE VASCULAIRE	Présence d'un souffle	0	0%

76 % des malades avaient à l'examen un goitre homogène, de consistance ferme dans 67% des cas, de topographie bilatérale dans 67 % des cas, mobile par rapport aux 2 plans dans 82% des cas.

Le bord inférieur du goitre n'était palpable en position cervical (après hyperextension) que chez trois de nos patients.

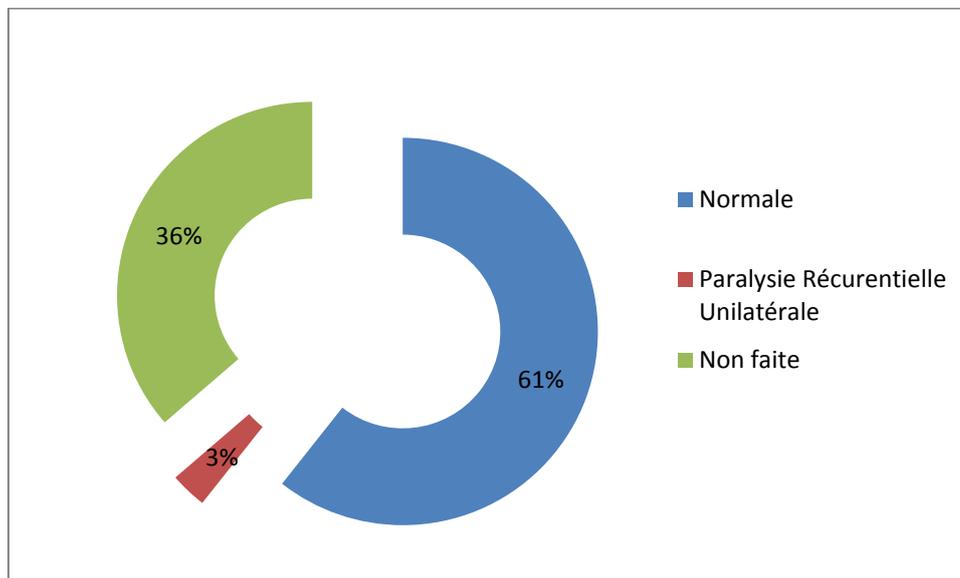
Le caractère sensible a été retrouvé chez 2 malades soit 6%.

La taille de la tuméfaction cervicale à la palpation variait entre 3cm et 12 cm.

2. Examen loco-régional :

La recherche des adénopathies cervicales satellites est obligatoire, révélant ainsi la présence d'adénopathie sus claviculaire droite chez un seul patient.

3. Nasofibroskopie : (Laryngoscopie Indirecte) :



Graphique N° 5 : Résultats de Nasofibroskopie chez les cas de notre série.

La nasofibroskopie a été réalisée chez 64 % des patients ; spécifiquement chez les patients présentant une dysphonie.

Elle est revenue normale chez 20 de nos cas ; et ayant révélé une parésie de la corde vocale gauche chez un seul patient dysphonique.

De ce fait, la dysphonie ne signe pas toujours une atteinte récurrentielle.

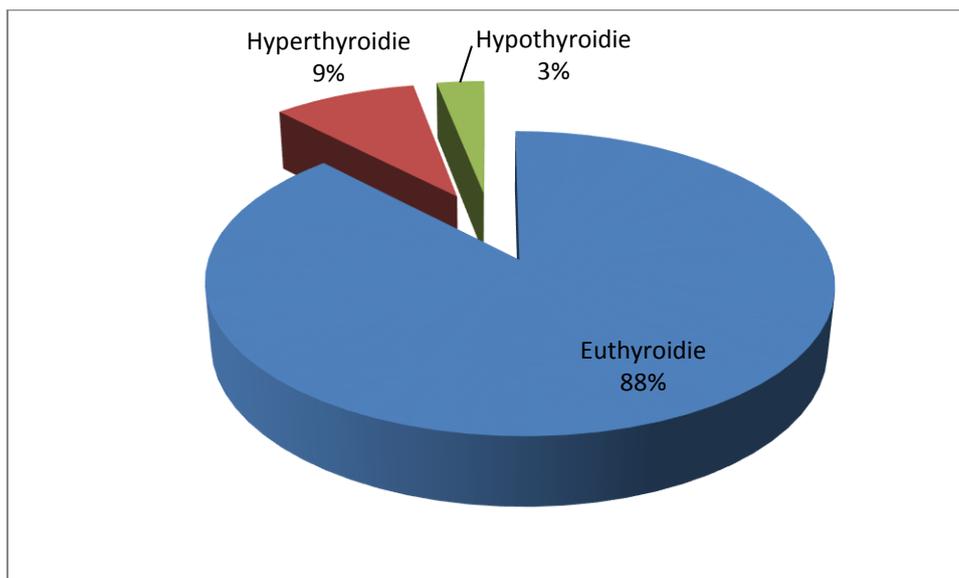
III. DONNEES PARACLINIQUES :

A. Bilan Hormonal:

Le dosage du taux TSHus a été fait chez tous nos patients de façon systématique lors de la première consultation complété en cas de dysthyroïdie pour juger sa profondeur par le dosage des hormones T3).

Les résultats étaient comme suit :

- Une Euthyroidie chez 29 patients, soit 88%.
- Une Hyperthyroïdie chez 3 patients soit 9%.
- Une hypothyroïdie chez un seul patient, soit 3%.



Graphique N° 6 : Répartition des patients selon les anomalies de la TSH.

La restauration d'un état d'Euthyroidie était indispensable avant l'intervention chirurgicale. En effet un traitement médical adapté était administré pour les patients présentant une dysthyroïdie.

B. Radiographie Cervico-thoracique :

La radiographie thoracique de face est systématique. Elle a été faite chez tous nos patients.

Cet examen paraclinique basique mettait en évidence dans 28 cas, soit 85 % une opacité cervicale de tonalité hydrique étendue au médiastin supérieur.

La trachée était déviée dans 20 cas, soit 61%. La déviation était présente surtout dans les goitres unilatéraux.

Une Compression trachéale radiologique était objectivée chez 4 patients soit 12 % des cas.

L'aspect radiologique de la trachée était normal dans 5 cas soit 15% des patients de notre série.

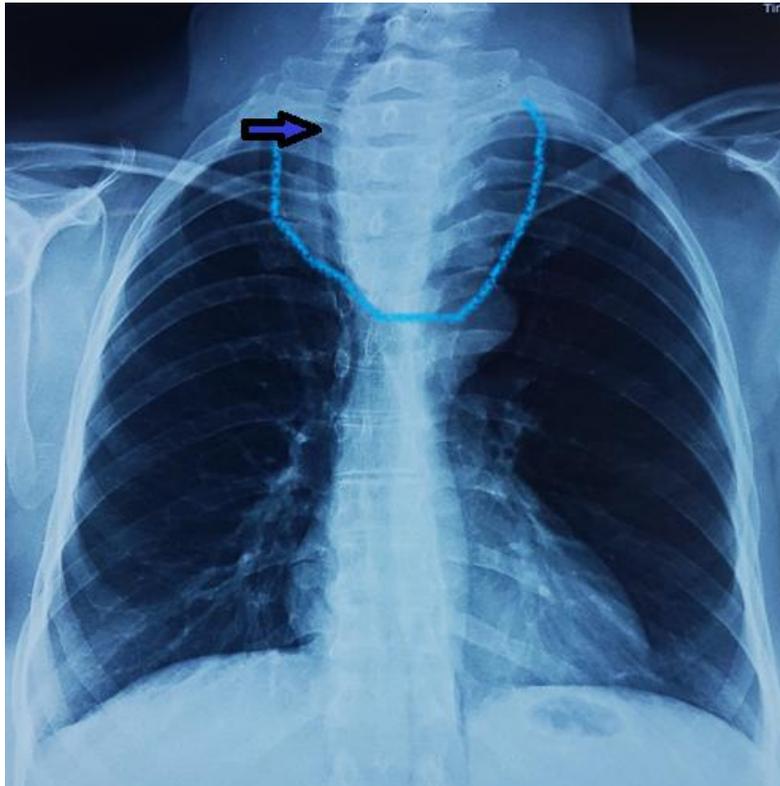


FIGURE N°2 : Radiographie thoracique qui montre un refoulement à droite de la trachée (Flèche) par une opacité correspondant à un volumineux goitre plongeant. (Iconographie Service Chirurgie thoracique CHU Hassan II).

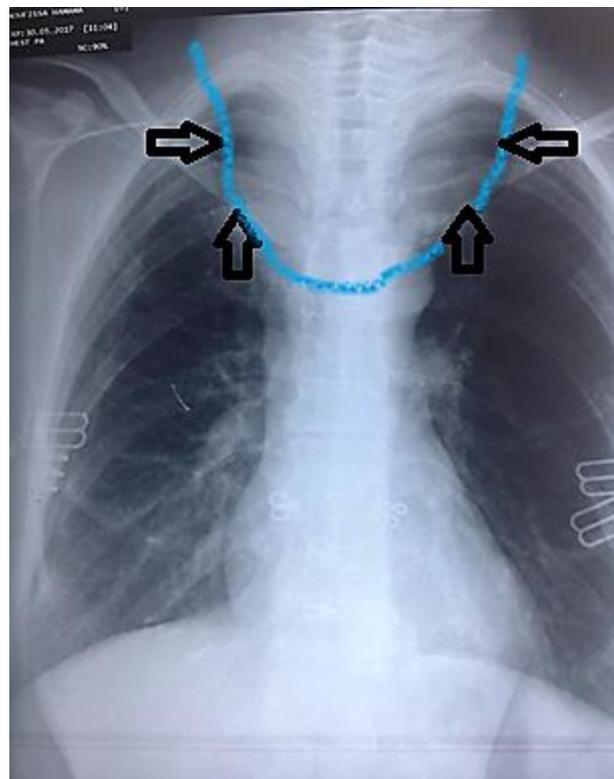


FIGURE N°3 : Radiographie thoracique montrant un élargissement médiastinal chez un patient ayant un goitre plongeant (Iconographie service Chirurgie thoracique CHU Hassan II Fès).

Tableau N°4 : Anomalies de la radiographie cervico-thoracique.

	Nombre de cas	Pourcentage
Opacité Cervico-médiastinale	28	85%
Déviations trachéales	20	61%
Compression trachéale	4	12%

C. Echographie thyroïdienne :

Contrairement à sa place primordiale dans l'étude du goitre cervical ; sa contribution dans l'exploration du goitre thoracique est limitée. En effet, la paroi thoracique osseuse rend la thyroïde inaccessible à cet examen pour l'étude d'un prolongement médiastinal bas situé.

Elle a été réalisée comme examen de première intention chez 13 cas de notre série ; soit 39 % ; et ayant montré une hypertrophie thyroïdienne chez tous ces patients. La taille des nodules était \geq à 3 cm chez 10 patients soit 30% des cas.

Toutes les échographies ont été réalisées avec une classification TIRADS ; la plupart des nodules étaient TIRADS IV ; notamment chez 9 patients soit 27% des cas.

Cet examen a conclu le caractère plongeant chez seulement 2 patients soit 6 % des cas.

D. Tomodensitométrie cervicothoracique :

Le scanner a été réalisé chez tous les patients, il permettait de confirmer le caractère plongeant du goitre dans tous les cas, et de caractériser le goitre ainsi que son prolongement endothoracique.

Le prolongement médiastinal du goitre était :

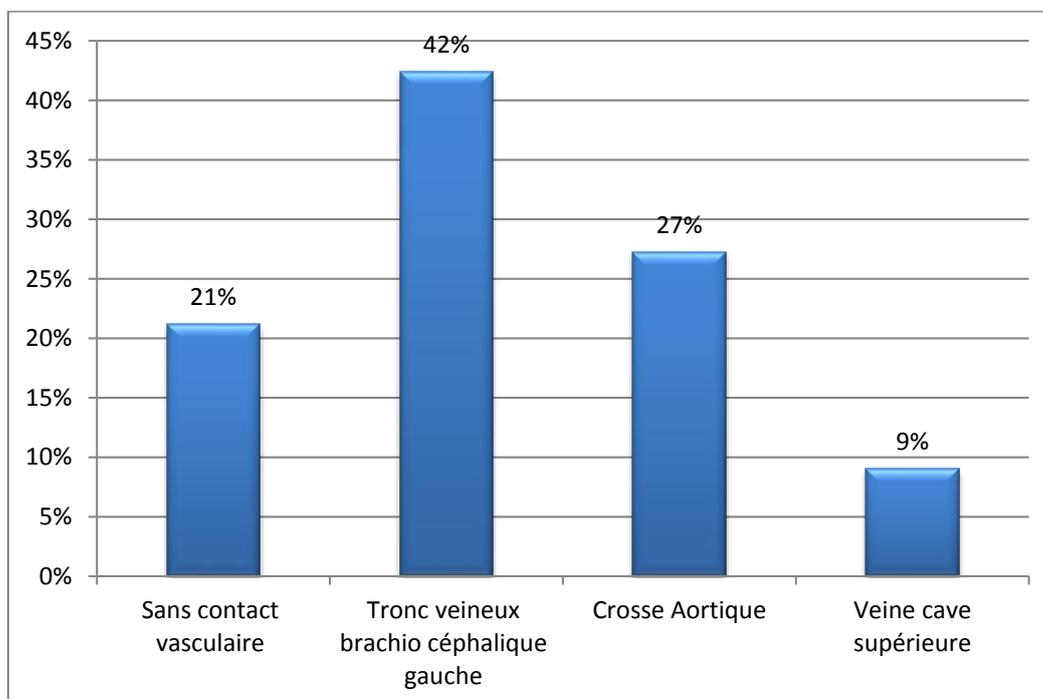
- A droite dans 18 cas soit 55%.
- A gauche dans 11 cas soit 33%.
- Bilatéral dans 4 cas soit 12%.

Les prolongements étaient uniques dans 28 cas soit 85% et multiples dans 5 cas soit 15 %.

La plupart étaient des goitres plongeants antérieurs (27 cas), rarement postérieurs (6 cas).

Les limites inférieures des prolongements thoraciques étaient :

- Sans contact Vasculaire : 7 patients.
- Tronc veineux brachiocéphalique gauche : 14 patients.
- Crosse Aortique : 9 patients.
- Veine cave supérieure : 3 Patients.



Graphique N°7: Position du prolongement par rapport aux gros vaisseaux du médiastin.

Une compression des organes de voisinage est observée chez 30% des cas ; à savoir une compression trachéale dans 45 % des cas ; œsophagienne dans 27% des cas ; et vasculaire dans 10 % des cas.

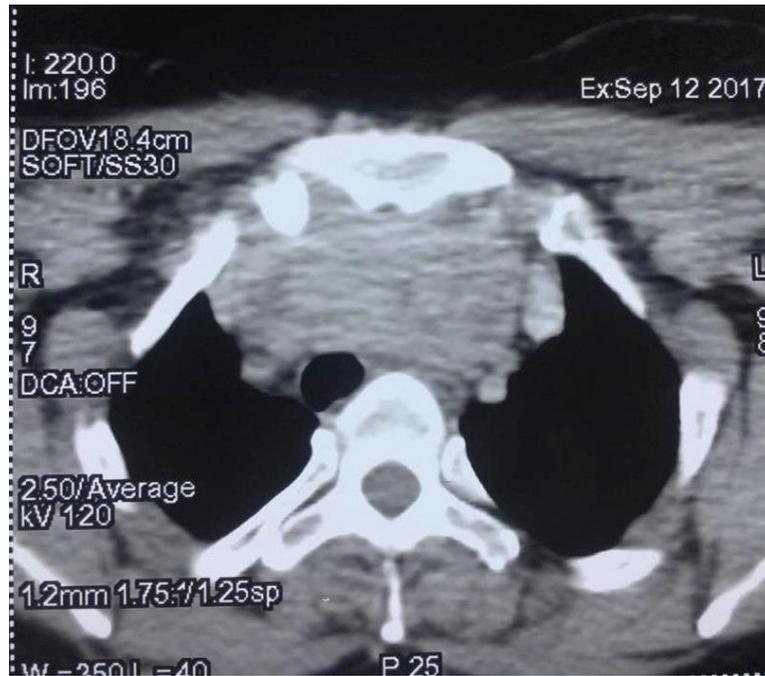


FIGURE N° 4: TDM thoracique en coupe axiale : goitre endotrachéal avec déviation trachéale (Iconographie service Chirurgie thoracique CHU Hassan II Fès).

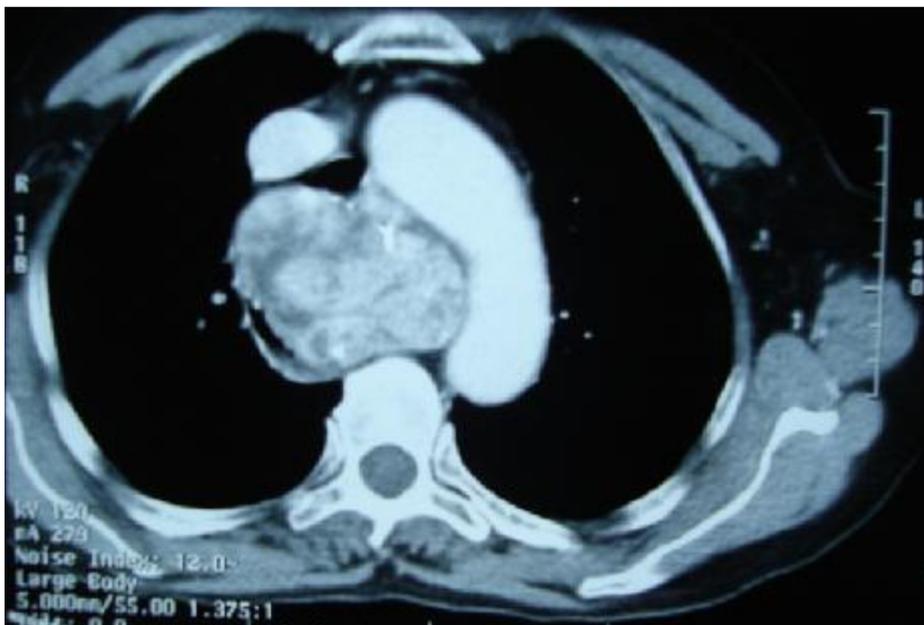


FIGURE N°5 : TDM thoracique en coupe axiale : goitre endotrachéal avec plongement rétro-vasculaire (Iconographie service ORL CHU Hassan II Fès).

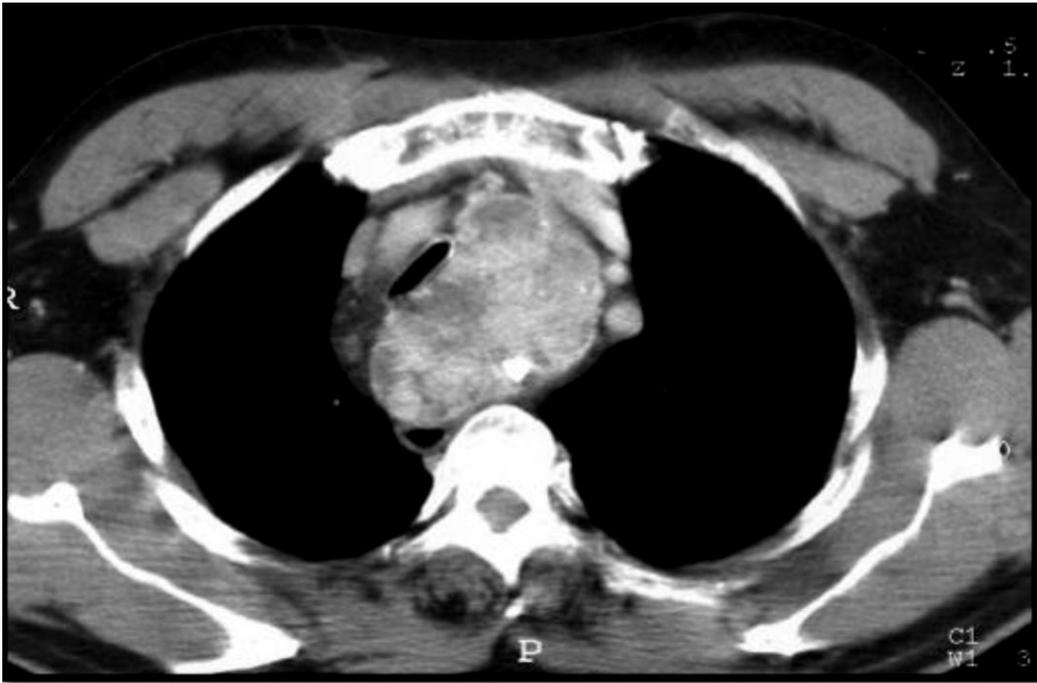


FIGURE N°6 : Goitre plongeant comprimant la trachée et l'œsophage.

E. Imagerie par résonance magnétique

Aucun patient n'a bénéficié de cet examen.

F. scintigraphie thyroïdienne :

Aucun patient n'a bénéficié de cet examen.

IV. TRAITEMENT :

Une préparation médicale a été préconisée chez tous nos patients afin de traiter les dysthyroïdies et de les préparer à l'anesthésie générale et à l'acte opératoire.

A. Traitement préopératoire :

Tous les patients de notre série ont été opérés dans un état d'Euthyroidie.

En collaboration avec le service d'endocrinologie 4 patients de notre série ont bénéficié d'une préparation médicale en vue d'installer un état d'Euthyroidie clinique et biologique avant l'intervention chirurgicale. Cette préparation était à base d'ATS associés à un bêtabloquant chez 3 patients présentant une hyperthyroïdie, et un L-thyroxine chez un seul cas hypothyroïdique.

B. Traitement chirurgical :

Tous les patients de notre série ont été opérés sous anesthésie générale.

1. La voie d'abord :

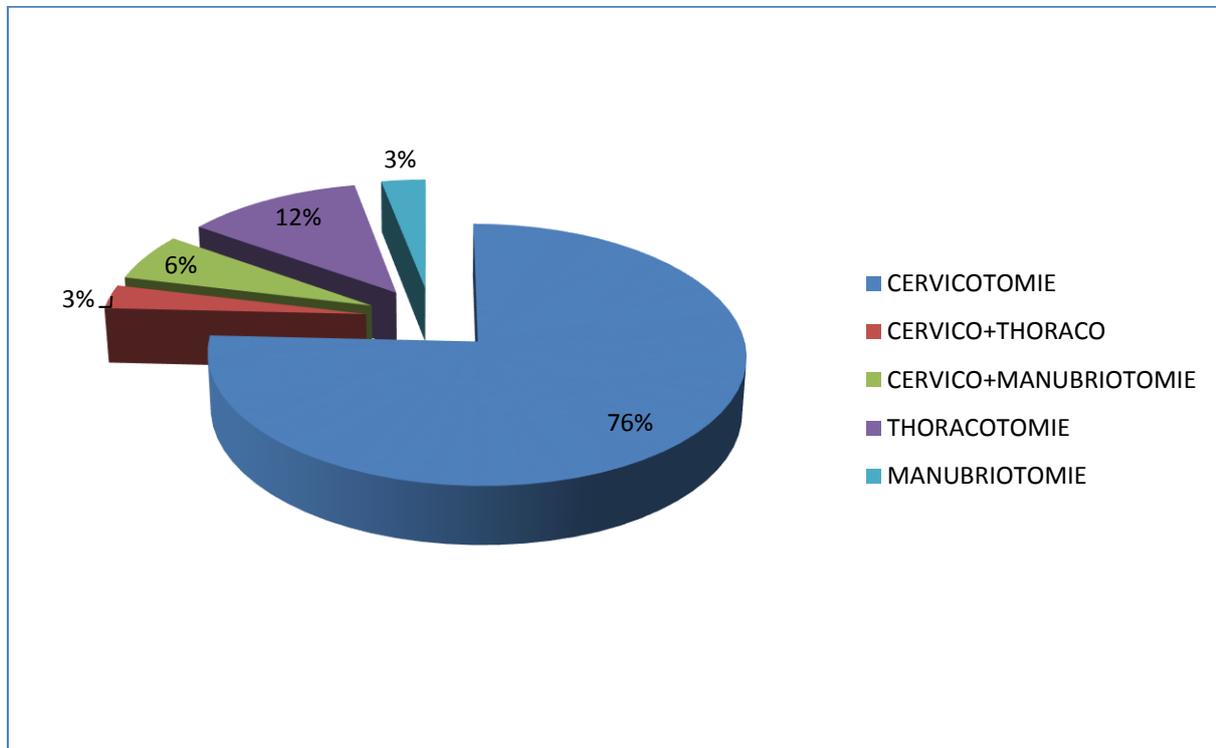
Pour la majorité des cas la voie d'abord était une cervicotomie par incision de Kocher dans 76% des cas ; associée à une manubriotomie chez deux patient soit 6% des cas ; et à une thoracotomie postéro-latérale chez un seul patient soit 3% des cas.

Une Thoracotomie postéro-latérale seule a été réalisée chez 4 patients ; Soit 12% des cas. Dont deux pour totalisation après une cervicotomie antérieure.

Une Seule manubriotomie exclusive a été faite pour exérèse d'un reliquat endothoracique négligé d'un goitre déjà opéré.

Une seule patiente a bénéficié d'un triple abord ; initialement une cervicotomie prolongé par une manubriotomie permettant l'accouchement du goitre et de sa partie plongeante latérorachéale ; cependant devant la persistance d'une

composante endothoracique retro trachéale non accessible durant le premier temps opératoire ; une Thoracotomie postérolatérale droite était nécessaire pour compléter l'exérèse chirurgicale.



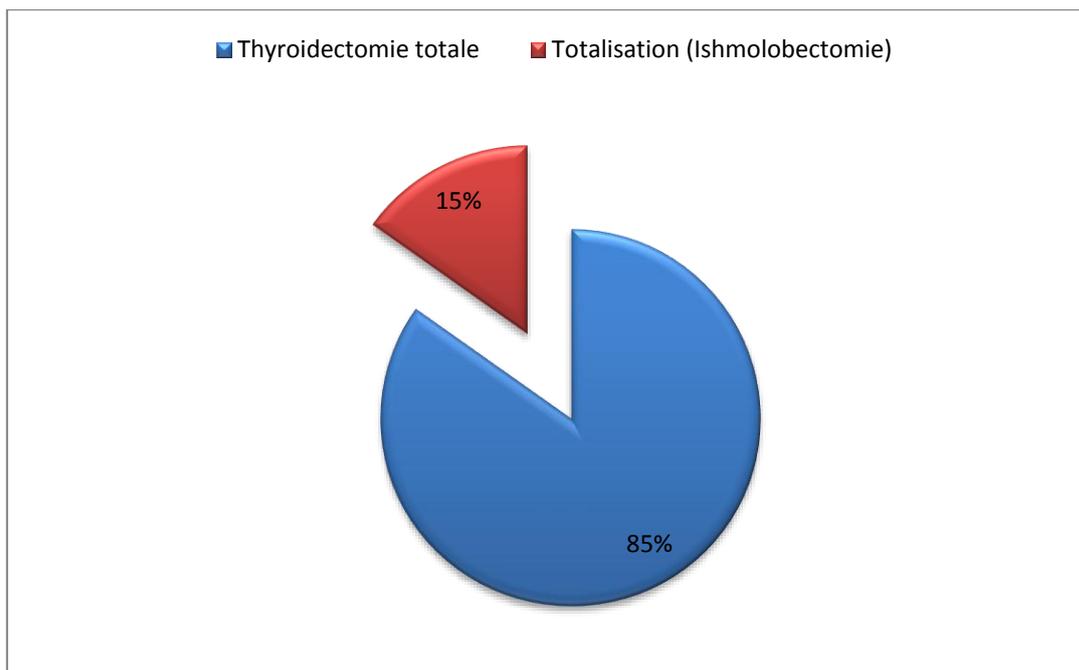
Graphique N° 8 : Les différentes voies d'abord chirurgical

2. le Type d'exérèse chirurgicale :

Le geste chirurgical a consisté en une thyroïdectomie totale ou à défaut d'une totalisation :

- Thyroïdectomie totale pratiquée d'emblée chez 28 cas soit 85%.
- Totalisation par une lobectomie droite avec résection du reliquat endothoracique chez quatre patients (ayant déjà bénéficié d'une ishmolobectomie gauche avec découverte d'une composante plongeante); deux réalisées par thoracotomie postéro latérale droite ; une par manubriotomie seule ; et une par cervico-manubriotomie.
- Totalisation par Ishmolobectomie gauche chez un seul patient.

Aucun curage ganglionnaire n'a été réalisé.



Graphique N° 9 : Types d'exérèse chirurgicale.

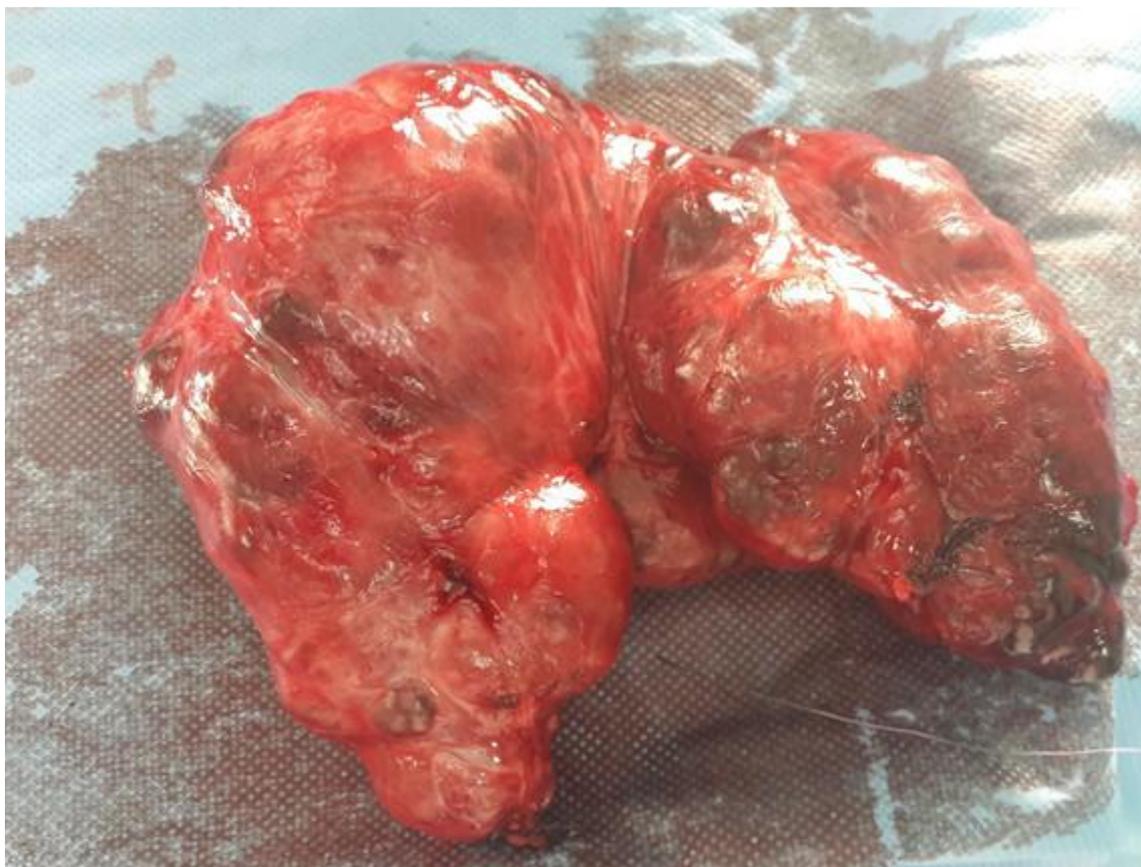


FIGURE N°7 : Pièce Opératoire d'une Thyroïdectomie totale

C.Incidents peropératoire

L'accouchement du goitre plongeant a été tenté par voie cervicale au doigt ou par haubanage tout en respectant le nerf récurrent que sa préservation rendait la tâche difficile vu les modifications anatomiques.

Elle s'est avérée facile chez la majorité des patients soit 25 cas, difficile chez 2 patients d'où la pratique d'une stérnotomie partielle.

Les résections des reliquats endothoraciques par thoracotomie étaient réservées pour les prolongements postérieurs ; leur déroulement était sans incidents particuliers.

V. ETUDE ANATOMOPATHOLOGIQUE :

Pour l'ensemble des cas étudiés, l'étude histologique a conclu à la bénignité chez 31 patients soit 94% contre deux cas de carcinome soit 6%.

A.La pathologie bénigne :

La catégorie la plus importante est bien entendu le goitre multihétéronodulaire qui rassemble 84% des goitres bénins et 79% de toute la série d'étude.

L'adénome vésiculaire était retrouvé chez quatre patients soit 13% des cas bénins et 12% de tout l'échantillon.

B. Lésions néoplasiques :

Le caractère malin a été découvert chez deux patients avec :

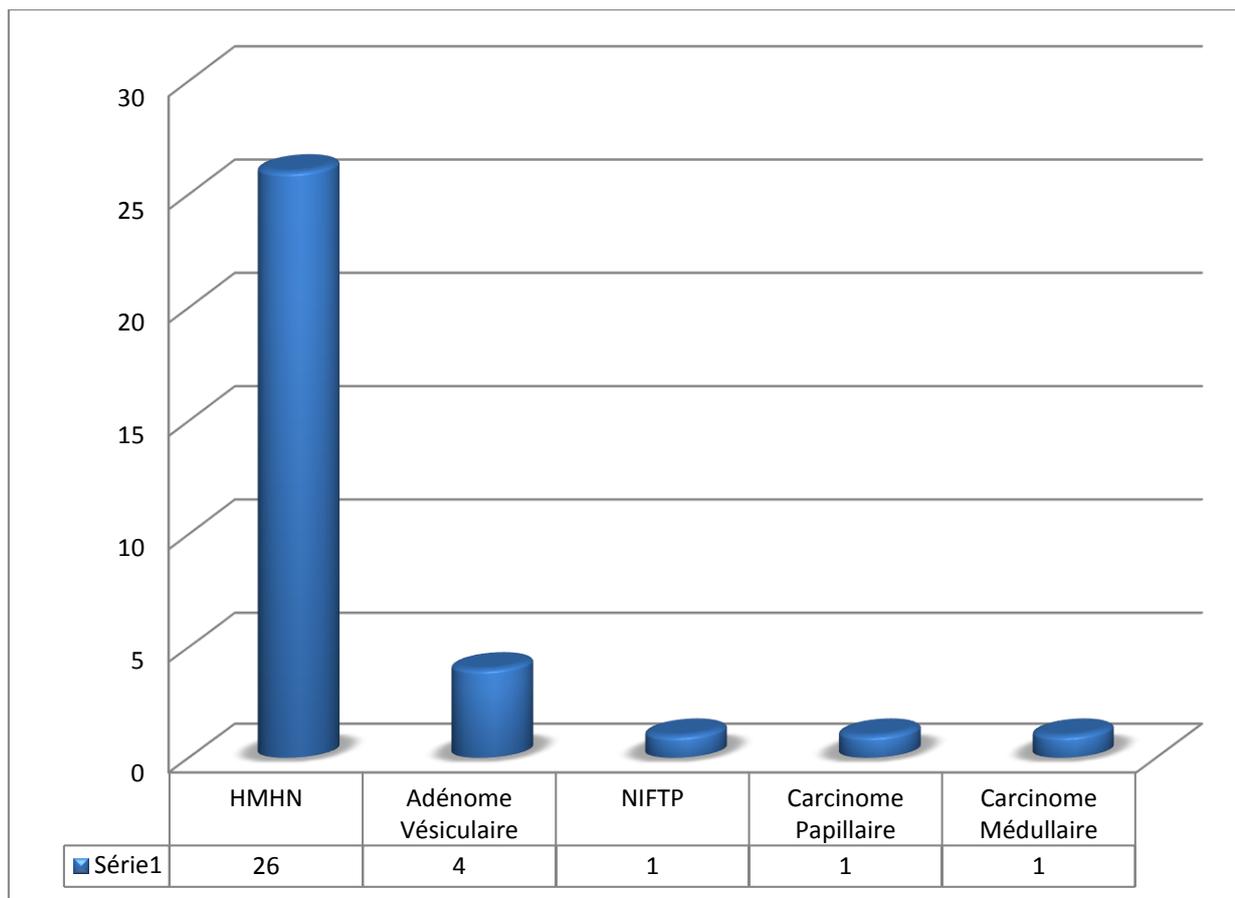
- Un carcinome médullaire de la thyroïde chez une femme de 54 ans qui présentait un goitre plongeant surtout au dépend du lobe thyroïdien gauche ; avec des nodules classés TIRADS IV B à l'échographie. La patiente avait bénéficié d'une thyroïdectomie totale sans curage ganglionnaire puis référée au service d'endocrinologie pour complément de Suivi et de Prise en charge ; Un bilan d'extension a été réalisé révélant ainsi la présence de deux adénomes surrenaliens associés. Le Bilan de néoplasies endocriniennes multiples (NEM II) est revenu négatif ; ainsi que l'étude génétique qui n'as pas révélé de mutations du gène RET.

La patiente a présenté une bonne évolution clinique sur les trois années suivant le geste opératoire.

- Un carcinome papillaire chez une femme de 49 ans ; qui présentait un goitre plongeant à surface irrégulière ; avec des nodules classés TIRADS IV A à l'échographie. La tumeur a été classée T3N0M0.

La patiente a été adressé en médecine nucléaire pour Irathérapie ; avec bonne évolution et était déclaré guérie le mois 03 /2019.

Les cytoponctions restent difficile en matière de goitres plongeant ; d'où la difficulté de confirmer la malignité au stade préopératoire.



Graphique N°10 : Nature histologique des goitres plongeants

VI. EVOLUTION ET COMPLICATIONS :

Les suites postopératoires étaient simples chez 28 patients, soit 85%.

Un traitement à base d'antibiotiques et d'antalgiques a été prescrit en postopératoire.

L'ablation du drain de Redon a été faite en général à J2-J3.

La durée moyenne d'hospitalisation était de 5 jours.

A. Complications immédiates :

1. Mortalité :

Aucun décès n'a été noté dans notre série.

2. Hématome de la loge thyroïdienne :

Un seul cas d'hématome de la loge a été noté en post opératoire immédiat (Salle de réveil) ; jugulé par une reprise rapide du patient. Aucun saignement actif n'a été identifié.

3. Les complications parathyroïdiennes :

L'hypoparathyroïdie transitoire, d'une durée inférieure à 6 mois, a été observée chez 9 patients ; révélée par des fourmillements des extrémités chez la plupart des cas ; le signe des mains d'accoucheur avec crise de tétanie a été noté chez un seul patient ; corrigé par une supplémentation de calcium injectable puis passage à la voie orale à la sortie.

4. Atteinte récurrentielle :

Huit patients ont présenté une dysphonie dans les suites immédiates de l'intervention, soit 24% des cas. Ces malades ont été mis sous corticothérapie.

La moitié de ces patients ont eu une amélioration lors des consultations ultérieures et la mobilité des cordes vocales était strictement normale à la

nasofibroscopie. Le reste des patients ont présenté une paralysie récurrentielle unilatérale à la nasofibroscopie de contrôle ; et ont été adressé par la suite pour rééducation orthophonique et un suivi spécialisé en oto-rhino-laryngologie.

Quatre patients ont présenté une dyspnée inspiratoire avec stridor laryngé en post opératoire immédiat ; l'évolution était favorable sous corticothérapie et nébulisation chez deux patients ; tandis que les deux autres ont nécessité une trachéotomie.

5. Complications pariétales :

Aucun cas d'infection ou suppuration cutanée n'a été observé sur l'ensemble des dossiers étudiés.

6. Trachéomalacie :

Complication exceptionnelle, elle doit être évoquée devant une dyspnée associée à un stridor, avec un larynx mobile et symétrique et en l'absence d'hématome cervical. L'étiologie est attribuée à des facteurs endocriniens et le plus souvent mécaniques par la compression trachéale du goitre.

Aucun cas n'a été rapporté dans notre série.

B. Complications tardives : (au-delà de 6 mois)

1. Hypoparathyroïdie permanente :

On a observé cinq cas d'hypoparathyroïdie permanente, soit 15% ; nécessitant le maintien d'un traitement à base de calcium et de vitamine D par voie orale à vie, tous ces patients ont été suivi en consultation d'endocrinologie.

2. Paralysie récurrentielle permanente :

On a noté huit patients ayant déclaré une anomalie des cordes vocales à la nasofibroscopie de contrôle (réalisé après un délai de 6mois).

Cinq patients présentaient une parésie unilatérale des cordes vocales nécessitant une rééducation orthophonique.

Deux patients ont bénéficié d'une cordotomie au laser devant une paralysie en fermeture des deux cordes vocales ; couplé à une rééducation.

Un patient a été perdu de vue.

3. Récidive :

Nous n'avons noté aucun cas de récurrence ou persistance de tissu thyroïdien dans notre série.

DISCUSSION

I. GENERALITES :

1. RAPPEL ANATOMIQUE :

A. La Thyroïde :

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.

Les rapports de la thyroïde, notamment avec les nerfs laryngés inférieurs et les glandes parathyroïdes sont d'une importance capitale pour le chirurgien.

❖ Anatomie Descriptive :

▪ Situation :

La thyroïde est une glande médiane impaire, située à la face antérieure du cou dans la région sous-hyoïdienne. Elle s'étend du cartilage thyroïde à la partie haute de la trachée, en regard des deuxième et troisième anneaux trachéaux, auxquels elle est rattachée par le ligament de Gruber, ce qui explique sa mobilité lors des mouvements de déglutition. Elle est contenue dans une gaine aponévrotique délimitant la loge thyroïdienne. [5,6,7].

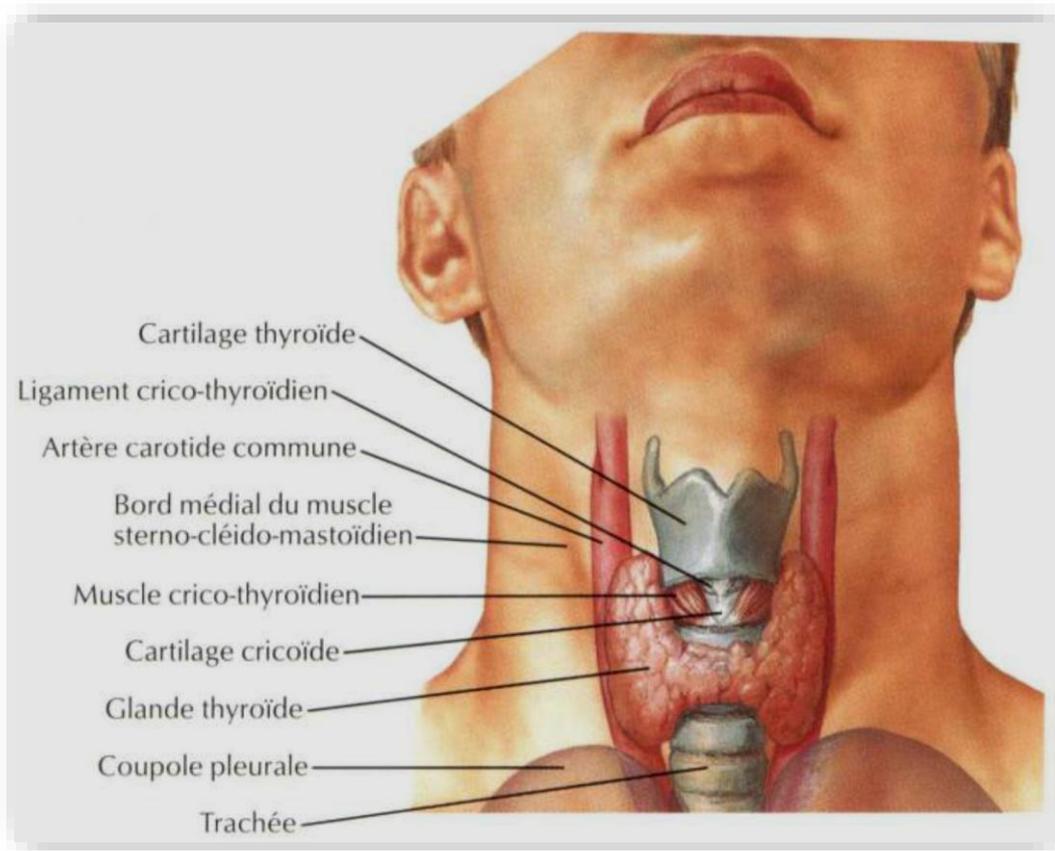


Figure N°8 : Situation de la glande thyroïde dans la région cervicale.

▪ **Morphologie** :

La glande thyroïde a la forme d'un papillon. Elle est formée de deux lobes latéraux réunis par un isthme large et mince donnant à l'ensemble un aspect en H . Elle est de couleur rose tirant sur le rouge clair. Sa consistance est molle, dépressible et friable avec une surface lisse. Une glande thyroïde normale mesure environ 6 cm de hauteur, 6cm de largeur et 15 mm d'épaisseur. [8 ; 9 ; 10].

▪ **La loge thyroïdienne** : [5, 6,7].

La thyroïde est contenue dans la loge thyroïdienne, limitée :

- En avant : par les muscles sterno-thyroïdiens, sterno-hyoïdiens et le chef sterno-mastoïdien du muscle sterno-cléido-mastoïdien.
- En arrière : par la trachée et l'œsophage.

- Latéralement : par le fourreau neuro-vasculaire carotido-jugulo-vagal droit et gauche.

▪ **Rapports de la glande thyroïde : [8 ; 9 ; 11]**

- **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.
- × Le muscle sterno-cléido-mastoïdien.
- × L'aponévrose cervicale moyenne.
- × Les Muscles sous hyoïdiens et puis les ACS et ACM qui s'unissent au milieu au niveau de la ligne blanche.

- **L'axe aéro-digestif :**

Le corps thyroïde se moule sur les faces antérieures et latérales de cet axe, constitué par le larynx et la trachée en avant et l'œsophage en arrière.

La thyroïde enserre la trachée cartilagineuse, mais l'œsophage n'est pas un rapport direct de la thyroïde non pathologique à l'étage cervical.

La fixité est assurée par les ligaments de Gruber médian et latéraux.

- **Le paquet vasculo-nerveux du cou :**

Il forme la limite externe de la loge thyroïdienne. Il entre en rapport avec la face postéro-externe des lobes. Il est composé de :

- L'artère carotide primitive en dedans.
- La veine jugulaire interne en dehors.
- La chaîne lymphatique jugulo-carotidienne située sur la face antéroexterne de la veine.

- Le nerf pneumogastrique placé dans l'angle dièdre postérieur formé par la carotide et la jugulaire.
- L'anse du nerf grand hypoglosse.
- Nerf laryngé inférieur ou nerf récurrent :

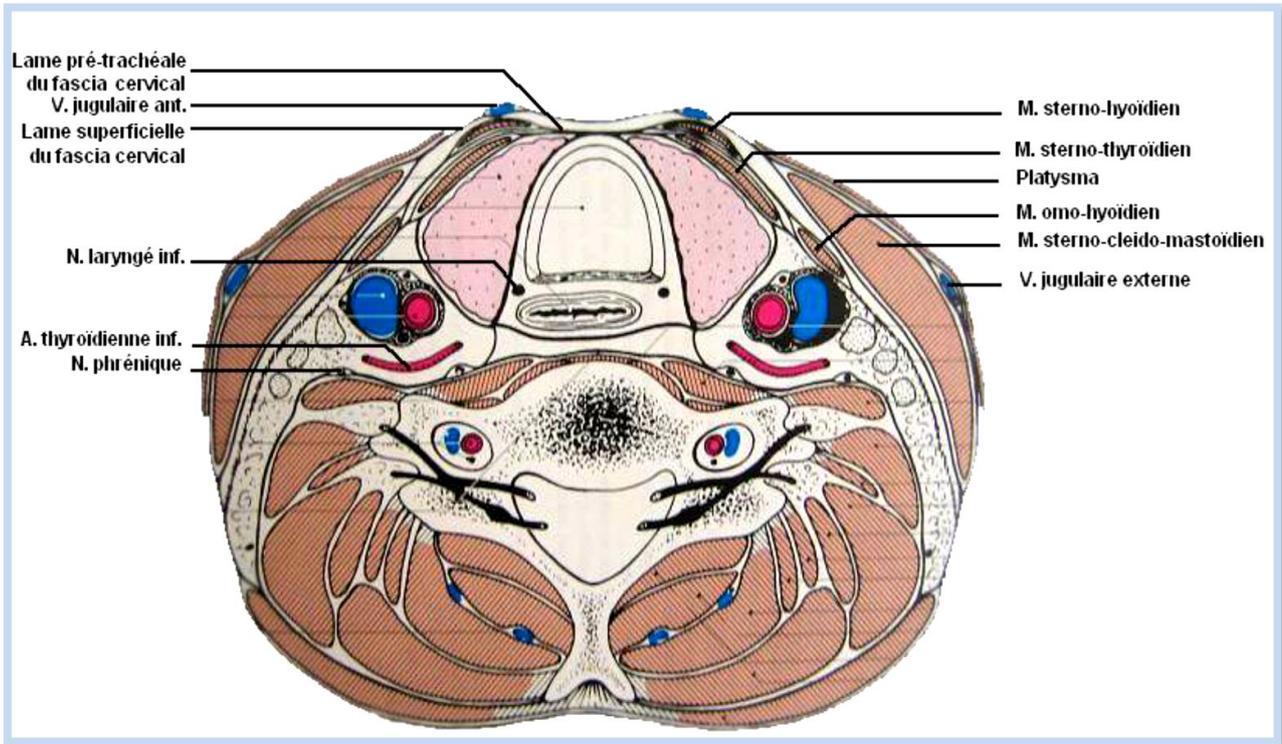


Figure N°9 : Coupe transversale passant par C6 montrant les rapports de la glande thyroïde.

B. Les glandes parathyroïdes :

Ces glandes ont un rôle dans la régulation du métabolisme phosphocalcique ; Elles sont au nombre de Quatre, en contact étroit avec la face postérieure des lobes thyroïdiens et recouvertes d'une enveloppe graisseuse.

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.[12]

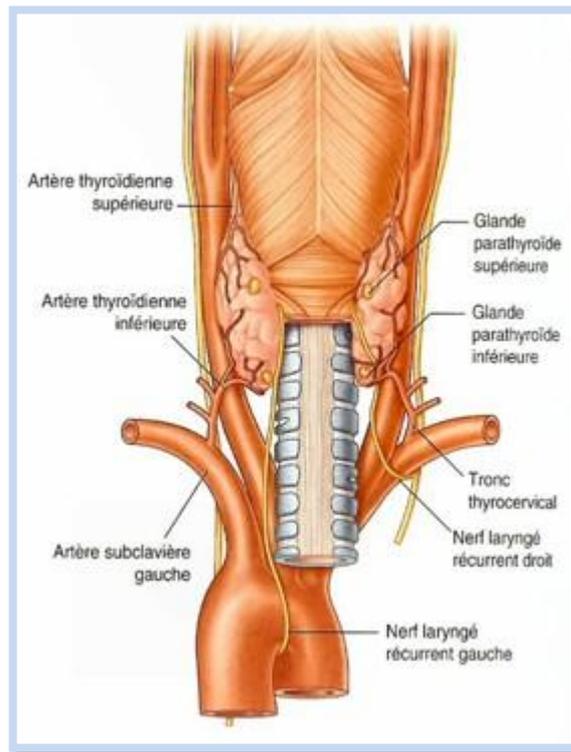


Figure N°10 : Vue postérieure montrant les glandes parathyroïdes.

C.Vascularisation-Innervation :

a. Vascularisation artérielle: [13 ; 14]

Elle est assurée par les artères thyroïdiennes supérieures, moyennes et Inférieures.

- **L'artère thyroïdienne supérieure :** est la plus volumineuse, il s'agit de la première collatérale de la carotide externe. Elle chemine vers le bas pour rejoindre le pôle supérieur du lobe thyroïdien au contact duquel elle se trifurque en branches interne, postérieure et supérieure. La branche interne s'anastomose avec son homologue controlatéral tandis que la branche postérieure s'anastomose avec une branche de l'artère thyroïdienne inférieure ipsilatérale.
- **L'artère thyroïdienne inférieure** est une collatérale du tronc thyroïdicervicoscapulaire ; qui prend naissance de l'artère sous Clavière. Elle

croise la face postérieure de la carotide primitive, puis se divise elle aussi en trois branches au contact du pôle inférieur du lobe latéral :

- Une branche sous-isthmique qui s'anastomose avec son homologue controlatéral.
 - Une branche postérieure qui rejoint la branche postérieure de l'artère thyroïdienne supérieure.
 - Une dernière branche qui pénètre le lobe latéral.
- **L'artère thyroïdienne moyenne** est inconstante ; naît de la crosse aortique ou du tronc artériel brachio-céphalique et se termine dans l'isthme.

Les artères thyroïdiennes participent également à la vascularisation des Parathyroïdes. [15]

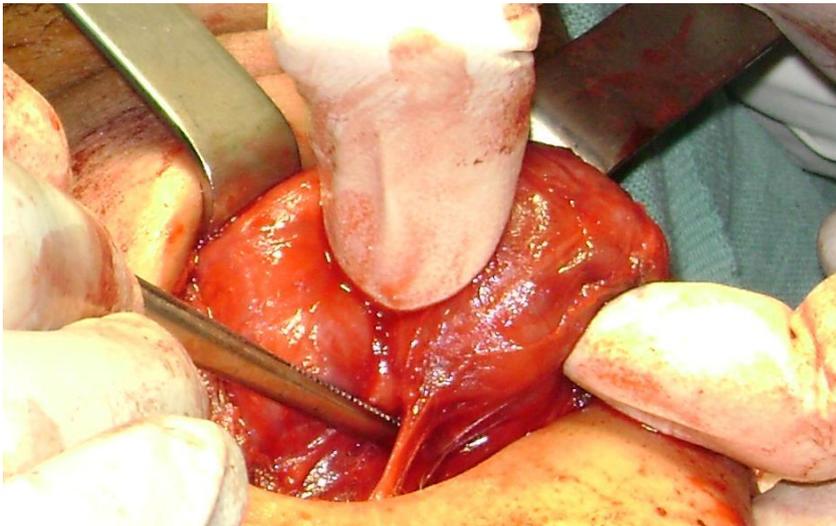


Figure N°11 : Artère thyroïdienne inférieure (Iconographie du Service ORL CHU Hassan II FES).

b. Vascularisation veineuse : [15 ; 16]

Un réseau veineux intra parenchymateux se draine dans des plexus veineux sous-capsulaires. Ceux-ci se jettent dans trois groupes de veines :

- **les veines thyroïdiennes supérieures** sont les seules à être satellites des artères homonymes ; elles se jettent dans la jugulaire interne ;
- **les veines thyroïdiennes moyennes** naissent latéralement et se jettent aussi dans la jugulaire interne ;
- **les veines thyroïdiennes inférieures** naissent des pôles inférieurs et du bord inférieur de l'isthme et se jettent directement dans le tronc veineux innominé.

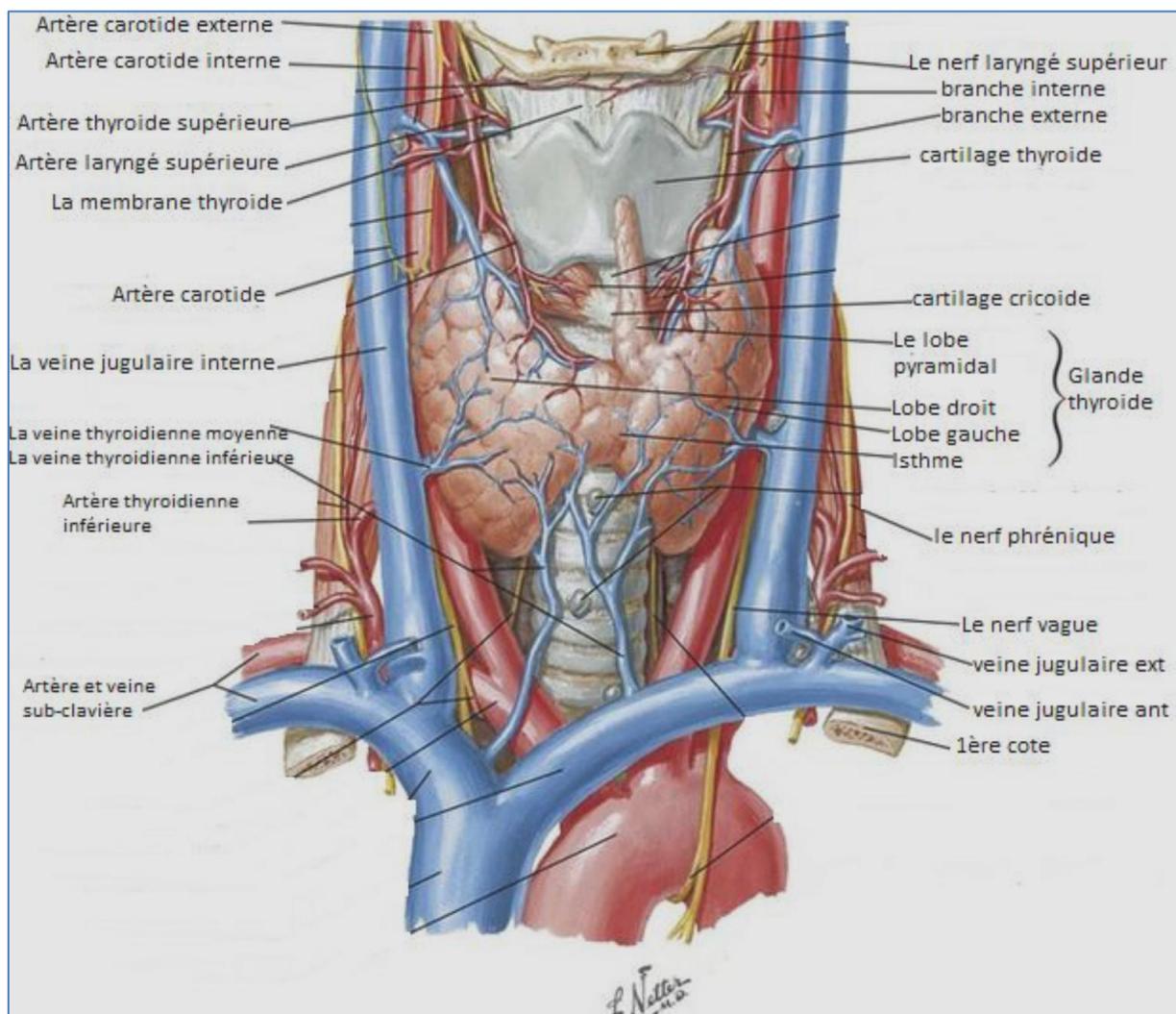


Figure N°12 : Vascularisation artério-veineuse de la glande thyroïde.

c. Vascularisation lymphatique :

L'origine de ces lymphatiques se fait au contact des vésicules thyroïdiennes autour desquelles existe un réseau fin serré de capillaires.

De ce réseau profond, la lymphe se draine dans un réseau superficiel sous capsulaire qui s'étend à la surface du corps thyroïde et donne naissance aux troncs collecteurs. Dans l'ensemble ces troncs collecteurs sont satellites des veines thyroïdiennes. Ils confluent à deux groupes ganglionnaires principaux :

- Les ganglions antérieurs et latéraux de la chaîne jugulaire interne.
- Les chaînes récurrentielles: premier relais des ganglions médiastinaux supérieurs et antérieurs.

Les vaisseaux lymphatiques supérieurs et latéraux vont aux ganglions de la chaîne jugulaire interne. Les vaisseaux lymphatiques inférieurs et latéraux se jettent dans les ganglions des chaînes récurrentielles et jugulaires internes directement ou après un relais dans les ganglions pré-laryngés et pré-trachéaux.

Ainsi, le drainage est à la fois cervical diffus et médiastinal [17 ; 18].

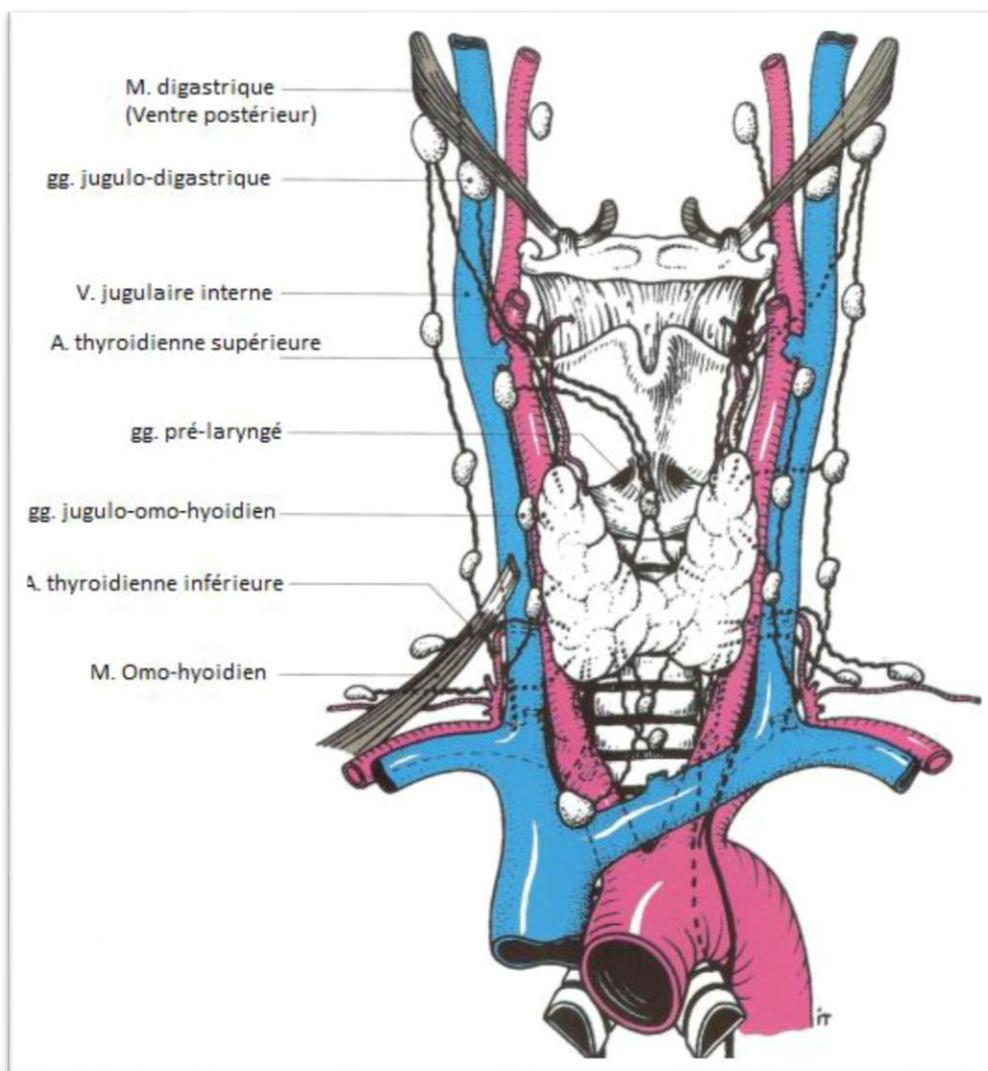


Figure N°13 : Réseau de drainage lymphatique de la glande thyroïde.

d. Innervation :

Ils sont utiles à connaître non seulement pour éviter leur blessure au cours des exérèses thyroïdiennes, mais encore pour expliquer leur atteinte au cours des processus tumoraux.

- **Nerf récurrent ou laryngée inférieure : [19 ; 20]**

C'est une branche du nerf vague.

Le récurrent gauche naît dans le thorax sous la crosse de l'aorte, puis remonte verticalement dans l'angle trachéoesophagien, plaqué sur la face antérieure du bord gauche de l'œsophage. Il est accompagné par les ganglions de la chaîne récurrentielle. Il passe en arrière et à distance de l'artère thyroïdienne inférieure et du lobe gauche de la thyroïde, pour remonter jusqu'au bord inférieur du muscle constricteur inférieur du pharynx, sous lequel il s'engage pour pénétrer dans le larynx.

A droite, il naît du nerf vague dans la région carotidienne et sous-clavière, remontant sous la sous-clavière et au contact du dôme pleural. Il se dirige en haut et en dedans, en passant en arrière de la carotide, puis se dirigeant obliquement vers le haut, pour rejoindre l'angle trachéoesophagien par un trajet un peu plus oblique qu'à gauche. Il remonte jusqu'au muscle constricteur du pharynx, sous lequel il se glisse pour pénétrer dans le larynx.

Le récurrent innerve tous les muscles du larynx, sauf le crico-thyroïdien. Il est sensitif pour la muqueuse postérieure du larynx, et présente des anastomoses avec le rameau interne du nerf laryngé supérieur.

Les fibres du nerf récurrent sont fragiles, mais peuvent donner lors des traumatismes modérés une paralysie isolée du crico-aryténoïdien, avec dyspnée, et en cas de traumatisme plus sévère, une paralysie des muscles constricteurs, avec troubles phonatoires.

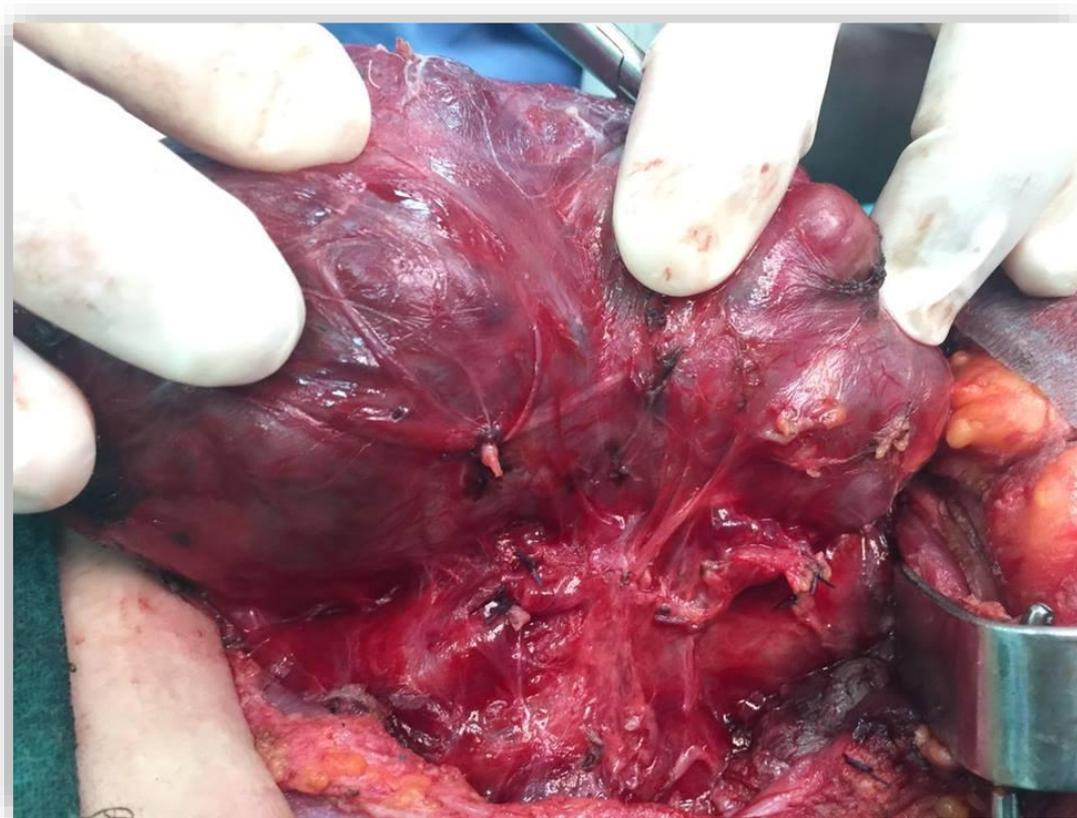


Figure N°13 : Image per-opératoire montrant le nerf récurrent.

- **Nerf laryngé supérieur :**

C'est un nerf mixte, lui aussi originaire du vague, dont il émerge au niveau du creux sous-parotidien postérieur. Il descend obliquement en bas et en avant, le long de la paroi pharyngée jusqu'à la grande corne de l'os hyoïde, derrière laquelle il se divise en deux branches:

- Nerf laryngé externe: descend le long de l'insertion du muscle constricteur inférieur du pharynx, va innover le crico-thyroïdien, puis perfore la membrane cricothyroïdienne, pour aller apporter la sensibilité de la muqueuse du ventricule, de la corde et de l'étage sous-glottique.
- Rameau laryngé supérieur proprement dit ou rameau interne: descend le long de l'artère laryngée supérieure et la suit à travers la membrane thyrohyoïdienne. Il donne la sensibilité de la muqueuse pharyngée, depuis la

base de langue jusqu'au sinus piriforme, ainsi qu'à la muqueuse laryngée sus-glottique.[13]

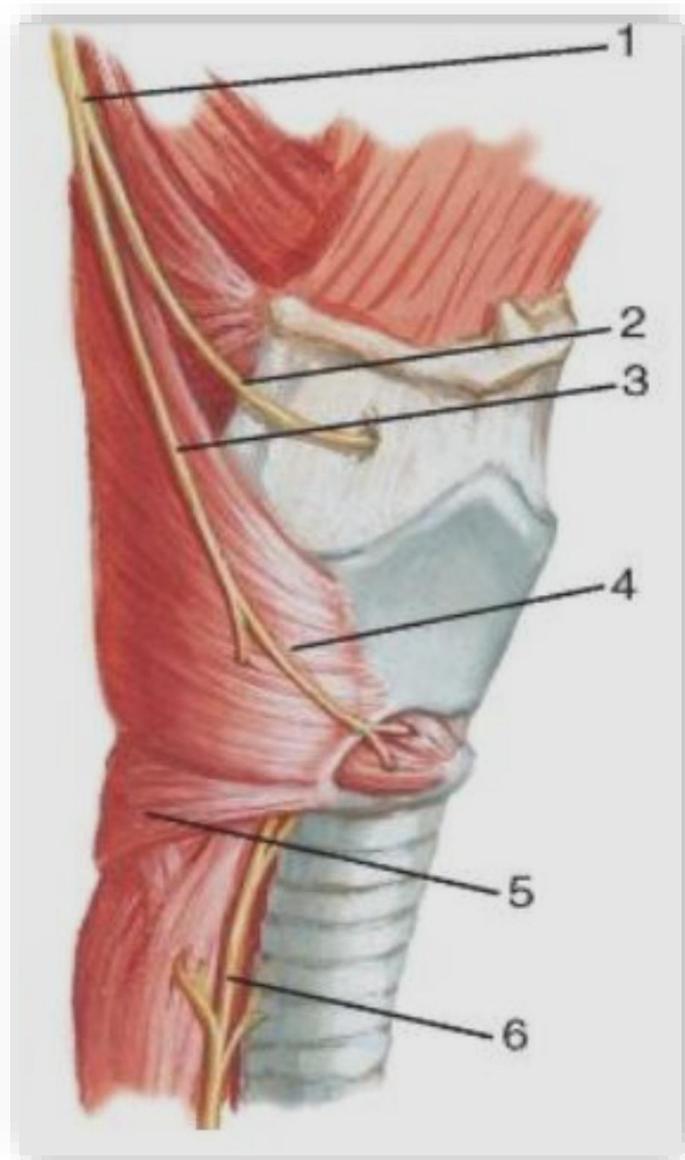


Figure N°14 : Vue Latérale montrant les nerfs laryngés

1. Nerve laryngé supérieur ; 2.Nerve laryngé interne ; 4. Nerve laryngé externe ; 5.Muscle constricteur inférieur du pharynx ; 6.Nerve récurrent.

[Atlas d'anatomie humaine, section tête et cou, F Netter]

D. Le carrefour cervicothoracique :[21]

Le carrefour cervicothoracique est l'espace circonscrit de chaque côté par le bord interne de la première côte, en arrière par le corps de la première vertèbre dorsale, et en avant par le bord supérieur du manubrium sternal.

Cet orifice, situé dans un plan oblique en bas et en avant, constitue une limite virtuelle entre le thorax et la région cervicale. En tant que zone de transition, il livre passage à des éléments anatomiques vitaux, notamment l'axe viscéral du cou (trachée, œsophage), le dôme pleural, et les éléments vasculo-nerveux à destination cérébrale, faciale mais aussi brachiale et thoraco-abdominale.

Cette filière anatomique est cloisonnée par les muscles scalènes en région préscalénique, interscalénique et rétroscalénique. Ce cloisonnement latéral permet de définir trois étages anatomocliniques disposés d'avant en arrière :

- L'étage antérieur : limité par le sternum en avant et le bord antérieur du muscle scalène antérieur en arrière, est occupé par les muscles sterno-cléidomastoïdien et omohyoïdien, les veines jugulaires internes, sous-clavière et leurs afférences.
- L'étage moyen : compris entre le bord antérieur du scalène antérieur et le bord postérieur du scalène moyen est occupé par les scalènes antérieure et moyen, l'artère sous-clavière et ses collatérales dont l'artère vertébrale et l'artère thoracique interne, le nerf phrénique et les troncs primaires du plexus brachial.
- L'étage postérieur : étendu du bord postérieur du scalène moyen aux muscles paravertébraux, est occupé par le scalène postérieur, artère scapulaire postérieure, les racines du plexus brachial sortant des trous de conjugaison vertébraux, le nerf spinal, la chaîne sympathique thoracique avec le ganglion stellaire et les corps vertébraux.

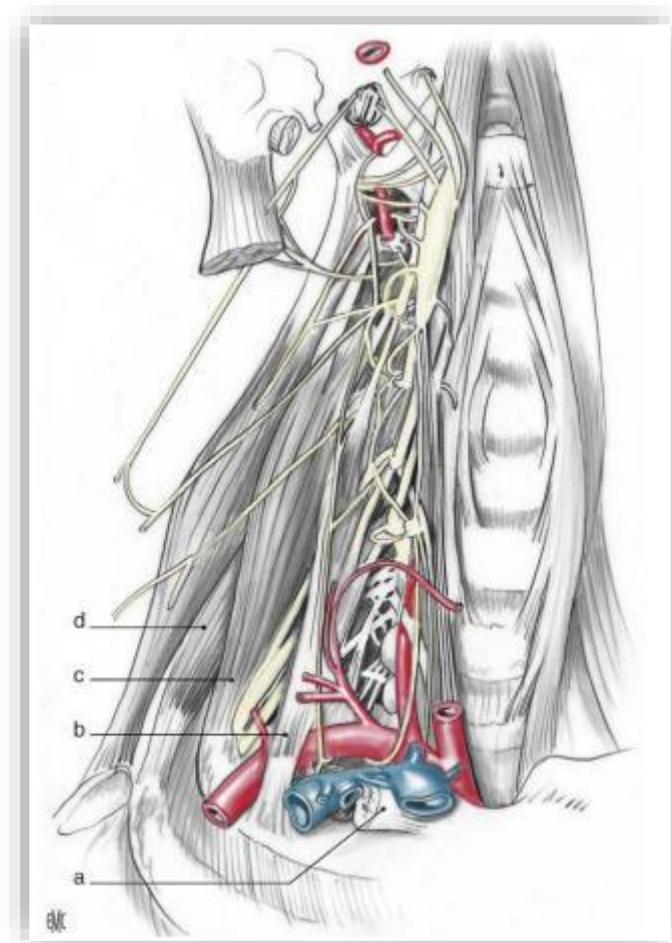


Figure N° 15 : Anatomie du Carrefour cervicothoracique : Paroi latérale [21]

- a) Clavicule sectionnée.
- b) Muscle scalène antérieur.
- c) Muscle scalène Moyen.
- d) Muscle scalène postérieur.

- Voies d'extension anatomiques :

L'extension intra-thoracique d'un goitre cervical emprunte des « chemins naturels » divers entre les structures anatomiques composant le médiastin. Le médiastin est constitué de points de force et de faiblesse, l'extension du goitre se fait préférentiellement vers les zones de moindre résistance. [22]

Le développement est antérieur ou postérieur par rapport au plan des troncs supraaortiques. Les goitres supérieurs ne représentent que 10 à 15% des cas [23 ; 24].

Du côté droit, le goitre antérieur peut atteindre un volume important dans le médiastin sans trop entraîner de gêne car il se développe dans un espace limité par des éléments offrant peu de résistance.

Du côté gauche, il existe une sorte d'entonnoir anatomique constitué par le rachis en arrière, la trachée en dedans, la crosse aortique en bas et l'artère carotide primitive et la sous-clavière en dehors. Le goitre rencontre rapidement le plan vasculaire qui limite son extension en arrière. La localisation postérieure gauche est rare. L'évolution secondaire d'un goitre plongeant postérieur gauche se fait plutôt en inter-trachéo-œsophagien ou en rétro œsophagien jusque dans le médiastin controlatéral.

En fait, il est difficile de préciser la position pré ou retro vasculaire. Le goitre occupe tout l'espace entre le rachis en arrière et le sternum en avant. Les vaisseaux sont refoulés latéralement, plutôt en arrière. Le tronc veineux innominé est refoulé vers le bas en avant.

2. RAPPEL PHYSIOLOGIQUE:

A. L'axe Hypothalamo–hypophyso–thyroïdien :

La régulation de la production des hormones thyroïdiennes est sous la dépendance du couple hypothalamo–hypophysaire.

La TSH ou thyroïdostimuline est une glycoprotéine dont la production est favorisée par la TRH hypothalamique.

Elle possède un effet trophique sur le développement de la thyroïde et un effet stimulant sur la production hormonale (intervenant à toutes les étapes de sa biosynthèse) :

- T4 ou Thyroxine: forme inactive à durée de vie longue (7j)
- T3 ou Tri-iodo-thyronine : forme active à durée de vie courte (~1j).

Les hormones thyroïdiennes rétrocontrôlent négativement la production de TRH, de TSH, et aussi directement l'activité thyroïdienne.

L'iode constitue aussi un facteur de contrôle de la production hormonale et de la trophicité de la glande thyroïde.[25]

Autres facteurs de régulation La fonction thyroïdienne peut en outre être modulée par :

- Divers neurotransmetteurs (adrénaline, VIP [Vasoactive Intestinal Peptid]).
- Des facteurs de croissance (TGF [Tumor Growth Factor], insuline, etc.).
- Des cytokines (interféron, interleukines, etc.).[16]

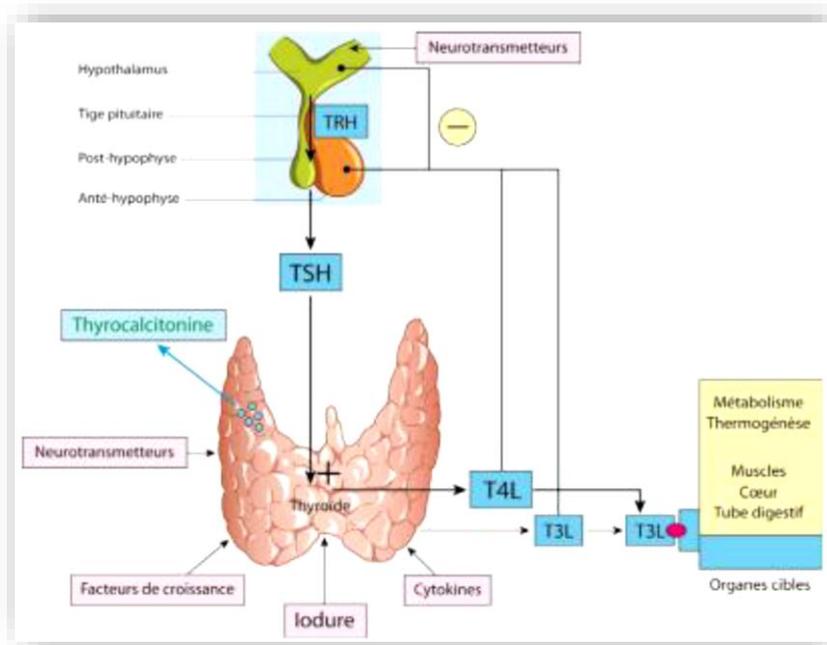


Figure N°16 : Régulation de la sécrétion Thyroïdienne.

B. Action des hormones thyroïdiennes :[16 ; 25]

Les hormones thyroïdiennes agissent sur de nombreux organes. Leur sécrétion est indispensable au développement et au maintien de l'homéostasie.

▪ Au cours de la vie embryonnaire et fœtale :

La thyroïde maternelle assure les besoins de l'embryon jusqu'à la 10ème semaine de vie intra-utérine. Elle passe librement la barrière placentaire. La thyroïde fœtale va ensuite devenir fonctionnelle. Le rôle des hormones thyroïdiennes est important au niveau de la croissance osseuse et surtout de la maturation nerveuse. Tout déficit dû à une carence maternelle ou embryonnaire peut se manifester par un retard de développement psychomoteur. Le dépistage de l'hypothyroïdie néonatale est essentiel afin de corriger très précocement le déficit.

▪ Age adulte :

Les hormones thyroïdiennes ont un rôle moins important qu'après la naissance. Elles agissent sur l'ostéosynthèse et la résorption osseuse.

a. Effets métaboliques :

Les hormones thyroïdiennes augmentent tous les métabolismes. Elles sont de ce fait :

- × Thermogéniques (base de l'ancien test diagnostique étudiant le métabolisme de base).
- × Hyperglycémiantes.
- × Hypolipémiantes.
- × Protéolytiques.
- × Ostéolytiques.

b. Effets spécifiques d'organes et tissus :

- × Actions cardiovasculaires :

Les hormones thyroïdiennes ont un effet très important. Elles augmentent le débit cardiaque et la vitesse circulatoire. Elles ont une action : chronotrope et inotrope positive.

- × Action sur le système nerveux :

Les hormones thyroïdiennes entraînent une :

- augmentation de l'état de vigilance
- accélération des ROT
- accélération du SNV (augmentation de la motricité intestinale et accélération du transit)

3. RAPPEL PHYSIOPATHOLOGIQUE :

Plusieurs facteurs constitutionnels ou liés à l'environnement contribuent à la constitution des goitres.[25]

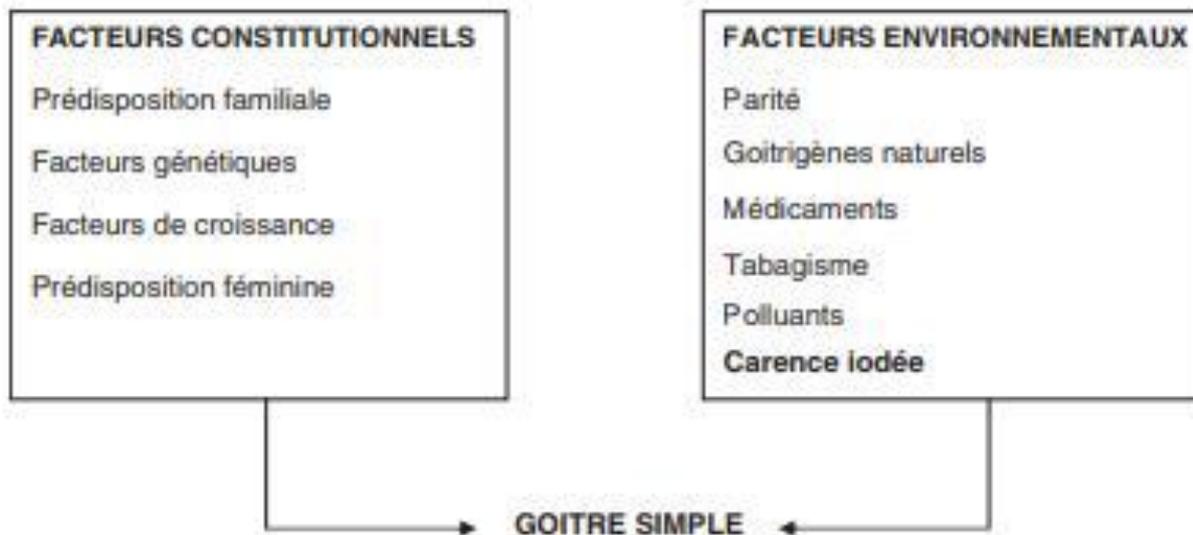


Figure N°17 : Facteurs impliqués dans la goitrogenèse.

Le mécanisme de base de la formation des tuméfactions glandulaires de la thyroïde résulte en fait d'une majoration de l'hétérogénéité cellulaire.

Un dérèglement minime du taux de TSH, par n'importe quel mécanisme, a des répercussions importantes quant à la multiplication et à la différenciation

Cellulaire. Les cellules les plus sensibles à des augmentations minimes de la TSH sont alors recrutées de façon chronique, poussant ainsi le goitre à augmenter de volume, avec une architecture multihétéronodulaire.

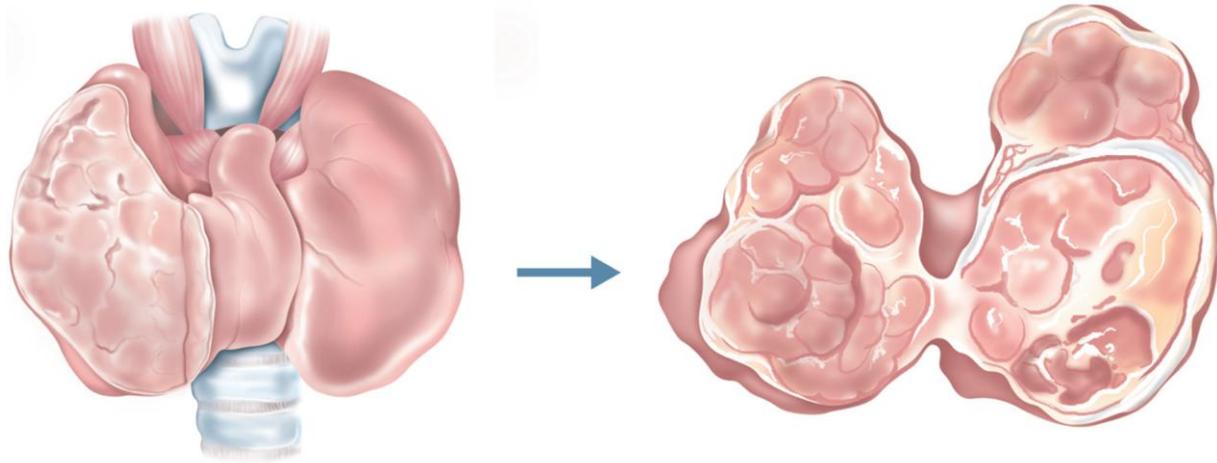


Figure N°18 : Evolution naturelle du goitre simple : aggravation du volume thyroïdien et organisation nodulaire.

✚ FACTEURS CONSTITUTIONNELS :

1. Facteurs de croissance :

a. TSH :

L'hormone thyroïdienne TSH est le principal déterminant de la prolifération des cellules thyroïdiennes. Des travaux expérimentaux anciens ont montré que l'exposition chronique à des concentrations élevées de TSH (induites par exemple par l'administration d'un antithyroïdien) conduit, à l'apparition d'un goitre. [26, 27, 28, 29].

b.« Insulin-like growth factor 1 » (IGF1) :

L'IGF1 est synthétisé par les fibroblastes, les cellules endothéliales et les cellules thyroïdiennes. In vitro, l'IGF1 stimule la prolifération et la différenciation des thyrocytes en synergie avec la TSH. Le rôle de l'IGF1 dans le processus de goitrogenèse est illustré par la forte prévalence du goitre chez les patients acromégales. [26, 27, 28, 29]

c. « Fibroblast growth factors » (FGF) :

Les cellules thyroïdiennes synthétisent les FGF1 et 2, impliqués dans la régulation de la prolifération de nombreux types cellulaires et dans l'angiogenèse. L'effet mitogène du FGF a été démontré sur des cellules thyroïdiennes en culture. [26,30].

2. Prédisposition féminine :

Le parenchyme thyroïdien possède des récepteurs pour les œstrogènes, ce qui contribue à la prédominance féminine de la maladie [25].

3. Facteurs génétiques :**a. Prédisposition familiale :**

Il existe des facteurs familiaux et donc génétiques majorant ces phénomènes de sensibilité: ainsi, les jumeaux développent à 70% des lésions semblables de la thyroïde, et qu'il existe des familles à nodules thyroïdien ou à goitre. Un autre facteur familial pouvant entrer en ligne de compte est l'apport iodé alimentaire quotidien [31].

✚ Facteurs Environnementaux :**1. Iode :**

La liaison la plus forte s'établit avec le déficit iodé. Dans les zones de grande endémie goitreuse, l'iodurie des 24 h est effondrée et la supplémentation en iode diminue l'incidence du goitre. [25,32]

2. Goitrigènes naturels :

Les thiocyanates sont présents de façon ubiquitaire dans l'organisme. Ils proviennent de l'alimentation (choux, millet) et sont aussi générés dans l'organisme. Ils ont une action directe sur le tissu thyroïdien, qui est concentration dépendante. À faibles doses, ils stimulent les fonctions thyroïdiennes ; à fortes doses, ils agissent comme un compétiteur du transport de l'iodure dans les thyrocytes [26,33].

3. Médicaments :

Le carbonate de lithium, les pommades à la résorcine, certains tuberculostatiques favorisent la constitution des goitres, comme les déperditions protéiques à la faveur de syndromes néphrotiques.[25]

Tableau 1. Principales substances dites «goitrigènes» Les aliments n'ont un rôle clinique que s'ils sont consommés en quantité importante ou en cas d'apport insuffisant d'iode. Ils appartiennent surtout aux familles des brassicacées (1), euphorbiacées (2) et rosacées, genre prunus (3) : ils contiennent des glucosinolates ou thioglucosides (goût particulier des aliments) qui inhibent la synthèse des hormones thyroïdiennes.	
Sources alimentaires	
<ul style="list-style-type: none"> • Choux (toutes les variétés)¹ • Brocolis¹ • Navets¹ • Graines de moutarde et de colza¹ • Manioc (cassava)² • Pêche, abricot, cerise, amande³ • Millet • Germes de soja (isoflavones) • Diète riche en calcium 	
Médicaments	
<ul style="list-style-type: none"> • Iodure en excès • Antithyroïdiens de synthèse • Amiodarone • Carbonate de lithium • Phénylbutazone • Sulfonamides et sulfonilurées 	

Figure N°19 : Liste des aliments et médicaments Goitrigènes.

4. Tabagisme et Polluants :

Le volume thyroïdien et la prévalence du goitre sont associés au tabagisme, l'association la plus importante étant observée dans les zones de profonde carence iodée [26 ; 33]. On évoque aussi l'intervention de polluants présents dans l'eau, l'air, l'alimentation altérant à des degrés divers la synthèse hormonale.[25]

4. RAPPEL HISTOLOGIQUE :

A. Histologie de la glande thyroïde:

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

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

La glande thyroïdienne contient deux types des cellules endocrines :

1. Thyrocytes : [36]

Appelées aussi les cellules folliculaires ou cellules vésiculaires sont des cellules sécrétrices des hormones thyroïdiennes. Elles constituent, en une seule couche de cellules épithéliales, le follicule thyroïdien de forme sphérique qui délimite un compartiment clos : la lumière folliculaire, qui renferme la colloïde, matériel protéique homogène coloré en rose à l'hématoxyline-éosine et riche en Tg.

Le Thyrocyte est une des rares cellules de l'organisme à être bipolarisée, regroupant les fonctions à la fois d'une cellule exocrine et endocrine.

- Fonction exocrine au pôle apical de la sécrétion de la Tg dans la lumière folliculaire (réserve hormonale sous forme de pro-hormone).
- Fonction endocrine au pôle basolatéral avec la sécrétion de l'hormone thyroïdienne, T3 et T4, dans le milieu extra-folliculaire vers les capillaires sanguins. Le pôle apical est doué simultanément de fonctions sécrétrices et de fonctions absorptives (recapture de la Tg pour la production d'hormone).

2. Les cellules C :

Appelés aussi cellules para-folliculaires: sont des cellules neuroendocrines sécrétant la calcitonine (hormone tout à fait différente des précédentes, qui intervient dans l'équilibre du calcium dans l'organisme).

Elles représentent moins de 0.1% du parenchyme thyroïdien. Elles participent peu à la morphologie du follicule. Leur distribution n'est pas homogène, car elles sont situées préférentiellement à la partie postéro-latérale de chaque lobe. Elles sont situées dans l'épaisseur de la paroi du follicule, sans jamais être en contact avec la colloïde.[16]

La thyroïde contient également d'autres cellules moins courantes qui servent de soutien structural, appelées cellules stromales, ainsi que des cellules du système immunitaire appelées lymphocytes.

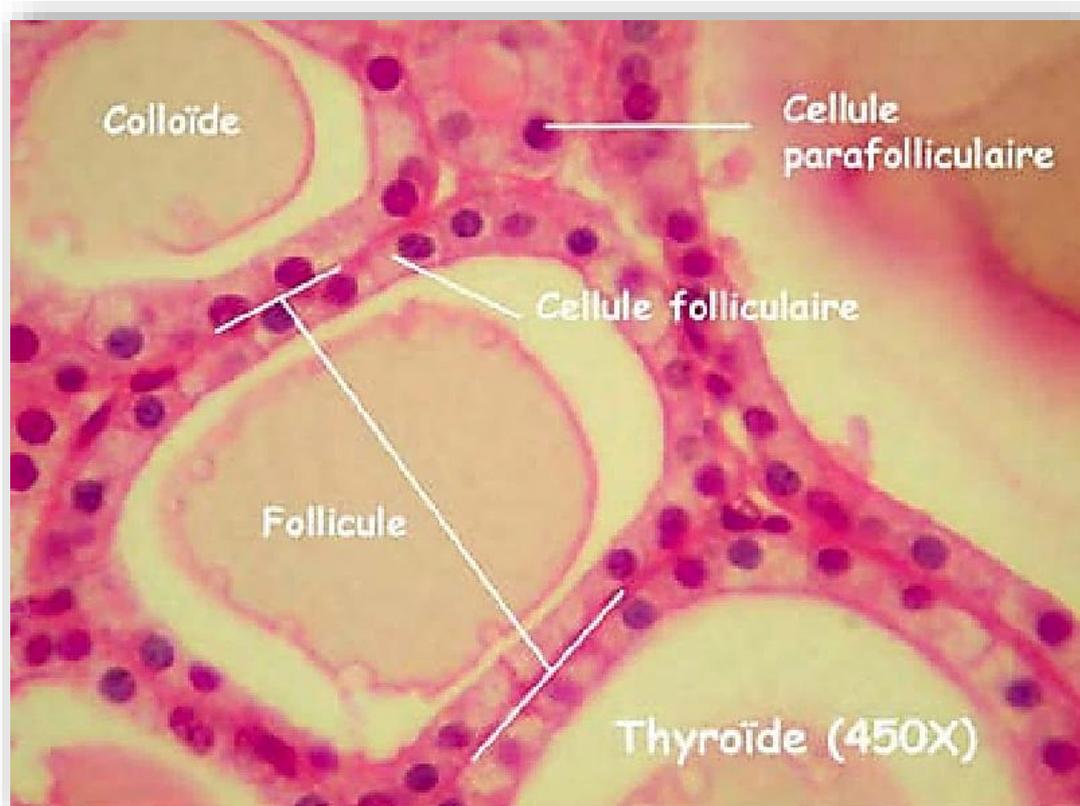


Figure N°20: Histologie de la glande thyroïde.

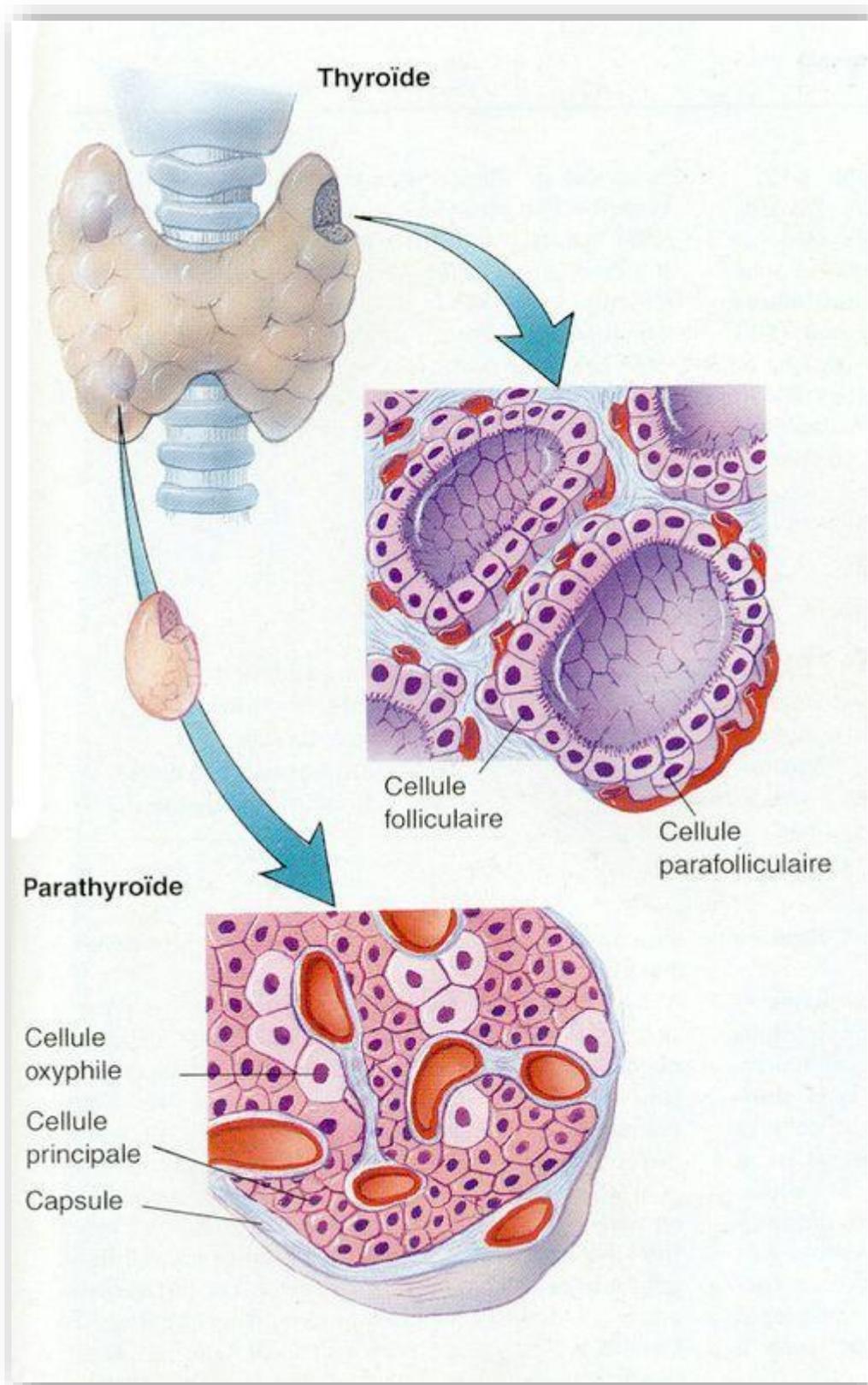


Figure N° 21 : Organisation architecturale de la glande thyroïde et parathyroïde.

5. PARTICULARITES DES GOITRES PLONGEANTS :

A. TERMINOLOGIE

Les goitres plongeants représentent une entité particulière au sein de la chirurgie thyroïdienne. En effet leur volume, leur dureté et leur prolongement intrathoracique, convoitent toujours les chirurgiens à les étudier afin d'unifier et d'améliorer leur prise en charge.

On distingue classiquement deux formes de goitre endothoracique : le goitre plongeant proprement dit ; et le goitre endothoracique ectopique. Ces deux formes répondent à des mécanismes physiopathologiques différents.

- **Le goitre plongeant**

Le goitre plongeant ou substernal ou rétrosternal ou endothoracique a été décrit en premier par Haller en 1749 [35]. Il se développe par migration à partir d'une thyroïde initialement normale, en position orthotopique. Sa vascularisation est d'origine cervicale. Il n'y a pas de définition universelle du goitre plongeant. Plusieurs ont été énoncées. La plus couramment employée considère comme plongeant tout goitre ne siégeant pas dans la région cervicale en position opératoire et ayant un prolongement inférieur à plus de deux travers de doigt sous le manubrium sternal [36,37]. Une autre les définit comme des goitres dont plus de 50% de leur masse totale se situe sous l'orifice supérieur du thorax [38,39]. La limite inférieure du goitre ne doit pas être palpée en position chirurgicale, ou le cou en extension, ou lors de la déglutition [40]. En fait, nous avons tendance à considérer comme plongeant, un goitre dont l'exérèse nécessite des manœuvres d'extraction particulières [41]. Les auteurs ont conclu que la définition clinique reste la plus simple à appliquer [42].

- **Le goitre endothoracique ectopique ou le goitre ectopique autonome**

Il est défini par l'existence d'une formation thyroïdienne n'ayant aucune connexion anatomique avec la glande cervicale ; et résultant d'une anomalie de développement embryologique. Il est vascularisé par les vaisseaux intra-thoraciques et peut être situé dans le médiastin antérieur, comme postérieur.

Le goitre ectopique vrai est rare représentant 1% de l'ensemble des goitres endothoraciques [43].

B. CLASSIFICATION :

Les goitres plongeants sont classés en fonction de la topographie de la plongée. L'ensemble des gros vaisseaux et la lame thyropéricardique constituant un éventail épais séparant le médiastin. Les goitres peuvent être :

- Antérieurs, pré-vasculaires, développés entre le sternum et la lame thyropéricardique, en avant des veines thyroïdiennes inférieures, naissant de la face antérieure ou du pôle inférieur des lobes thyroïdiens ;
- Postérieurs, rétro-vasculaires, pouvant avoir une situation plus ou moins profonde entre les gros vaisseaux, la trachée et l'œsophage, naissant des pôles inférieurs de la glande thyroïde [4].

Par ailleurs, la plongée peut être médiane ou latérale, directe ou croisée. Contenus à gauche par la carotide primitive et la sous-clavière, les goitres plongeants ont tendance à glisser à droite. Enfin, la plongée peut être complexe, avec plusieurs prolongements médiastinaux de topographie différente [44].

Le goitre plongeant pré-vasculaire est en général libre dans son lit et refoule en masse les organes du médiastin. Le goitre plongeant rétro-vasculaire peut au contraire dissocier, insinuer des prolongements entre les vaisseaux, ou entre la trachée et l'œsophage. Le premier reçoit ses vaisseaux des artères thyroïdiennes

supérieures et inférieures, le second peut avoir des pédicules médiastinaux à partir de la crosse de l'aorte, des vaisseaux supra-aortiques ou de la mammaire interne [4,45].

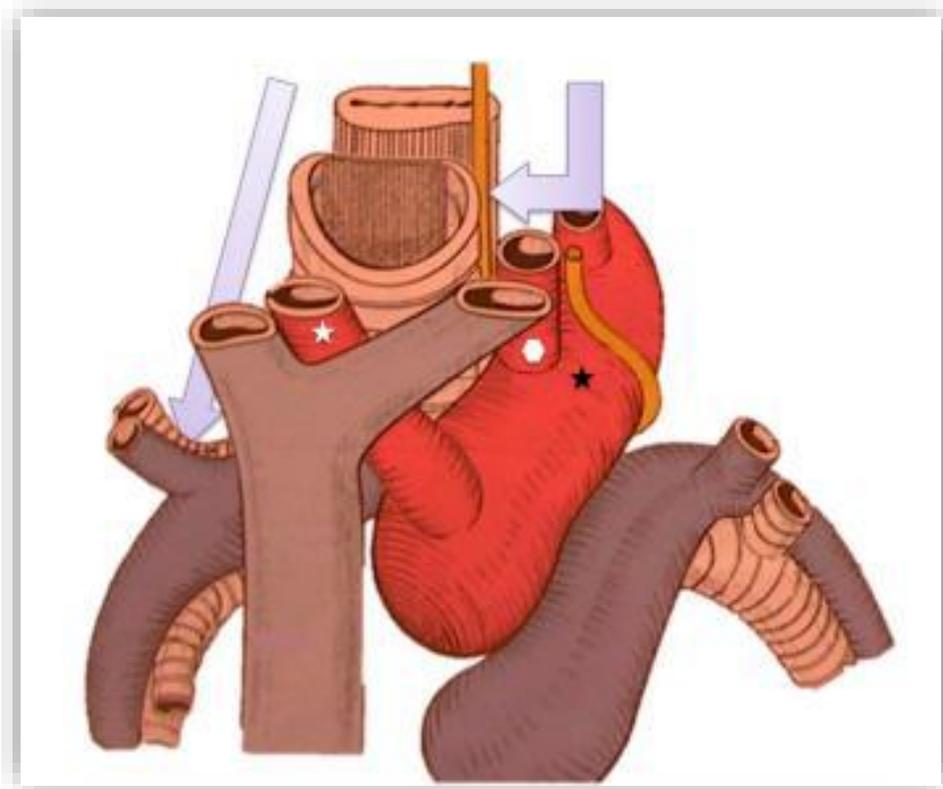


Figure N° 22 : Schéma du défilé cervicothoracique : voies d'extension des goitres (flèches droite et gauche).

- À droite : passage en arrière du tronc artériel brachio-céphalique (étoile blanche).
- À gauche : développement vers le bas bloqué par l'arc aortique (étoile noire) et l'artère carotide commune (hexagone blanc), passant alors en rétro-œsophagien ou rétro-trachéal.

C. PATHOGENIE :

De nombreuses causes peuvent être à l'origine de la migration thoracique des goitres.

▪ **Facteurs favorisants**

A l'état normal le pôle inférieur affleure l'orifice supérieur du thorax. Sa migration dans le thorax est favorisée par des circonstances anatomiques particulières : cou court, cyphose, développement important des muscles sous hyoïdiens [3].

▪ **Facteurs déterminants**

Des causes mécaniques variées sont certainement responsables de la progression du goitre vers le médiastin. En effet, une fois engagé dans l'orifice supérieur du thorax. Le goitre est aspiré par :

- La pression négative intra-thoracique qui attire le pôle inférieur du goitre vers le médiastin pour devenir intra-thoracique.
- La pesanteur qui attire le goitre. En effet se sont toujours les goitres les plus volumineux qui sont les plus bas [3].

II. EPIDEMIOLOGIE :

1. La Fréquence :

La fréquence des goitres plongeants est différemment appréciée car leur définition n'est pas univoque. L'incidence réelle des goitres plongeants varie largement dans la littérature de 2% à 19% de l'ensemble des goitres. (White et al. 2008) [46].

Dans notre échantillon la fréquence était de l'ordre de 2,55 % (rapportée à l'activité chirurgicale totale du service). On peut citer quelques études :

Tableau N°5 : la Fréquence des goitres plongeants dans différentes études.

ETUDES	NOMBRE DE CAS	POUCENTAGE
MAKEIEFF [47]	212	7,8%
BEN AMOR [48]	42	4,2%
BENBAKH [49]	50	6,5%
CHU IBN SINNA [50]	86	5,2%
MESLI [51]	50	2,7%
ILLE [52]	15	6,3%
CHU HASSAN II [53]	30	6,02%
NOTRE SERIE	33	2,55%

NB : La chirurgie des goitres plongeants au sein de notre service représentait 2,55% de l'activité totale du service

2. Le Sexe :

La prédominance féminine classiquement rapportée dans la littérature était constatée également dans les séries récentes ainsi que dans la nôtre.

On évoque parmi les études de la littérature : MAKEIFF [47] avec 80% ; BENBAKH [49] avec 94% ; MESLI [51] avec 84% ; Seul Ozdemir [54] obtient une égalité parfaite entre les deux sexes.

Notre série rapporte une prédominance féminine avec un pourcentage de 79%.

Tableau N°6 : Pourcentage des patients de sexe féminin dans différentes séries.

ETUDES	SEXE FEMININ (%)
MAKEIEFF [47]	80%
OZDEMIR [54]	50%
BEN AMOR [48]	88%
BENBAKH [49]	94%
CHU IBN SINA [50]	71%
MESLI [51]	84%
ILLE [52]	73%
CHU HASSAN II [53]	73%
NOTRE SERIE	79%

3. L'âge :

Les goitres endothoraciques sont généralement diagnostiqués après la cinquantaine. Expliqué par la longue évolution d'un goitre cervical négligé, connu des années auparavant et ayant eu le temps de migrer.

L'âge moyen des goitres cervicaux est de 40 ans, alors que pour les goitres plongeants il varie de 50 à 72 ans.

Dans notre série l'âge moyen était de 56 ans ; avec des extrêmes allant de 32 ans à 79 ans. Les âges extrêmes ont un risque de malignité plus sévère dans la littérature [55]

Tableau N°7 : Age moyen des patients dans différentes études.

Auteurs	Age moyen
MAKEIEFF [47]	60 ans
BEN AMOR [48]	57 ans
BENBAKH [49]	47 ans
CHU IBN SINA [50]	37 ans
MESLI [51]	55 ans
ILLE [52]	38 ans
CHU HASSAN II [53]	57 ans
NOTRE SERIE	56 ans

4. Répartition géographique :

La répartition géographique des goitres plongeants est étroitement corrélée à celle des goitres cervicaux, par conséquent ces derniers sont très courants dans les zones d'endémies goitreuses.

Au Maroc, des études réalisées ont conclu que les zones montagneuses constituent une zone de prédilection de la pathologie thyroïdienne du fait du déficit en apport d'iode [56]. Dans notre série, la majorité de nos patients proviennent des régions montagneuses (Taounate, Boulemane).

III. ETUDE CLINIQUE :

Le diagnostic du goitre plongeant doit être évoqué cliniquement chaque fois que l'on n'arrive pas à bien délimiter le bord inférieur du goitre chez un patient examiné en position d'hyperextension du cou et effectuant des manœuvres de déglutition.

L'appréciation clinique du caractère plongeant d'un goitre peut être rendue difficile par la morphologie du cou du patient (cou court et adipeux...) et la morphologie du goitre (à développement postérieur...) [4]. Lors de la découverte, les antécédents du patient sont souvent parlants ; le goitre est connu et évolue parfois depuis des années ; il faut toutefois se méfier des goitres cervicaux de taille modérée dont le pôle inférieur va se développer dans le thorax donnant la fausse impression de disparaître avant de donner des signes compressifs. Quelques patients ont bénéficié auparavant d'un traitement chirurgical pour un goitre [4]. Les conditions anatomiques et topographiques, le volume du goitre, ses complications éventuelles sont autant de facteurs qui expliquent la diversité des circonstances de découverte du goitre thoracique :

Les goitres latents sont rarement totalement silencieux. Après leur découverte radiologique, un interrogatoire minutieux permet en règle de retrouver des petits signes respiratoires ou digestifs passés inaperçus et souvent épisodiques. Il n'y a pas de corrélation absolue entre le volume de la tumeur et le silence clinique. En effet, certains goitres endothoraciques peuvent atteindre des dimensions impressionnantes sur les clichés quand ils sont découverts sans avoir entraîné de manifestations fonctionnelles. Il est exceptionnel que le goitre endothoracique reste méconnu jusqu'à l'intervention. Blondeau [57] déplore 4 sur 170 opérés. Dans notre série, un seul cas a été découvert en per opératoire ; au décours de la résection d'un thymome.

Tableau N°8 : Délai moyen de consultation et fréquence des tuméfactions cervicales.

Etudes	Délai moyen de consultation (ans)	Tuméfaction basicervicale
MAKEIEFF [47]	15	90,5%
ATOINI [1]	5,8	81%
BEN AMOR [48]	4	74%
BENBAKH [49]	7	100%
CHU IBN SINNA [50]	10	100%
Notre Série	4	88%



Figure N°23 : Vue latérale d'une tuméfaction cervicale.

Les goitres symptomatiques sont révélés par des signes de compression, qui ne sont pas fonction du volume du goitre mais plutôt de sa position au niveau de l'orifice supérieur du thorax. Ils peuvent apparaître rapidement à l'occasion d'une hémorragie intra kystique ou de phénomènes œdémateux.

a. Signes de compression trachéale :

Les signes respiratoires sont au premier plan de la symptomatologie clinique de notre série. La dyspnée est le principal signe fonctionnel compressif. Elle est retrouvée chez 52 % des patients, ce qui est une fréquence légèrement supérieure à la plupart des séries dans la littérature tous types de dyspnée confondus, d'effort ou de repos.

Elle est évocatrice lorsqu'elle est permanente, progressive, inspiratoire ou accompagnée d'un cornage. Elle peut être expiratoire avec un wheezing lorsque l'atteinte trachéale est basse [58].

Ailleurs, elle est paroxystique, n'apparaît qu'à l'effort ou au décubitus dorsal ou latéral comme elle peut prendre une allure asthmatiforme [3,58].

Tableau N°9 : Fréquence des dyspnées dans la littérature.

ETUDES	FREQUENCE DES DYSPNEES
MAKIEIFF [47]	12%
BEN AMOR [48]	45%
BENBAKH [49]	46%
CHU IBN SINA [50]	58%
MESLI [51]	54%
ILLE [52]	46%
CHU HASSAN II [53]	43%
NOTRE SERIE	52%

Une détresse respiratoire aiguë peut survenir par compression intense aboutissant à une sténose sévère de la trachée voire même à un arrêt respiratoire engageant rapidement le pronostic vital et correspondant à une augmentation brutale du volume du goitre par hémorragie intra glandulaire.

Cela exige une prise en charge immédiate et précipiter un acte chirurgical. Ce tableau d'urgence vitale respiratoire est présent dans 0,8% et 6,4% des cas respectivement dans les séries de Torre et Fadel [59]. Dans notre série aucun cas de détresse respiratoire aiguë n'a été rapporté.

Par ailleurs, Les manifestations respiratoires peuvent être banales, surtout au début : gêne respiratoire discrète, épisodique parfois, une toux plus ou moins spasmodique, bronchite à répétition. Ces manifestations peuvent retarder le diagnostic, d'autant plus si elles surviennent chez un sujet âgé, fumeur ou emphysémateux connu.

La toux constitue un symptôme peu fréquent dans la littérature, en moyenne chez 5% des patients (Makeieff [47]). Seul Erbil [60] rapporte 23% de patients présentant une toux. Dans la nôtre le taux était de 12%.

b. Signes de compression nerveuse :

La plus fréquente des compressions nerveuses est la compression récurrentielle. Elle se manifeste par une dysphonie qui peut demeurer cliniquement latente et peut régresser après l'ablation du goitre. La dysphonie peut aussi être liée à des phénomènes œdémateux. De ce fait, la dysphonie ne signe pas toujours une paralysie récurrentielle, comme elle peut être latente. Elle est surtout l'apanage des goitres à prolongement postérieurs.

Tableau N°10 : Fréquence de la dysphonie dans la littérature

ETUDES	FREQUENCE DE LA DYSPHONIE
MAKIEIFF [47]	14%
BENBAKH [49]	26%
MESLI [51]	13%
ILLE [52]	10%
CHU HASSAN II [53]	10%
NOTRE SERIE	15%

L'irritation de la chaîne sympathique cervico-thoracique (Ganglion stellaire) entraîne un syndrome de Claude Bernard Horner ; Caractérisé par la concomitance de quatre signes cliniques : ptosis, myosis, pseudo-énophtalmie ainsi qu'une vasodilatation et une absence de sudation localisée (anhidrose). C'est une complication qui n'est pas exceptionnelle (1 cas sur 105 pour Proye, 1 cas sur 110 pour Rolet [61], 3 cas sur 112 pour Borrelly [44] et aucun cas dans notre série).

Le syndrome de Claude Bernard Horner n'est pas synonyme de malignité et Caractéristique, au même titre que la dysphagie, des goitres à développement postérieur.

c. Signes de compression œsophagienne :

Elle est moins fréquente que la compression trachéale et nerveuse, car l'œsophage se laisse volontiers refouler.

La dysphagie est habituellement tardive, plus ou moins marquée progressive mais n'est jamais totale et ne s'accompagne pas de phénomènes de régurgitation ni de sialorrhée. On la rencontre surtout dans les goitres à développement postérieur gauche et dans les goitres à migration croisée. Elle peut être épisodique lorsqu'un goitre cervical s'enclave par intermittence.

La dysphagie est notée dans 7 à 20% des goitres thoraciques dans la littérature [3,58].

Tableau N°11 : Fréquence de la dysphagie dans la littérature.

ETUDES	FREQUENCE DE LA DYSPHAGIE
MAKIEIFF [47]	17%
BENBAKH [49]	8%
MESLI [51]	14%
ILLE [52]	20%
CHU HASSAN II [53]	7%
NOTRE SERIE	24%

d. Signes de Compression Vasculaire et lymphatique :

Ils accompagnent surtout les goitres antérieurs ; La fréquence de la compression veineuse varie de 3 à 19 % des cas [62,41].

Elle intéresse presque toujours les troncs veineux du confluent cave supérieur. Les signes de compression veineuse se traduisent par une augmentation du volume du cou et une circulation collatérale plus ou moins développée dont l'étendue est variable selon le siège de la compression. Dans notre série aucun patient n'a présenté un syndrome cave supérieur.

Exceptionnellement, un cas (soit 1,72 %) d'accident vasculaire cérébral secondaire à une compression carotidienne par l'envahissement tumoral de la gouttière jugulo-carotidienne ainsi Un chylothorax droit dans 2 cas (soit 3,44 %) lié à une compression du canal thoracique ont été bien rapporté dans la série de Razafimanjito[63].

Ces phénomènes sont souvent expliqués par la malignité des goitres avec une extension tumorale.

e. Les signes endocriniens :

Les goitres plongeants peuvent toutefois s'accompagner d'hyperthyroïdie, mais il s'agit toujours d'une hyperthyroïdie nodulaire et jamais d'une maladie de Basedow [4,64]. L'hyperthyroïdie est rapportée avec une fréquence variable selon les études ; Sa prévalence est entre 9.4% et 13.8% respectivement chez Makeieff et Siragusa [47, 65]. Cette fréquence qui semble être plus élevée que dans les goitres cervicaux simples [4].

Dans notre série, la fréquence était plutôt basse avec 9% d'hyperthyroïdiens ; ainsi qu'un seul cas d'hypothyroïdie.

La découverte de signes d'hyperthyroïdie constitue un précieux élément de diagnostic en faveur de l'origine thyroïdienne d'une opacité thoracique qui ne fait pas sa preuve.

Dans l'hyperthyroïdie, hormis les signes classiques que sont amaigrissement, tachycardie, il n'est pas rare de retrouver des formes cardiaques avec des accès par fibrillation auriculaire et insuffisance cardiaque, anorexie et des formes psychiatriques avec confusion, états maniaques et états dépressifs [49].

IV. ETUDE PARACLINIQUE :

1. Radiographie Thoracique :

L'imagerie contribue de manière importante dans le diagnostic des goitres Plongeants. La radiographie standard du thorax est l'examen le plus rentable qui garde un rôle irremplaçable dans le dépistage des goitres plongeants [66].

Il s'agit bien d'une opacité de tonalité hydrique arrondie ou ovalaire, de densité homogène, bilatérale et ou unilatérale siégeant au niveau du médiastin supérieur pouvant déborder le médiastin moyen dans les goitres volumineux. Le pôle inférieur du goitre est flou, alors que son pôle supérieur se noie dans les parties molles du cou. L'orifice supérieur du thorax est simplement élargi [4,45]. La déviation trachéale est considérée comme un grand signe de l'origine thyroïdienne de l'opacité médiastinale. Les clichés peuvent également révéler une sténose trachéale laissant préjuger de difficultés d'intubation ou de prévenir une laryngomalacie [4].

Cette examen était pratiqué systématiquement dans plusieurs études, selon l'étude Ben Amor[48] effectuée sur 42 cas la radiographie du thorax a montré un

élargissement médiastinal supérieur dans 23% des cas avec déviation trachéale chez 63% des malades .

Pour Illé.S[52] la radiographie cervico-thoracique a mis en évidence une opacité cervicale tissulaire descendante dans le thorax confirmant un goitre plongeant chez 100% des cas l'équivalent de toute la série soit 15 patients. Une déviation trachéale était notée chez 60% (n= 9) des patients.

On note aussi l'expérience d'Atoini [1] sur 27 malades, dévoilant une opacité observée dans 22 cas soit 81,5%, responsable d'une déviation trachéale dans 17 cas, soit 77,3%, et d'une compression trachéale chez un seul patient.

Dans notre série il a été pratiqué systématiquement chez tous nos patients permettant de noter une opacité médiastinale de tonalité hydrique supérieur chez 85 % de nos patients et une déviation trachéale dans 61% des cas, ainsi qu'une compression trachéale chez 12 % de la série.

On note ainsi des résultats de notre série comparable à ceux de la littérature.

La présence de calcification au sein de l'opacité médiastinale constitue un argument de plus en faveur de son origine goitreuse. Cependant elles ne sont pas spécifiques, on peut les rencontrer dans d'autres tumeurs du médiastin. Leur présence a d'autant plus de valeur qu'elles se prolongent dans la région cervicale. Elles signent l'ancienneté du goitre.

La radiographie simple du thorax de face et de profil, anciennement complétée par un transit baryté œsophagien, permet un excellent repérage par rapport à l'axe viscéral du cou :

- un goitre pré-viscéral se présente comme une opacité pré-trachéale rétrosternale, associée ou non à une déviation trachéale dans le plan frontal.

- un goitre latéro-viscéral se présente comme une opacité latéro-trachéale avec déviation controlatérale de la trachée dans le plan frontal sans déviation dans le plan sagittal.
- un goitre rétro-viscéral se présente comme un refoulement de l'ombre trachéale en avant, associée ou non à une déviation trachéale dans le plan frontal.

Les rapports avec l'œsophage déterminent la topographie exacte du goitre.

Dans les goitres rétro-œsophagiens, l'œsophage et la trachée sont refoulés en avant. Tandis que dans les goitres inter-trachéo-œsophagiens ou les goitres dissociants, l'œsophage est refoulé en arrière et la trachée en avant. Alors que dans les goitres rétro-trachéaux, le goitre passe derrière la trachée, la refoule en avant, mais reste sur le bord latéral de l'œsophage et le refoule transversalement un peu plus que la trachée. Enfin un type rare, le goitre rétro-viscéral croisé où au refoulement antérieur de la trachée s'associe une déviation de celle-ci du même côté que l'opacité : on parle de la déviation paradoxale [61].

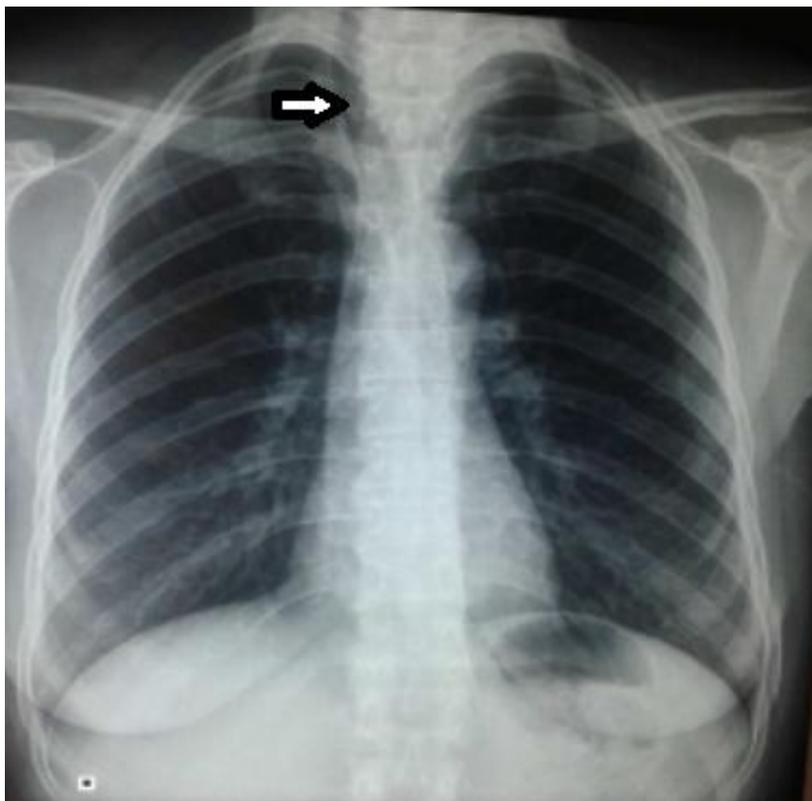


Figure N°24 : Radiographie thoracique montrant une opacité cervicale plongeante dans le médiastin supérieur avec déviation trachéale.

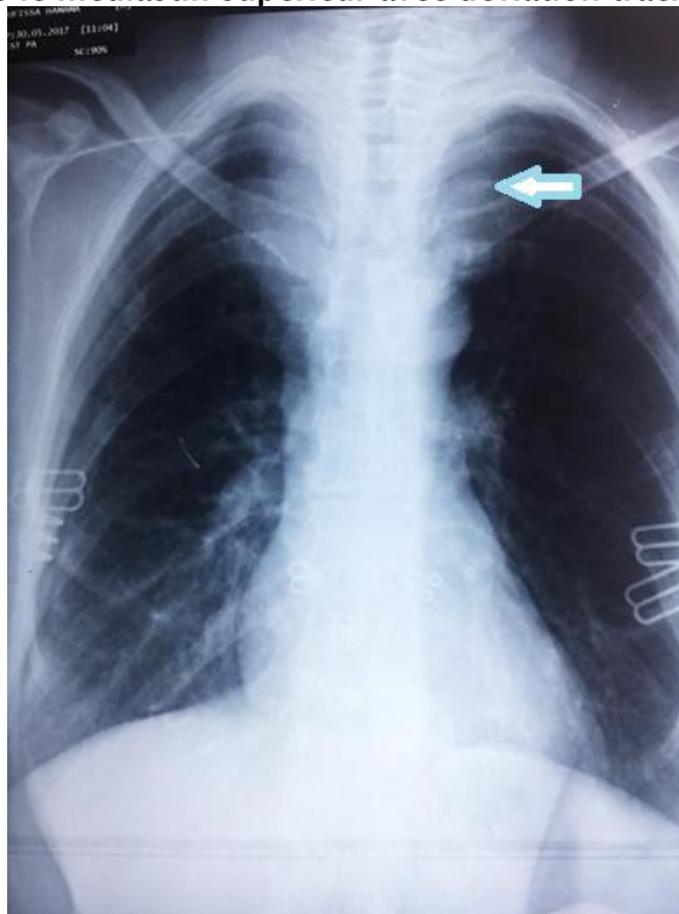


Figure N°25 : Radiographie thoracique montrant une opacité cervico-médiastinale correspondant à un goitre plongeant.

2. Echographie cervicale :

Le caractère non invasif, non irradiant et peu coûteux de l'échographie cervicale a certainement favorisé son utilisation courante, comme le premier examen réalisé dans le cadre du bilan de la thyroïde. Cependant, gênée par la cage thoracique, elle perd sa pertinence dans l'évaluation des goitres à prolongements endothoraciques mais elle peut simplement les suspecter en ne retrouvant pas les limites inférieures du goitre. [67]

Grâce à des coupes sagittales et transversales, l'échographie cervicale permet de :

- Etudier l'écho structure de la glande,
- Apporter des renseignements expliquant une compression par augmentation rapide du volume du goitre, secondaire le plus souvent à une kystisation ou une nécrose (Lésions vides d'échos).
- Rechercher les ganglions cervicaux,
- Détection des nodules résiduels en postopératoire.

Dans notre série, cet examen n'a permis de suspecter le caractère plongeant que chez 20 % des patients qui ont bénéficié de l'échographie.

3. La tomodensitométrie cervicothoracique :

La tomodensitométrie (TDM) avec injection de produit de contraste constitue l'examen de choix pour l'exploration de la région cervicomédiastinale. [68]

Toutefois, l'injection de produit de contraste iodé sera évitée car elle peut aggraver une dysthyroïdie ; gêner l'interprétation des scintigraphies ultérieures, ou gêner un éventuel traitement par Iode radioactif. [69].

Le scanner permet d'affirmer l'origine thyroïdienne de la masse médiastinale. Généralement la morphologie du goitre est celle d'une masse à contours réguliers,

hétérogène, se rehaussant de manière durable après injection de produit de contraste. La présence de zones nécrosées ou de zones calcifiées peut être observée [4].

Un des apports majeurs de la tomodensitométrie est d'évaluer l'impact sur la trachée et le degré de l'éventuelle sténose. L'analyse des rapports avec les autres organes de voisinage, en particulier l'œsophage et les structures vasculaires.

- Sur le plan vasculaire : on explore les rapports entre le goitre et la crosse aortique, l'artère carotide commune, le tronc artériel brachio céphalique (TABC), l'artère subclavière et les deux troncs veineux brachio-céphaliques.

Un goitre descendant en dessous du plan de l'arc aortique doit être considéré comme difficilement extirpable [70] .

On recherche une artère subclavière droite rétrooesophagienne pouvant s'associer à une dysphagie typique dite « Lusoria » et qui s'accompagne de manière constante d'un « nerf récurrent droit non récurrent », naissant du nerf vague en position cervicale haute, véritable piège chirurgical [71].

- Sur le plan digestif, on cherche généralement une dissociation trachéoœsophagienne dans les goitres en écharpe.

La recherche d'une éventuelle compression trachéale radiologique reste systématique. En fonction des séries, la compression trachéale est retrouvée dans 35 % à 95 % des cas décrits dans la littérature.

- Si la réduction du diamètre trachéal est supérieure à 35 %, l'indication opératoire est retenue. On obtient alors une diminution significative de la dyspnée en postopératoire dans la plupart des cas.
- Dans les cas où la sténose est inférieure à 35 %, la chirurgie n'est proposée qu'en cas de symptômes cliniques ou chez des patients jeunes, afin de

prévenir toute progression potentiellement préjudiciable à moyen ou long terme [72].

Cette analyse des rapports des goitres avec les organes de voisinages a permis de définir des classifications dans un but de prévoir la voie d'abord la moins invasive et la plus efficace en matière de prise en charge des goitres plongeants.

La classification de Mercante et al. [73], a identifié les facteurs de risques qui déterminent le choix d'un abord chirurgical extra-cervical des goitres plongeants ; déterminés en deux grades chirurgicaux :

- ✦ le grade B (goitre arrivant au niveau ou au-dessous de la crosse de l'aorte dans le plan cranio-caudal)
- ✦ Grade C (goitre présentant une extension postérieure à la trachée dans le plan antéropostérieur).

Burns et al. [74] retiennent comme indication à la sternotomie l'affleurement ou le dépassement de l'arc aortique et l'infiltration du médiastin, objectivé sur la TDM thoracique.

Dans notre série, le scanner cervico-thoracique a permis de confirmer le caractère plongeant chez 100% des patient. Le prolongement endothoracique du goitre était surtout droit (55% des cas) ; et bilatéral chez 12% des cas.

Dans la majorité des cas le prolongement est antérieur (81%).

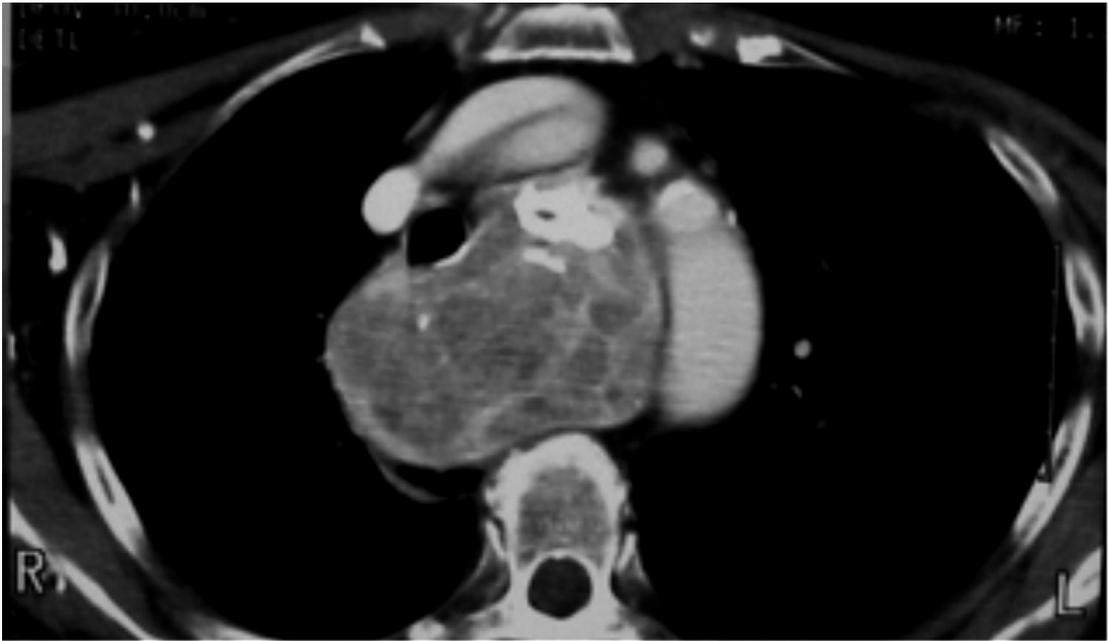


Figure N°26 : TDM cervico-thoracique injecté en coupe axiale : volumineux goitre rétrotracheal avec extension sous l'arc aortique.



Figure N°27 : Goitre plongeant avec un prolongement postérieur rétrovasculaire arrivant au contact du corps vertébral nécessitant un abord par Thoracotomie.

(Iconographie Service de Chirurgie Thoracique CHU HASSAN II FES)

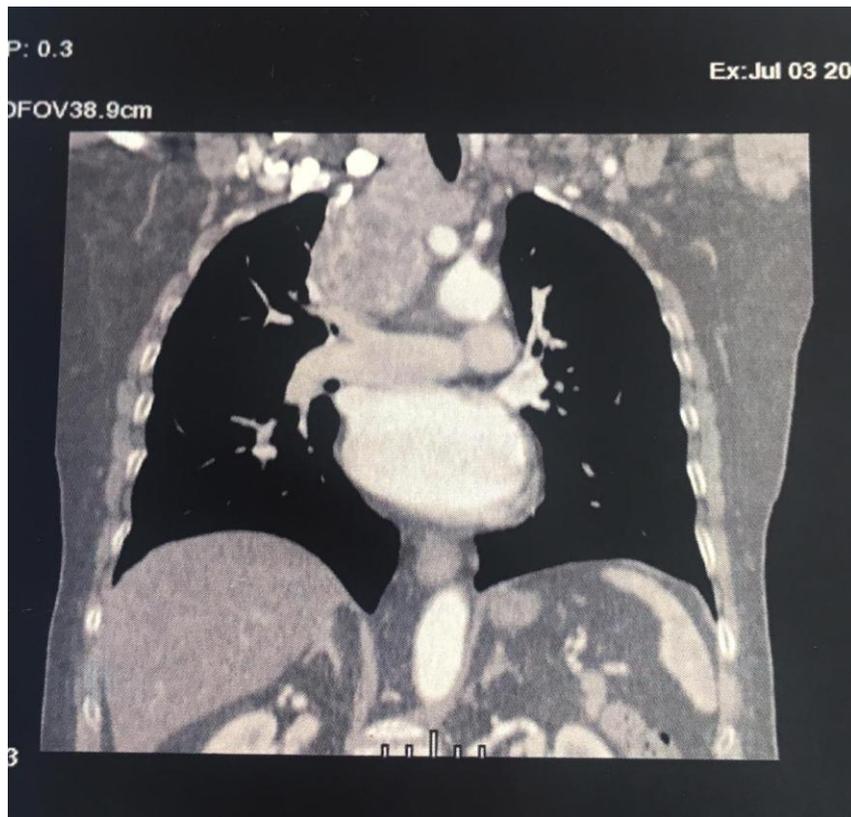


Figure N°28 : Coupe coronale d'une TDM cervico-thoracique révélant un goitre plongeant du côté droit arrivant jusqu'au niveau de la crosse aortique.

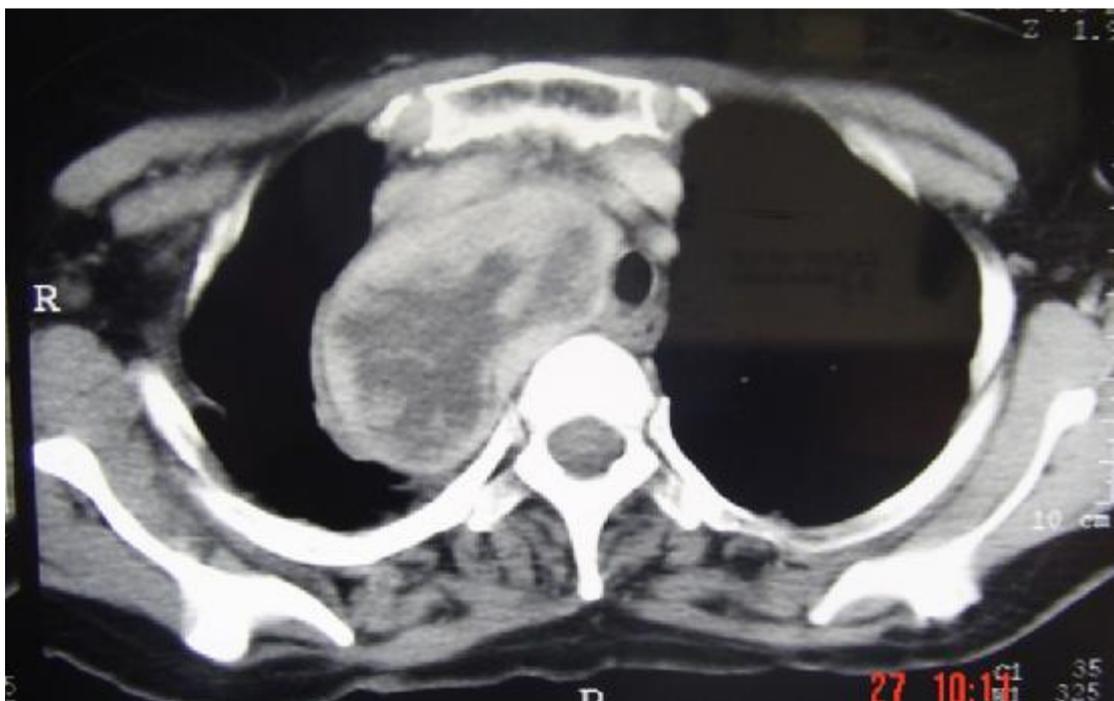


Figure N°29 : TDM Thoracique injectée en coupe axiale montrant un goitre cervicothoracique à développement postérieur avec déviation trachéale
(Indication d'un abord par thoracotomie)

4. Imagerie par résonance magnétique :

Elle donne une étude morphologique fine du goitre et de ses rapports avec les éléments médiastinaux. Les meilleurs renseignements sont fournis par les coupes frontales, mais les coupes axiales et sagittales sont également nécessaires. Les clichés doivent être réalisés en pondération T1 et T2 pour une meilleure caractérisation tissulaire et affirmer que la tumeur médiastinal est d'origine thyroïdienne

La suggestion de la supériorité de l'imagerie en résonance magnétique nucléaire sur la tomodensitométrie a été notée chez Janati et al [45] dans les cas suivants:

- Goitre plongeant de gros volume, de développement complexe avec plusieurs prolongements.
- Goitre médiastinal aberrant
- Goitre plongeant à composante vasculaire.

Son inconvénient est le nombre limité de machines et la durée actuelle des examens, ainsi que son coût élevé.

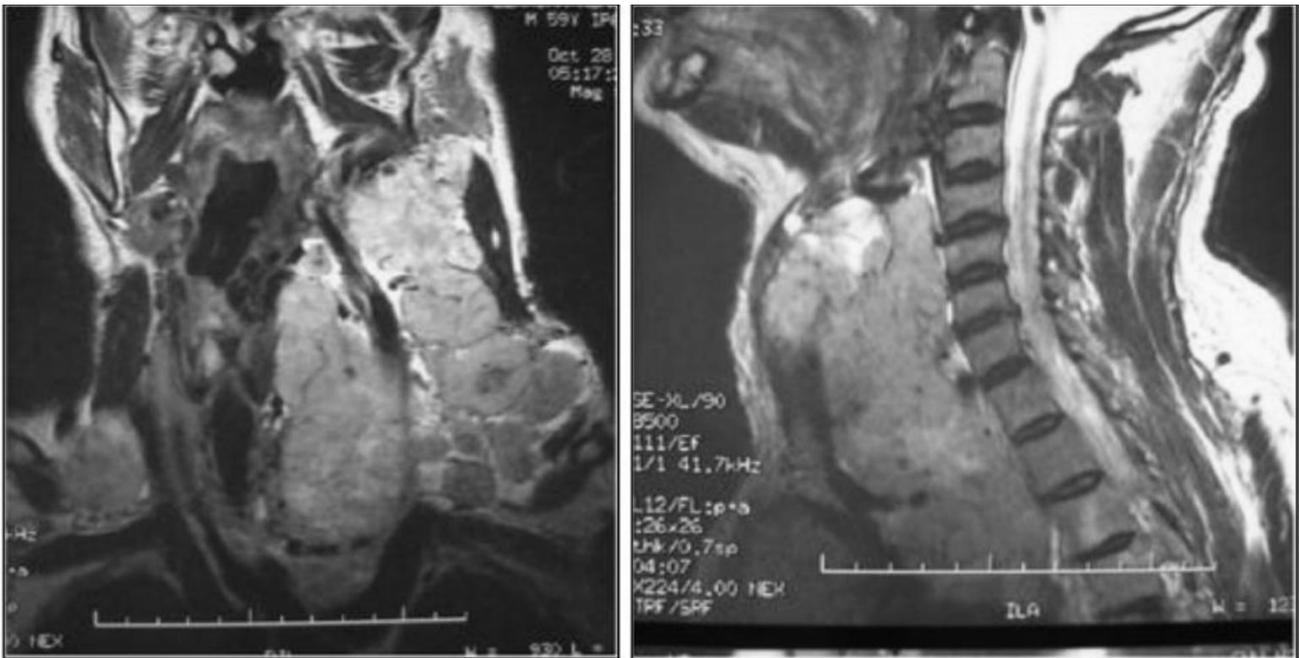


Figure N°30: Goitre plongeant avec multiples adénopathies cervicales.



Figure N°31: Imagerie par résonance magnétique (IRM) cervicale montrant un volumineux goitre en prolongement endothoracique, hétérogène avec des zones kystiques.

Le goitre s'étend depuis les angles mandibulaires jusqu'à la crosse aortique (1) en refoulant les troncs supra-aortiques en dehors dont l'artère sous-clavière G (2). On remarque également la compression et le refoulement vers la droite de la trachée

5. Scintigraphie Thyroïdienne :

La scintigraphie thyroïdienne a essentiellement pour rôle de donner des précisions sur le nombre des nodules et leur degré de fixation en cas d'hyperthyroïdie.

Aucune scintigraphie n'a été demandée dans notre service ; vu que la plupart des patients étaient admis après normalisation de leur bilan thyroïdien par les endocrinologues.

6. Endoscopie laryngée : Nasofibroscopie :

C'est un examen dans le but est d'évaluer l'état des cordes vocales.

Dans notre série ; la Nasofibroscopie a été réalisée chez des patients présentant une dysphonie ; et n'ayant révélé une parésie des cordes vocales que chez un seul patient.

De ce fait ; la dysphonie n'est pas synonyme d'une paralysie récurrentielle.

Cette notion était retrouvée aussi dans l'étude de Rolet [61] qui a fait le diagnostic de 8 paralysies récurrentielles préopératoires sur 11 dysphonies.

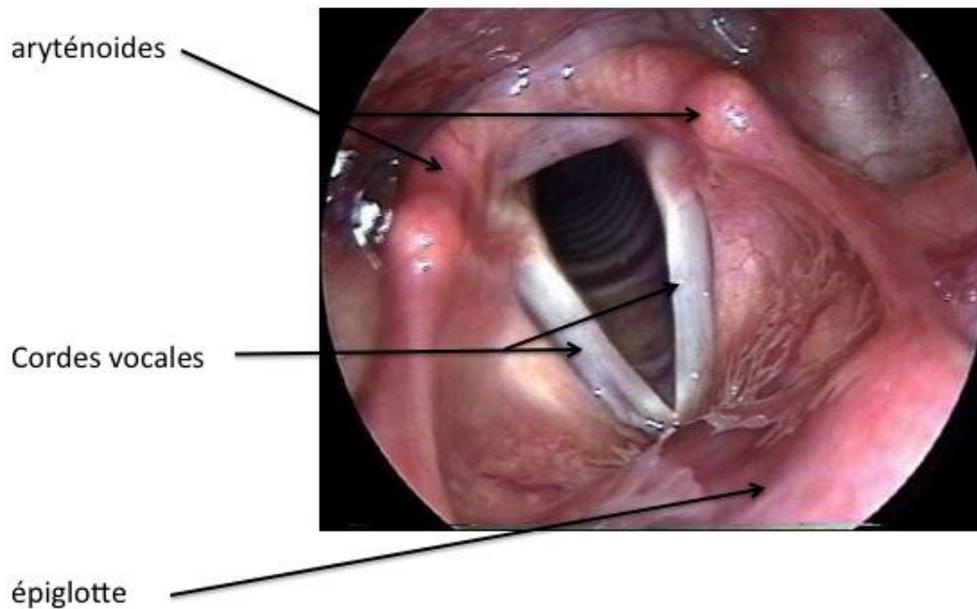


Figure N°32 : Nasofibroscope normale.

7. Autres examens complémentaires :

Le recours à d'autres examens comme la phlébocavographie et l'artériographie font l'objet de beaucoup de controverse. Leurs intérêts actuels sont détrônés par l'avènement du scanner et de l'IRM [75].

La fibroscopie bronchique est souvent effectuée par des équipes spécialisées pour évaluer les difficultés d'intubation, une situation fréquente chez ces malades [76].

V. TRAITEMENT :

Le seul traitement du goitre plongeant reste l'exérèse chirurgicale, en l'absence de contre-indication médicale absolue. L'indication chirurgicale est justifiée par :

- l'évolution inéluctable vers la compression médiastinale , qui peut parfois être brutale à l'occasion d'une hémorragie intra thyroïdienne ;
- le risque de cancérisation difficile à écarter par une cytoponction du fait de son inaccessibilité ;
- l'hormonothérapie frénatrice reste peu efficace pour ralentir l'évolution d'un goitre multinodulaire.
- la chirurgie réglée du goitre thoracique présente une faible morbidité ; mais celle-ci augmente toutefois lors des interventions effectuées dans des conditions d'urgence.

A. Traitement chirurgical :

1. Préparation du patient :

La prémédication est tout particulièrement indispensable en cas d'hyperthyroïdie type antithyroïdiens de synthèse, b-bloquants, solution de potassium iodé, au lugol,... [61]. Dans ce cas, une préparation médicale jointe à un repos de quelques jours est absolument indispensable.

Certains auteurs préconisent l'association des corticoïdes aux antithyroïdiens de synthèse. En effet, les corticoïdes, par leur action anti-inflammatoire, présentent l'avantage de diminuer la malchance de survenue, d'accidents compressifs.

L'utilisation de l'iode minéral, en l'absence d'allergie, en relais aux antithyroïdiens de synthèse a montré des résultats satisfaisants en matière de

raffermissement ainsi que la diminution du volume des goitres multinodulaires facilitant ainsi son extraction par voie cervicale.

L'examen pré-anesthésique avant d'opérer un goitre thoracique doit répondre aux critères habituels d'évaluation du risque anesthésique en prévoyant les difficultés d'intubation ; tout en sachant que le risque d'intubation difficile est multiplié par 7.

Sur le plan biologique, un bilan d'hémostase classique pour prévenir le risque hémorragique ; Ainsi qu'une calcémie préopératoire.

La consultation s'attachera à chercher les anomalies de la fonction thyroïdienne et le retentissement du goitre sur la filière trachéale.

Si d'après un bilan complet s'avère qu'il y'a une possibilité de recourir à la voie thoracique ; il est impératif d'informer le patient sur les modalités et les conséquences de la stérnotomie [70,77] avec un consentement éclairé de ce dernier. Cela bien entendu va exiger, sauf urgence, un bilan cardiorespiratoire comprenant au minimum électrocardiogramme et exploration fonctionnelle respiratoire.

L'intérêt d'une spirométrie est de révéler la présence d'un trouble ventilatoire obstructif ; recherché surtout en cas de bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) ou d'apnée obstructive du sommeil.

Enfin toute pathologie associée doit être traitée et équilibrée : diabète ,HTA ...

2. Techniques opératoires :

a. Les voies d'abord :

Le choix des voies d'abord chirurgicales demeure un sujet d'actualité et le centre de discussion des chirurgiens. En général elle diffère selon le type de recrutement des services (chirurgie thoracique, ORL ou chirurgie générale) et l'habitude des chirurgiens dans les littératures [63].

Le but du geste chirurgical est de réaliser une exérèse radicale du goitre la moins invasive possible avec une morbidité réduite. Pour cela l'abord cervical suffit dans la majorité des cas [78,47].

Dans notre étude, une cervicotomie a été pratiquée chez 76% des patients ; deux patients ont nécessité un élargissement par manubriotomie ; et chez un seul le recours à une thoracotomie postérolatérale a été nécessaire.

En effet, le recours à la sternotomie ou à la thoracotomie est exceptionnel ; Cette notion est confirmée par plusieurs auteurs dans la littérature [44] ; et ne se conçoit qu'après échec d'une tentative d'extraction cervicale pour les très volumineux goitres avec syndrome cave, les récidives et les goitres manifestement malins étendus aux organes de voisinage [68, 109, 110,90]. Les goitres postérieurs volumineux, rétrotrachéaux peuvent dans certains cas être extraits par voie cervicale [79]

La difficulté en cas de goitre plongeant est de bien évaluer son extension pour en pratiquer l'exérèse par la voie la moins invasive possible, et dans des conditions de sécurité acceptables [47].

Tableau N°12 : Différentes Voies d'abord selon les auteurs.

Auteur	Nombres de cas	Voie cervicale pure (%)	Stérnotomie associée (%)	Thoracotomie associée (%)	Stérnotomie exclusive (%)	Thoracotomie exclusive (%)
Blondeau [57]	585	96,4%	3,6%	--	--	--
Cougard [41]	225	92%	8%	--	--	--
Makeieff [47]	212	99%	1%	--	--	--
Atoini [1]	27	96%	4%	--	--	--
Notre série	33	76%	6%	3%	3%	12%

i. Cervicotomie :[68 ; 80]

En pratique, le patient est positionné en décubitus dorsal, bras le long du corps, cou en hyper-extension avec un billot éventuel sous les épaules.

Le champ opératoire doit être très large s'étendant aux régions latérocervicales hautes en cas d'un éventuel curage ganglionnaire et à la totalité du thorax en vue d'une sternotomie ou thoracotomie éventuelles.

La désinfection du champ ne doit pas utiliser de produit iodé susceptible de perturber les épreuves scintigraphiques ou thérapeutiques ultérieures à l'iode radioactif.

Une incision cervicale large est réalisée au raz du manubrium sternal. Une fois la ligne blanche cervicale repérée, elle est incisée de l'os hyoïde en haut jusqu'au

manubrium sternal en bas. Les muscles infra-hyoïdiens superficiels et profonds sont réclinés par un écarteur après avoir été décollé de la capsule thyroïdienne en profondeur. Ils peuvent être sectionnés si une meilleure exposition est nécessaire.

On débute du côté le moins plongeant, de façon à réaliser une première lobectomie puis à libérer la face antérieure et latérale de la trachée en sectionnant le ligament de Grüber jusqu'en controlatéral. On progresse ensuite de haut en bas, en libérant la partie postérieure du goitre de ses attaches trachéales, pour permettre dans un deuxième temps l'ascension des prolongements thoraciques du goitre.

Le pôle supérieur du lobe est exposé puis l'artère thyroïdienne supérieure ligaturée en prenant garde au nerf laryngé supérieur pouvant descendre de manière plus ou moins importante sur le pôle supérieur du lobe et être facilement lésé en cas de déhiscence. Un fil tracteur est placé au pôle supérieur du lobe. La dissection du pôle supérieur donne accès au plan postérieur rétro thyroïdien et à la face latérale du lobe.

Pour extérioriser le goitre, après ligature de la veine thyroïdienne moyenne, la dissection identifie le contact capsulaire qui donne accès au plan de clivage qui est suivi au doigt. La découverte de ce plan est la clé de l'exérèse [47, 81,69]. L'index au contact de la capsule suit la face externe du lobe, contourne son bord inférieur en appréciant les battements artériels et les résistances rencontrées. Une sonde œsophagienne placée en préopératoire peut être un repère palpable de l'œsophage [82]. La traction du goitre vers le haut, aidée par des fils tracteurs va permettre l'extraction du prolongement inférieur. Le plus souvent, cette extériorisation au doigt est possible surtout si le goitre est souple, bien limité et qu'il se laisse facilement circonscrire [82]. La dissection doit commencer par le pôle supérieur de la glande du côté plongeant [47,69].Le principal risque est la rupture d'une veine thyroïdienne mais habituellement, le développement du goitre se fait en arrière du tablier veineux

thyroïdien inférieur et les troncs veineux ne doivent pas gêner l'extériorisation. La traction vers le haut et l'extériorisation progressive vont permettre de réaliser leur ligature [69] ; après abaissement des lames porteuses des glandes parathyroïdes qu'on préserve.

Le reste de l'exérèse se poursuit alors avec la dissection du nerf récurrent et des glandes parathyroïdes [83]. Le nerf récurrent peut être de repérage difficile s'il est refoulé latéralement, insinué entre deux nodules, ou plus souvent superficialisé par l'extériorisation. La dissection des glandes parathyroïdes est souvent complexe, surtout pour l'inférieure, accolée à la face profonde du prolongement endothoracique. Elle doit se faire au contact de la capsule, ce qui permet de la préserver avec sa vascularisation dans les meilleures conditions [83]. Compte tenu des difficultés possibles sur le côté plongeant, la dissection des parathyroïdes controlatérales en cas de thyroïdectomie totale et des parathyroïdes supérieures doit être particulièrement soignée.

Dans les nodules disposés en grappe, insinué au niveau des gros vaisseaux ou de l'espace trachéo-œsophagien, en cas de reprise chirurgicale ou d'un énorme goitre de consistance dure, l'extériorisation peut être impossible ou du moins dangereuse par la technique classique. Dans ces éventualités, la dissection première et rétrograde du nerf récurrent permet de libérer complètement le goitre de la trachée, avant l'extériorisation [47]. Le nerf récurrent est recherché à son point d'entrée dans le larynx [82]. Le point de pénétration du nerf dans le larynx est la seule zone anatomique non modifiée par le développement du goitre.

Après hémostase du pédicule thyroïdien supérieur et de la veine thyroïdienne moyenne, la partie supérieure du lobe est réclinée et après avoir évalué la hauteur du cartilage cricoïde, le muscle crico-pharyngien est repéré et suivi de haut en bas, pour bien visualiser son bord inférieur. On peut éventuellement s'aider du repère

tactile que constitue la petite corne du cartilage thyroïde car le nerf remonte immédiatement en avant d'elle. Le nerf est ensuite cherché en dedans au contact de l'axe viscéral. On rencontre à ce moment la parathyroïde supérieure, la branche postérieure de l'artère thyroïdienne inférieure et un réseau veineux peu systématisé qui accompagne le nerf. Cette technique est toujours plus fastidieuse que la manière classique, les dangers étant la survenue d'un saignement avant l'identification du nerf et sa division précoce. Cette dernière éventualité observée dans 30% des dissections majore le risque de lésion nerveuse [84].

Une fois le nerf identifié, la dissection est menée vers le bas, en libérant les attaches trachéales du goitre.

Ainsi toute la libération de la face latérale de la trachée et de la face profonde de la thyroïde peut être menée vers le bas de façon sûre vis-à-vis du nerf que l'on maintient en arrière. La libération complète de la portion cervicale va faciliter l'ascension de la portion thoracique. L'extraction progressive du contingent thoracique permet les ligatures veineuses [81].

La fermeture se fait ensuite de manière classique en commençant par une irrigation du lit opératoire au sérum tiède pour visualiser les points hémorragiques, un lavage final par un antiseptique non iodé, puis mise en place de drains aspiratif surtout en cas de section des muscles sous hyoïdiens, ou si résection d'un volumineux goitre. Ces drains sont laissés en place pendant 2 à 3 jours afin de favoriser l'évacuation des hématomes. La réfection des différents plans musculaires et aponévrotiques doit être rigoureuse et se fait par : des points séparés aux agrafes, soit un surjet intra dermique ou des points séparés sous cutanés et résorbables.

▪ Le Monitoring du nerf récurrent

Le monitoring est une technique de détection et de préservation nerveuse couramment employée dans la chirurgie du crâne et de l'oreille et qui s'étend actuellement à la chirurgie de la glande thyroïde [85 ; 86].

Le principe est basé sur la détection du mouvement des cordes vocales qui vient stimuler les électrodes placées sur la sonde d'intubation au-dessus du ballonnet. Cette stimulation génère une activité motrice qui se traduit sur le moniteur par un potentiel d'action.

Cette stimulation est répétitive et permet de déterminer d'une part si l'élément stimulé correspond au nerf laryngé inférieur et d'autre part le seuil de stimulation du nerf au début et en fin d'intervention [69].

Le monitoring est jugé indispensable, lors de l'exérèse de goitres volumineux cervicaux à fortiori s'ils sont plongeants ; ou lors de réintervention en vue de totalisation surtout s'il y a eu une atteinte nerveuse lors de la première intervention [85, 69].

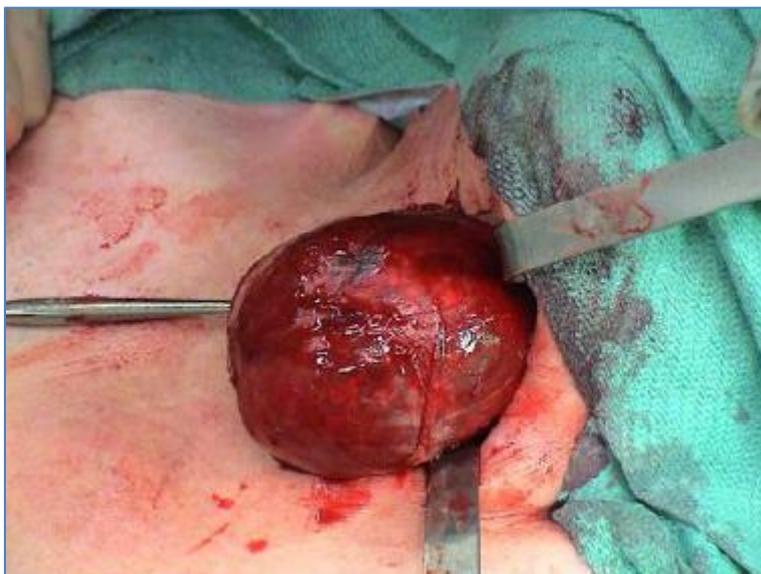


Figure N°33 : Accouchement de la partie cervicale d'un goitre plongeant par cervicotomie.

(Iconographie Service d'ORL CHU Hassan II Fès)

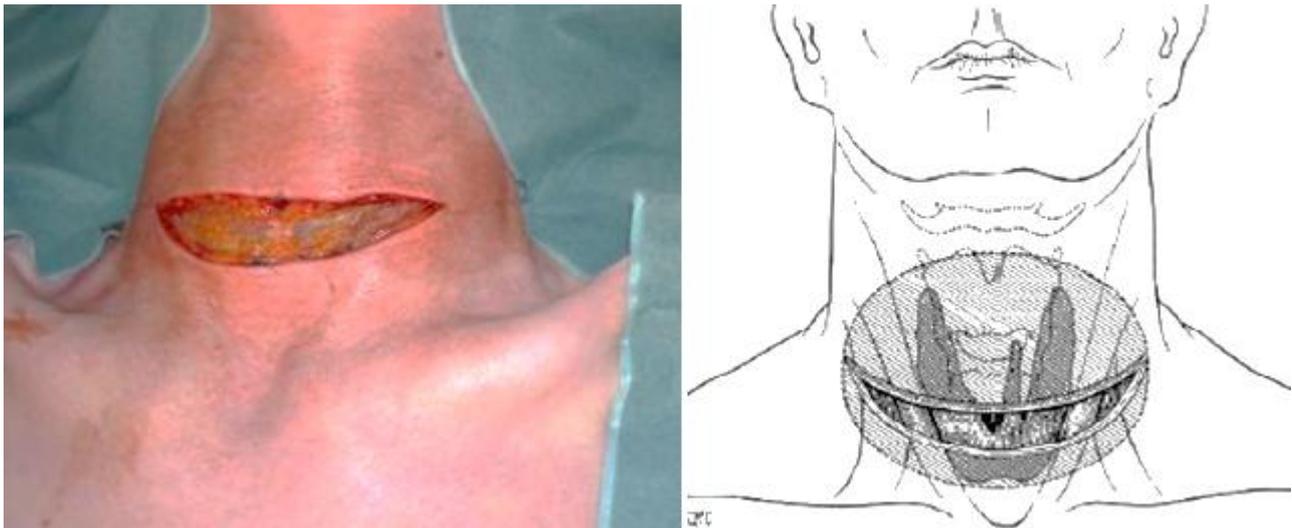


Figure N°34 : Incision basicervicale type Kocher : incision cutanée transversale concave en haut , à 1 ou 2 travers de doigts de la fourchette sternale .

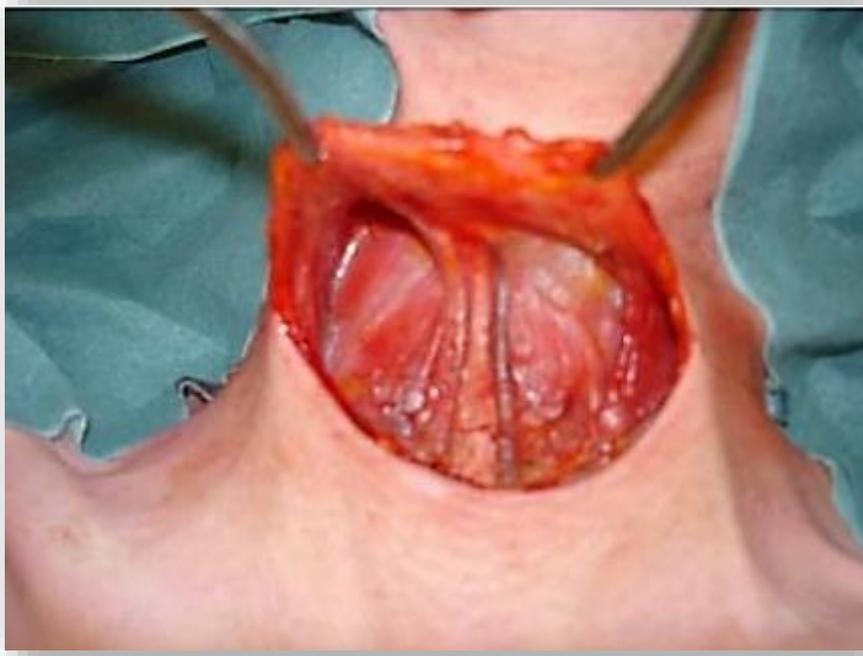


Figure N°35 : Décollement du lambeau cutané avec repérage du muscle peaucier du cou et des veines jugulaires antérieures.

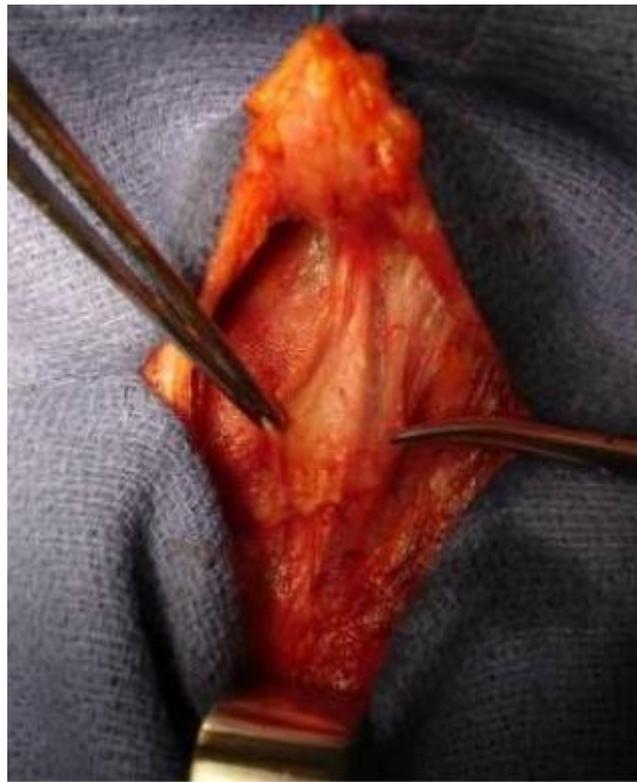


Figure N°36 : Repérage de la ligne blanche.

Abord du pédicule supérieur

Ligature du pédicule supérieur



Figure N°37 : Abord et ligature du pédicule thyroïdien supérieur.

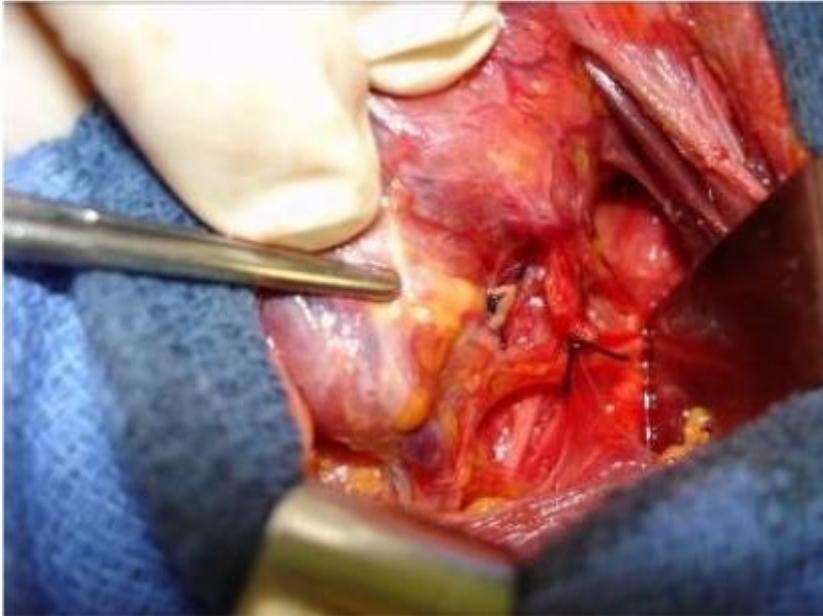


Figure N°38 : Repérage du nerf récurrent et parathyroïde.

ii. Manubriotomie sternale : [91]

En cas d'extraction impossible du contingent thyroïdien plongeant par voie cervicale ou de difficultés attendues ; une manubriotomie sternale est suffisante dans la quasi-majorité des cas. Elle permet d'ouvrir le défilé cervicothoracique, de disséquer et d'extraire le goitre. La manubriotomie sternale a l'avantage de laisser moins de séquelles fonctionnelles respiratoires que les autres voies d'abord thoraciques, de conserver la rigidité de la paroi thoracique et donc de permettre une mobilisation précoce et une reprise rapide des activités physiques après la chirurgie (Triponez, 2015) [87].

Les critères préopératoires qui permettent de prédire la nécessité d'une manubriotomie sternale sont également diversement appréciés dans la littérature. Cela concerne souvent les goitres à caractère conique, qui correspondent à un goitre plus grand en intrathoracique qu'en cervical avec un défilé cervicothoracique étroit (Riffat et al, 2013) [88], On cite aussi les goitres s'étendant en dessous de la crosse

aortique (Casella et al. 2010) [89] ou encore les goitres à caractère malin (de Perrot et al. 2007) [90].

Cependant, la décision est souvent prise en peropératoire devant des difficultés d'extériorisation du goitre par voie cervicale.

- Installation :

Le patient est installé en décubitus dorsal, les deux bras le long du corps, le cou en hyper extension au moyen d'un billot placé sous les omoplates. Un arceau flexible est placé au-dessus de la tête. L'opérateur est situé du côté opposé au lobe plongeant, son premier aide en face de lui, et l'instrumentiste à gauche du premier aide.

Le champ opératoire doit être large, laissant libre la région cervicale antérieure et la face antérieure du thorax. Le champ du haut est placé au niveau du menton, le champ du bas sous l'appendice xiphoïde. Latéralement, les champs sont collés au niveau thoracique en dehors de la ligne mamelonnaire et au niveau cervical sur les bords postérieurs des muscles sterno-cléido-mastoïdiens.

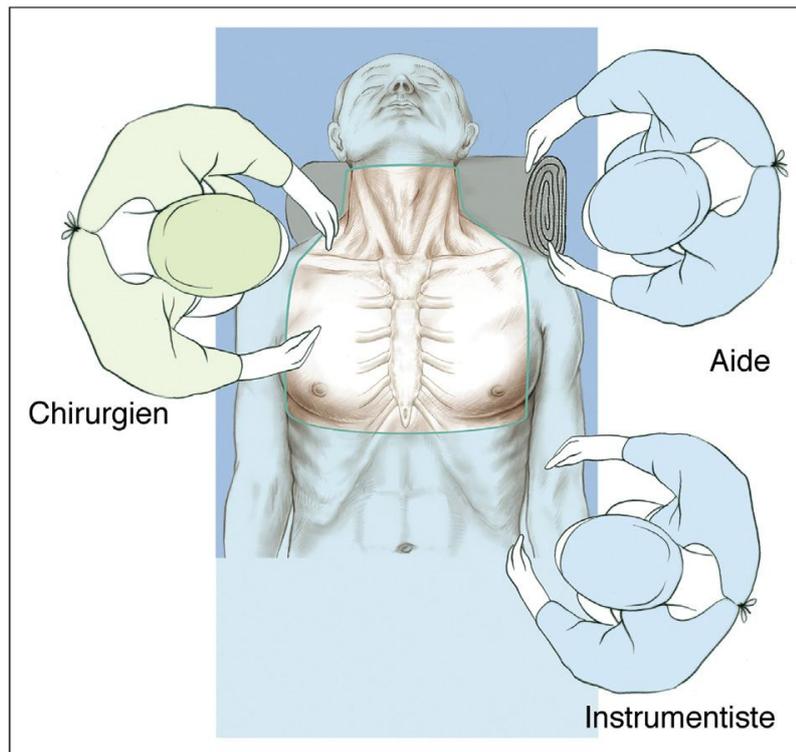


Figure N°39 : Installation du patient et de l'équipe chirurgicale.

- Incision cutanée et abord de la loge thyroïdienne :

L'incision cutanée prolonge celle d'une cervicotomie réalisant une « forme de coupe de champagne ». Elle associe une incision cervicale à la base du cou et une incision thoracique médiane haute. Elle permet un abord large de la région cervicale antérieure et médiastinale haute.

L'incision cervicale est horizontale arciforme passant un à deux travers de doigt au-dessus du manubrium sternal, idéalement dans un pli du cou. L'incision thoracique médiane est verticale, faisant 5 à 7 cm de long, allant du milieu de l'incision cervicale jusqu'à l'angle de Louis, qui correspond à la jonction entre le manubrium et le corps sternal, laquelle se présente sous la forme d'une petite bosse palpable entre les 2èmes arcs costaux.

L'abord de la loge thyroïdienne se fait de façon classique. Après section du muscle peaucier, les lambeaux cutanés sont décollés dans le plan de l'aponévrose

cervicale superficielle ; jusqu'au larynx en haut et jusqu'au manubrium sternal en bas. Le lambeau supérieur est par la suite récliné et tracté vers le haut. Une incision verticale médiane de l'aponévrose des muscles sous-hyïdiens, du larynx jusqu'au manubrium sternal, permet ensuite d'aborder la loge thyroïdienne.

Afin d'avoir une exposition plus large de la région cervicale, une section transversale des muscles sous hyïdiens peut parfois être nécessaire.

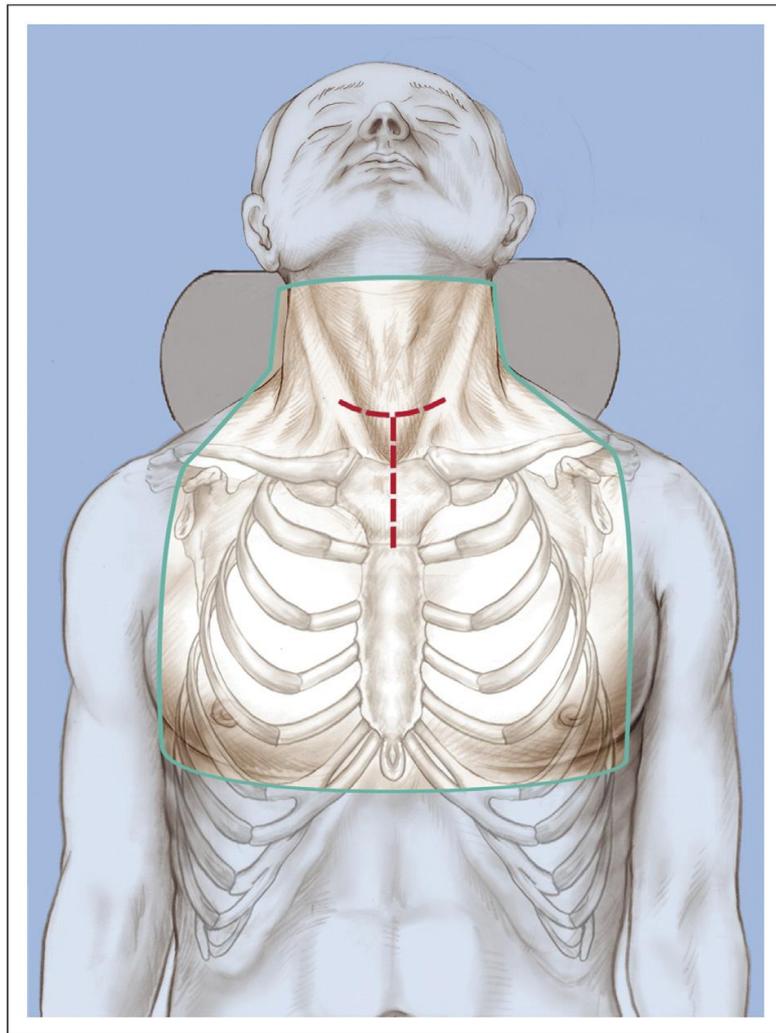


Figure N°40 : L'incision en coupe de champagne. [91]

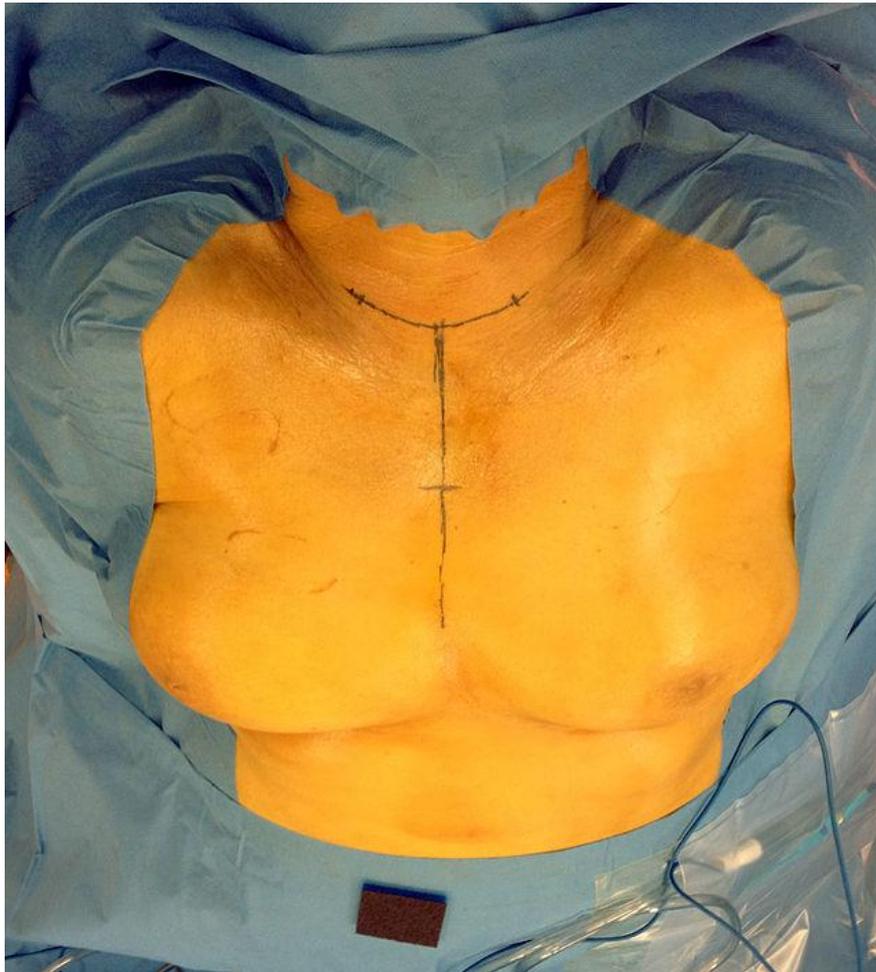


Figure N°41 : Tracé cutané d'une cervicomantubriectomie avant exérèse d'un goitre plongeant.

L'abord de la loge thyroïdienne se fait de façon classique. Les plans sous cutanés prépériostés sont sectionnés au bistouri électrique en veillant à rester sur la ligne médiane entre les attaches sternales des muscles grands pectoraux. Le bord supérieur du manubrium sternal est par la suite dégagé. Il est classique de rencontrer à ce niveau une veine transversale, réunissant les deux veines jugulaires antérieures, qui devra être sectionnée entre deux ligatures. Le ligament interclaviculaire est par la suite sectionné au niveau du bord postéro-supérieur du manubrium sternal. Ceci permet de dégager la face postérieure du manubrium sternal. L'opérateur peut ainsi glisser son index en arrière du manubrium sternal

afin de refouler le tronc veineux brachiocéphalique gauche et ainsi préparer la manubriotomie sternale.

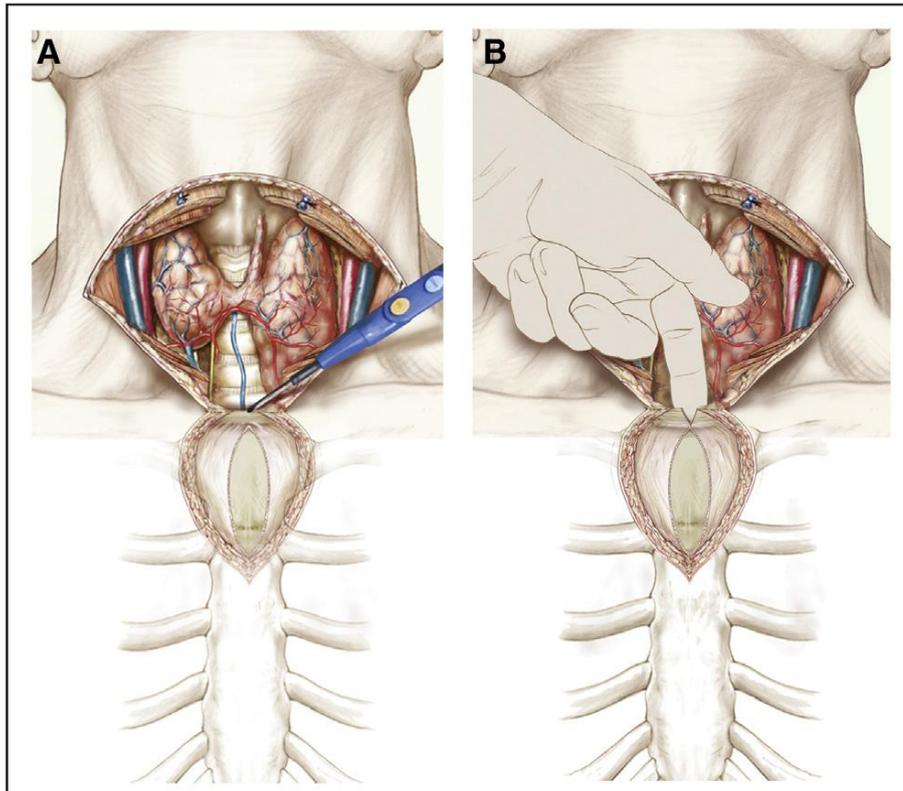


Figure N°42 : Section des plans sous cutanés et pré périosté précédant la manubriotomie sternale.

- **Manubriotomie sternale :**

La section sternale est effectuée à la scie sauteuse, dont l'extrémité terminale est protégée par un renfort mousse destiné à suivre la table interne de la palette sternale. La section se réalise de haut en bas, d'un seul tenant jusqu'à l'angle de Louis, en suivant une ligne préalablement tracée au bistouri électrique sur l'os. Pour cela, le renfort du sternotome est glissé sous le bord supérieur du manubrium sternal et l'opérateur applique une traction au zénith pour garder le contact avec le sternum (A). Une fois le manubrium sectionné, il existe constamment un saignement provenant surtout des vaisseaux cheminant dans le périoste des tables internes et

externes. L'hémostase est réalisée par coagulation au bistouri électrique complétée par l'application de cire de Horsley. L'ouverture est maintenue par un écarteur sternal à crémaillère. (B).

Cette manubriotomie permet donc d'ouvrir le défilé cervicothoracique et d'extraire le goitre.

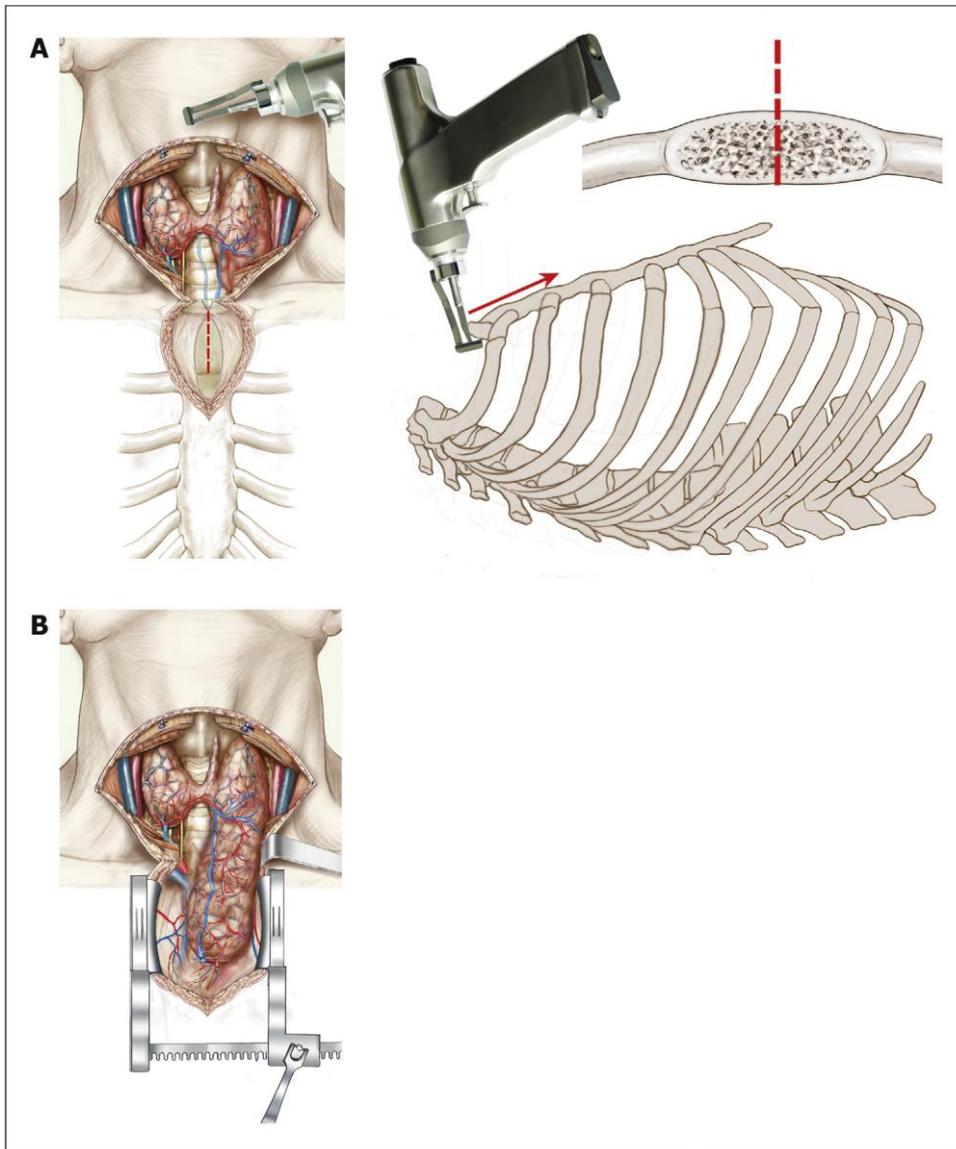


Figure N°43 : la section du manubrium sternale.[91]

La technique de la thyroïdectomie devra être réalisée de façon classique en s'attachant à respecter les nerfs récurrents et les glandes parathyroïdes

- **Drainage et fermeture :**

Avant de fermer la manubriotomie, il est conseillé de mettre en place un drain aspiratif type drain de Redon, qui est placé en rétrosternal et dans la loge thyroïdienne puis extériorisé au niveau cervical. Le sternum est suturé à l'aide de fils d'aciers transosseux. Le fil d'acier est présenté par son extrémité aiguillée montée sur un porte-aiguille adapté ; et son extrémité distale est maintenue par une pince de Kocher. Deux à trois points transversaux sont généralement suffisants. Après avoir traversé les deux berges du manubrium sternal, le fil d'acier est sectionné au niveau de l'extrémité aiguillée. Les fils sont ensuite tractés afin de rapprocher les deux berges, en s'assurant que le drain de Redon n'est pas coincé sous l'un des fils d'acier. Une fois nouées en torsadant les deux brins d'acier l'un autour de l'autre à l'aide de deux pinces Kocher ou d'un serre-fils, les extrémités sont impactées dans le sternum. Un fil lentement résorbable sert par la suite à rapprocher les muscles pectoraux en s'appuyant sur le périoste. Enfin, le plan sous-cutané et la peau sont fermés de façon habituelle. La cervicotomie est également fermée de façon classique en trois plans : l'aponévrose des muscles sous-hyoïdiens, le plan des peauciers et la peau.

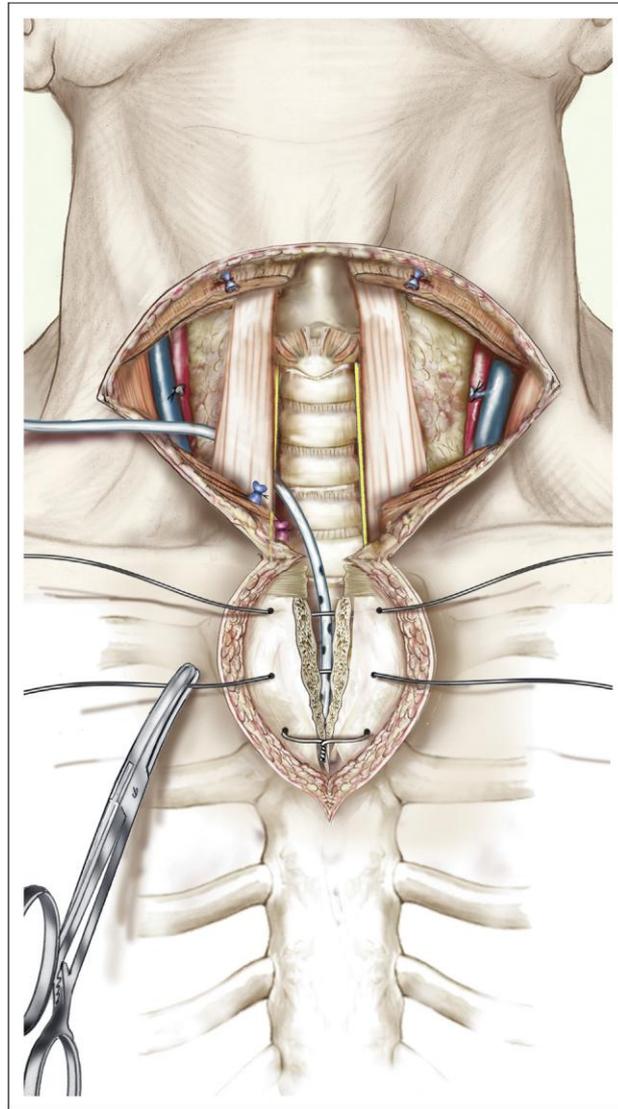


Figure N°44 : fermeture du manubrium sternal avec pose du drain de Redon. [91]

La section du manubrium sternale peut être extensible dans les trois sens : transversale, latérale et basse permettant ainsi une meilleure exposition des éléments médiastinaux.

Ses inconvénients découlent de ses avantages. C'est une voie d'abord qui laisse peu de séquelles fonctionnelles, notamment respiratoires. Le champ d'action de cette voie reste limité à la région cervicomédiastinale avec un accès latéral restreint.

La pseudarthrose sternale est exceptionnelle et théoriquement évitée par la section incomplète du sternum. L'ostéite est rare.

Actuellement, pour détourner la voie sternale certaines équipes préconisent la ligature des vaisseaux intrathoraciques par l'utilisation de la médiastinothoracoscopie permettant ainsi la libération des lobes plongeants et son accouchement par voie cervicale. Cette technique nécessite un double abord cutané, de plus de la cervicotomie un abord de médiastinoscopie . Pour la thoracoscopie, la pleurotomie est effectuée sur la ligne axillaire moyenne en regard de l'angle de Louis du sternum.

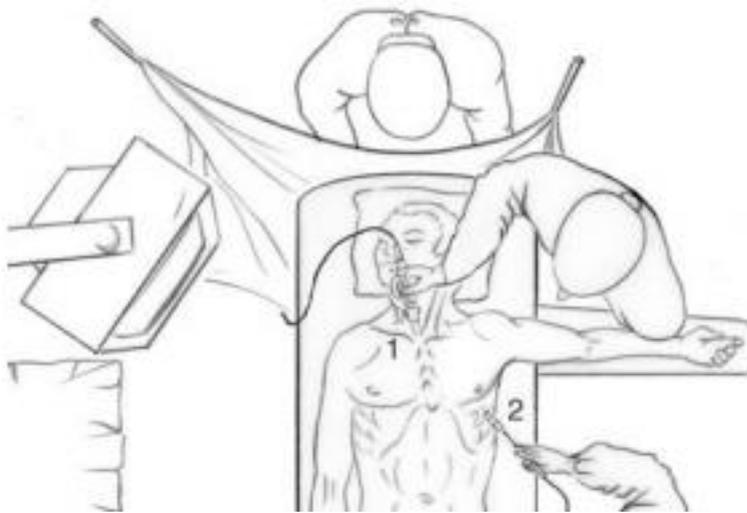


Figure N°45: double abord avec mediastioscopie (1) et thoracoscopie (2) vidéoassistées .

iii.Thoracotomie :

La thoracotomie est indiquée souvent en cas de goitre plongeant au niveau du médiastin postérieur à droite arrivant ou déplaçant la carène ; ainsi que pour les grosses tumeurs droites ou au cas de diagnostic hésitant. [44,41]

La réalisation de la thoracotomie antérieure ou antérolatérale dans le 3^{ème} espace intercostal semble être facile à exécuter et esthétiquement peu visible surtout chez la femme. Elle n'oblige pas à changer la position du malade et donne une vue sur toute l'épaisseur du médiastin supérieur.

Son seul intérêt est de pouvoir pousser vers le haut le pôle inférieur des grosses tumeurs droites refoulant la trachée, l'œsophage, et comprimant la veine cave, le hile pulmonaire et la veine azygos. Il s'agit donc d'un geste disproportionné par rapport au bénéfice attendu et par rapport aux avantages de la sternotomie [41].

Il est préférable de commencer par une cervicotomie en cas de goitre thoracique volumineux inextirpable par le cou pour assurer le contrôle des pédicules vasculaires et du récurrent ; et de confirmer le caractère inextirpable de la lésion basse.

En cas de masse thyroïdienne intra-thoracique ne s'accompagnant pas de goitre cervical, on peut envisager une thoracotomie première qui a pour but de confirmer le diagnostic et permettra un traitement complet en cas de goitre autonome.

L'extraction par la thoracotomie antérolatérale est alors facile.

La thoracotomie postéro-latérale, par le 4ème ou 5ème espace intercostal droit, reste exceptionnelle ; puisque elle est d'exécution plus longue, plus délabrante et nécessite le changement de position du patient [37]. elle est réservée uniquement aux tumeurs médiastinales isolées sans diagnostic, non fixantes à la scintigraphie et très latérales [41].

Dans notre série ; une thoracotomie postérolatérale a été réalisée chez 4 patients ; dont deux pour totalisation après une cervicotomie antérieure.

Une seule patiente a bénéficié d'une thoracotomie en complément d'une cervico-manubriotomie ; et ceci pour l'extraction d'un reliquat endothoracique d'un goitre plongeant à développement postérieur et qui était inaccessible par voie combiné (Cervico-manubriotomie).

b. L'acte opératoire :**i. La thyroïdectomie totale :**

Elle consiste en l'ablation des 2 lobes et de l'isthme thyroïdien sans oublier l'exérèse de la pyramide de la louette souvent source de récurrence. La préservation des récurrents et la conservation des parathyroïdes et de leur vascularisation sont essentiels [92,93].

Certains opérateurs préfèrent de pratiquer d'emblée une thyroïdectomie totale tandis que d'autres préfèrent préserver le lobe sain afin d'éviter la survenue d'une hypothyroïdie postopératoire. [94].

Les patients nécessitent après une hormonothérapie à vie en cas de thyroïdectomie totale.

Dans notre série ; une thyroïdectomie totale était pratiquée d'emblée chez 28 cas soit 85% ; Cinq totalisations ont été réalisées pour résection de reliquat endothoracique restant après une chirurgie thyroïdienne initiale. (Patients déjà opérés au sein d'autres structures hospitalières)

Selon Makeieff [47], 60% ont subi une thyroïdectomie totale contre 40% pour isthmo-lobectomie.

Pour Ben Amor[48] ,78,5% de thyroïdectomie totale et 19% de loboisthctomie.

Chez Illé [52] , la thyroïdectomie totale était faite chez tous les patients.

Au Service de chirurgie ORL de l'hôpital Militaire Moulay Ismail de Meknès [95] ; tous les patients ont bénéficié d'une thyroïdectomie totale ou à défaut d'une totalisation si déjà opérés.

ii. Le curage ganglionnaire :

Pour le geste ganglionnaire, l'attitude à avoir face aux ganglions pour les cancers thyroïdiens reste controversée dans la littérature. Certains auteurs plaident pour les curages cervicaux de principe [96], d'autres, ne proposent les curages

qu'en cas d'extension ganglionnaire décelable en peropératoire en cas d'atteinte de la capsule thyroïdienne [96].

Dans notre série ; Aucun curage n'as été réalisé.

c. Incidents et complications chirurgicales :

En chirurgie thyroïdienne ; il persiste une certaine morbidité dont l'incidence dépend d'une part de l'expérience chirurgicale et d'autre part de la nature et des caractéristiques de la lésion à traiter (volume, histologie, stade) ainsi que le type d'intervention chirurgicale.[97].

i. Incidents per opératoire :

Comme toute chirurgie thyroïdienne, la mortalité de celle des goitres plongeants est presque nulle. Les cas de décès rapportés par quelques auteurs sont dus essentiellement à des décompensations de tares cardio pulmonaires [54, 96] ou suite à un goitre cancéreux plongeant envahissant la trachée [41].

Dans notre série aucun décès n'a été rapporté.

Généralement, le saignement per opératoire est peu important et ne nécessite pas, sauf accident, de compensation volumique ou sanguine. Cependant Il peut être gênant, en masquant lors de la dissection les éléments fondamentaux à préserver: nerfs récurrents, glandes parathyroïdes. Une hémostase soigneuse plan par plan, par des ligatures vasculaires, un repérage soigneux des différents éléments anatomiques restent les plus sûrs garants de l'absence de complications post opératoires.[98]

La veine jugulaire interne peut être blessée lors de l'exérèse de volumineuses tumeurs extensives ou lors des curages bilatéraux. Une plaie importante expose théoriquement au risque d'embolie gazeuse cérébrale, mais cette éventualité reste exceptionnelle.

Un arrachement des veines inférieures est possible, lorsque la thyroïde plonge dans le médiastin. On observe parfois un lâchage des ligatures placées sur les vaisseaux thyroïdiens supérieurs.[97]

Les plaies de la carotide sont exceptionnelles et ne s'observent que lors de l'exérèse de cancers très invasifs. Leur réparation doit être faite selon les règles habituelles de la chirurgie carotidienne en évitant tout calmage prolongé. [99].

Les plaies trachéales sont exceptionnelles. Elles sont faciles à repérer car elles sont soufflantes. La plupart du temps, la plaie, de petite taille est aisément suturée. [99].

Les plaies œsophagiennes devraient pouvoir être évitées si on prenait la précaution de mettre en place une grosse sonde dans l'œsophage dès qu'il existe un doute sur un envahissement. Si, malgré tout, une plaie se produisait, une suture simple extra-muqueuse est toujours possible sous couvert d'une sonde gastrique laissée en place quelques jours. [98].

Un arrêt cardiorespiratoire per-opératoire peut survenir lors de la tentative d'accouchement du goitre par compression du nerf vague associé, soit à une hypoxie, à une hypercapnie ou à une hypokaliémie. Cet arrêt cardio respiratoire peut être récupéré entièrement après réanimation.

ii. Complications postopératoires :

Les suites opératoires sont habituellement simples. Le patient doit bénéficier d'une surveillance rapprochée durant les 24 premières heures. Les patients rentrent à leur domicile dès le lendemain ou au troisième jour en fonction des habitudes de chaque centre, de l'entourage du patient et de la nécessité d'une supplémentation calcique en cas d'hypoparathyroïdie postopératoire. Dans ce cadre, il n'y a aucune justification à la réalisation d'une prophylaxie anti-thrombotique, sauf pour les

patients porteurs d'une affection nécessitant la reprise de façon précoce d'un traitement anticoagulant.

La douleur postopératoire est modérée au cours des 12 premières heures. Elle est prise en charge au mieux par association d'une anesthésie loco régionale (bloc cervical superficiel) et d'antalgiques de niveau 2.

La reprise des boissons et de l'alimentation est autorisée dans les suites immédiates.

L'incidence de survenue des complications post-opératoire n'est pas nulle, Ces complications donnent à la chirurgie thyroïdienne la réputation d'être une chirurgie à risque, surtout à cause de ses possibles séquelles fonctionnelles et peuvent engager le pronostic vital. Certes leurs fréquence a diminué dans la chirurgie moderne mais non nulle, d'où l'intérêt de l'information du patient en préopératoire.

Une hémorragie postopératoire :

Elle peut survenir au cours des 24 heures qui suivent la thyroïdectomie, le plus souvent pendant les 6 ou 8 premières heures. Cette complication est le plus souvent secondaire à un lâchage d'un pédicule artériel thyroïdien, un saignement d'une tranche de section parenchymateuse, ou une plaie d'une veine jugulaire.

En effet M.Makeieff [47] vient confirmer que le principal risque lors de l'extériorisation du goitre plongeant est la rupture d'une veine thyroïdienne mais habituellement, le développement du goitre se fait en arrière du tablier veineux thyroïdien inférieur et les troncs veineux ne doivent pas gêner l'extériorisation [47].

D'autres auteurs rajoutent les perturbations de l'hémostase notamment celles induites par un traitement antiagrégant ou anticoagulant ; la pathologie néoplasique et le sexe masculin.

✚ L'hématome de la loge thyroïdienne :

Parfois compressif, est le principal danger postopératoire immédiat. Une asphyxie aiguë peut survenir brutalement. L'intubation endotrachéale peut être rendue difficile, voire impossible, du fait de la compression. L'ouverture de la plaie opératoire, mais surtout de la loge thyroïdienne, peut constituer le geste salvateur, permettant d'intuber le patient et d'éviter une trachéotomie en urgence, délicate et préjudiciable, au sein même d'un champ opératoire [100].

L'hématome peut s'infecter et suppurer pour donner une ostéite sternale [52].

Le traitement repose sur l'évacuation en urgence, voire au lit du patient, de la loge de cervicotomie, et une réexploration soigneuse avec lavage abondant des caillots. Un drainage aspiratif ou non, est éventuellement mis en place selon la nécessité. Si l'hématome n'est pas compressif, il peut être évacué par simple ponction de la loge, la surveillance de l'évolution des collections s'imposant dans tous les cas.

La prévention des complications hémorragiques passe en préopératoire par le contrôle d'une éventuelle dysthyroïdie, en peropératoire par un contrôle rigoureux de l'hémostase, et une manœuvre de Valsalva à réaliser en accord avec l'anesthésiste, et en postopératoire par la reprise précoce des traitements anti-hypertenseurs. L'inutilité du drainage de la loge de thyroïdectomie a été prouvée par la méta-analyse de la Cochrane Database [101].

Dans notre série, un seul cas a été rapporté ; détecté en salle de réveil ; le patient a été repris immédiatement ; avec découverte d'un saignement en nappe sans lâchage des ligatures artérielles.

✚ L'hypoparathyroïdie :

Le risque de lésion des glandes parathyroïdes est également plus élevé puisque leur repérage peut être difficile, en particulier pour la parathyroïde

inférieure (P3), souvent accolée à la face profonde du goitre et en position très basse à la jonction cervicothoracique. Elle est facilement lésée lors de l'extraction du goitre et de la dissection ultérieure si on ne se place pas au contact de la capsule pour réaliser les ligatures vasculaires. Il faut toujours avoir à l'esprit que certaines glandes parathyroïdes peuvent ressembler à des ganglions.

✚ Hypoparathyroïdie aiguë :

L'hypoparathyroïdie immédiate est très fréquente en cas de geste bilatéral, et dans la plupart des cas s'amende rapidement sous traitement.

Les manifestations cliniques d'hypocalcémies sont variables et dépendent de sa sévérité et de la rapidité de son installation. L'hypocalcémie aiguë sera moins bien tolérée et s'accompagnera d'un tableau clinique plus «bruyant » que l'hypocalcémie d'installation progressive.[30]

Elle se manifeste le plus souvent par les signes d'hyperexcitabilité neuromusculaire :

- Les paresthésies distales (mains, pieds) et péri-buccales, spontanées ou déclenchées par l'effort physique (par exemple au cours d'une activité sportive, car l'hyperventilation entraîne une baisse de la calcémie ionisée).
- Le signe de Trousseau: ce signe est induit pas une ischémie locale sous l'effet de la compression du bras par un brassard huméral gonflé à 20 mmHg au-dessus de la pression artérielle systolique pendant 2 minutes. L'hypocalcémie est responsable d'une contraction de la main, avec les premiers 3 doigts en extension, joints par leur extrémités, avec le pouce en opposition réalisant ainsi « la main d'accoucheur »



Figure N°46 : Contraction de la main et des doigts en main d'accoucheur.

- Le signe de Chvostek, correspond à une contraction de la commissure des lèvres provoqué par une percussion de la joue à mi-distance entre l'oreille et la commissure), ce signe est peu spécifique.
- Les crises de tétanie, accompagnent surtout l'hypocalcémie aiguë et sévère ; elles débutent par les paresthésies et les fasciculations, auxquelles d'ajoutent progressivement des contractures douloureuses, d'abord localisées aux extrémités (main d'accoucheur, spasme carpo-pédal), pouvant se généraliser, avec un risque de bronchospasme, laryngospasme et le spasme diaphragmatique, responsables d'un arrêt respiratoire.
- Le retentissement cardiaque : l'hypocalcémie augmente le temps de repolarisation ventriculaire, qui se traduit par un allongement du segment QTc

au-delà de 440 ms pour les hommes et 460 ms pour les femmes ; pouvant être responsables de troubles de rythme, notamment de tachycardies ventriculaires.

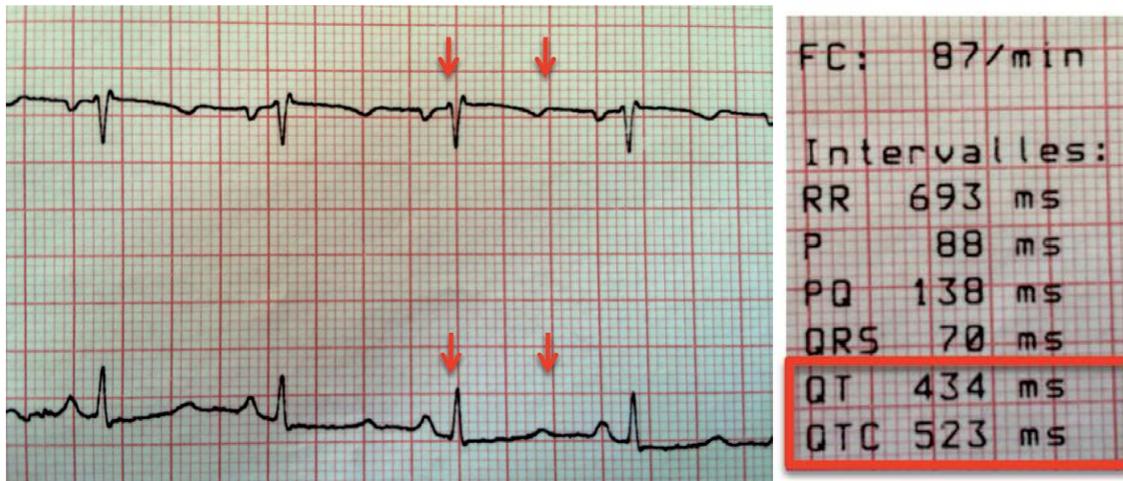


Figure N°47: Allongement du segment QT sur l'ECG

Le traitement de cette insuffisance parathyroïdienne aiguë symptomatique est une urgence ; Ceci est basé sur l'administration de calcium par voie intraveineuse lente (200 – 300 mg de Ca-élément en IVL en 5-10 min, soit 2-3 ampoules de 10 mL de gluconate de calcium à 10%), puis une perfusion de 0,5-2 mg/kg/h de Ca-élément pendant 6-8h, sous surveillance clinique, biologique et ECG.

En cas d'hypomagnésémie, il faudra également supplémenter en magnésium. Il est important de suspendre tout traitement prolongeant le QTc et de réduire la dose de digoxine si ce traitement est par ailleurs prescrit.

- Hypoparathyroïdie chronique :

L'hypoparathyroïdie persistante ou chronique est plus fréquente que dans la chirurgie des goitres uniquement cervicaux, autour de 2,8 % . Ce risque est majoré en cas de reprise chirurgicale où la dissection, plus difficile, rend plus aléatoire la préservation de la vascularisation des glandes parathyroïdes.

Elle peut s'installer à bas bruit en l'absence de toute manifestation parathyroïdienne postopératoire.

Ainsi symptomatique ; L'hypocalcémie chronique peut entraîner une cataracte sous-capsulaire et des calcifications des noyaux gris centraux (syndrome de Fahr), responsable, éventuellement, de signes extrapyramidaux et de crises comitiales.

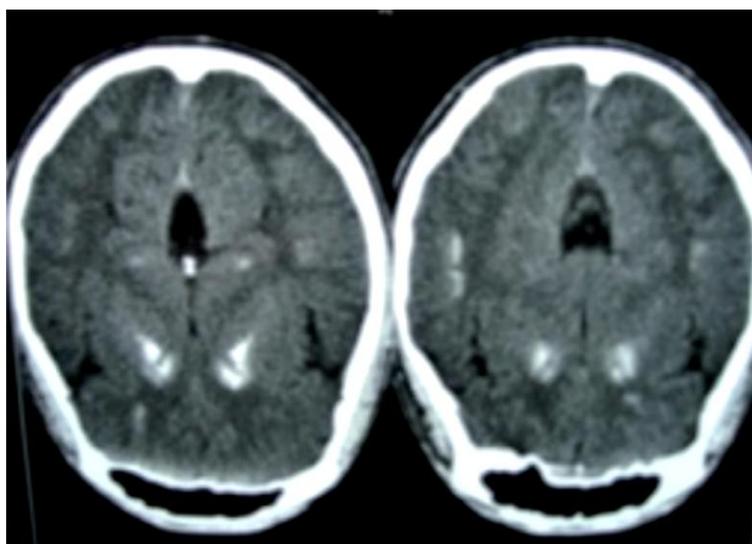


Figure N°48: Calcifications des noyaux gris : le syndrome de Fahr.

L'hypoparathyroïdie chronique doit être évoquée de principe devant l'apparition même fruste, de troubles des phanères, de signes ophtalmologiques, ou de désordres neuropsychiatriques chez un malade ancien thyroïdectomisé.

Le traitement relève de l'endocrinologue ; Il consiste en l'apport de vitamine D et des dérivés actifs de la vitamine D, et de calcium per os.

Tableau N°13 : Fréquence des hypoparathyroïdies dans la littérature.

Auteurs	Hypoparathyroïdie transitoire	Hypoparathyroïdie permanente
Benbakh [49]	2%	0%
Makeieff [47]	13,4%	2,1%
CHU de Fès (ORL) [53]	9,75%	2,43%
Hôpital Moulay Ismail Meknès (ORL) [95]	3,3%	0%
Notre série	27%	15%

✚ Les paralysies récurrentielles:

Ils occupent le premier rang des complications postopératoires des goitres plongeants. Le risque récurrentiel est supérieur à celui de la chirurgie thyroïdienne classique, compris entre 2 et 10 % [113,145,146,147,148].

Il existe un risque d'étirement du nerf lors des manœuvres d'extraction en particulier à droite, voire de section si le nerf est adhérent au goitre. Ce risque est largement supérieur en cas de nécessité de stérnotomie avec un taux de 3 à 8 % de paralysie récurrentielle définitive [52 ; 102 ; 103].

L'atteinte unilatérale du nerf laryngé inférieur ou nerf récurrent provoque une dysphonie ou voix bitonale par paralysie laryngée avec immobilité de la corde vocale. Il s'y associe fréquemment à une dyspnée haute et des troubles de la déglutition, notamment aux liquides. [103]

Les paralysies récurrentielles (PR) bilatérales peuvent être dramatiques, responsables de dyspnée aiguë pouvant mettre en jeu le pronostic vital.[103]

Certaines paralysies récurrentielles sont latentes et ne sont dépistées que par un examen laryngoscopique qui doit être systématique.

L'évolution est variable. Certaines sont d'emblée bien tolérées, d'autres régressent en deux à trois mois ou plus, spontanément ou après rééducation, d'autres sont définitives et peuvent nécessiter des interventions plastiques en principe couronnées de succès.

Une paralysie récurrentielle est considérée comme définitive lorsque les troubles fonctionnels persistent au-delà de 12 mois [93,104]. Les conséquences sont essentiellement fonctionnelles avec une voix rauque, bitonale et fatigable, ce qui peut constituer un préjudice important pour certains métiers et obliger à une reconversion professionnelle chez certains patients.

Dans notre série, huit patients ont déclaré une anomalie des cordes vocales à la nasofibroscopie de contrôle de 6 mois ; soit 24% des cas. Cinq de ces cas ont bien évolué après rééducation orthophonique et seulement deux ont bénéficié d'une cordotomie avec des résultats fonctionnels satisfaisants.

Dans la série du service d'ORL de Fès [53], 2 patients ont présenté une dysphonie dans les suites immédiates de l'intervention. Les deux malades ont été mis sous corticothérapie. Ils ont eu une amélioration lors des consultations ultérieures et la mobilité des cordes vocales était strictement normale à la nasofibroscopie.

Dans la série du service ORL de l'hôpital militaire Moulay Ismail [95] ; un seul cas de paralysie récurrentielle unilatérale transitoire a été noté ; régressant après administration de corticothérapie et nébulisation.

Selon Makeieff [47], 17 patients (7,2 %) avaient une paralysie récurrentielle transitoire. Trois paralysies récurrentielles persistaient après plus d'un an dont une après une reprise chirurgicale (1,2 %). Aucune paralysie récurrentielle bilatérale n'a été observée.

Selon Ben Amor [48] ; Une paralysie récurrentielle a été observée dans 3 cas ; soit 7 % des cas ; avec bonne évolution après rééducation.

Le repérage et la dissection méthodique des récurrents est le meilleur moyen d'éviter les paralysies récurrentielles . Certaines équipes optent pour le repérage par stimulation électrique peropératoire, principe est basé sur la détection du mouvement des cordes vocales qui vient stimuler les électrodes placées sur la sonde d'intubation au-dessus du ballonnet. En pratique, lorsque le chirurgien parvient dans la zone de découverte du nerf récurrent, deux éventualités sont possibles :

- Soit sa découverte est facile et son identification est confirmée par sa stimulation.

- Soit sa découverte est difficile (reprise, goitre volumineux et/ou plongeant), et dans ce cas toute structure pouvant correspondre au nerf devra faire l'objet d'une stimulation aidant ainsi à sa détection. Une fois le nerf est identifié de façon formelle, il faut rechercher le seuil minimal de stimulation en prenant soin de faire cette stimulation à un point fixe.

Devant une probable atteinte nerveuse, il est fondamental de débiter très rapidement une rééducation. Grâce à elle, près de 2/3 des malades récupèrent totalement.

Le traitement d'une atteinte récurrentielle comprend une corticothérapie peropératoire qui ne réduit pas le taux de paralysie mais pourrait en faciliter la récupération [100]. A distance, en cas de troubles persistants, le malade peut être confié à une équipe ORL. Une aryténoïdopexie, une cordotomie au laser peuvent donner d'excellents résultats.



Figure N°49 : Aspect de paralysie récurrentielle droite en nasofibroscopie.

La flèche montre la corde vocale droite atrophique avec une bonne fermeture par le mouvement de la corde vocale gauche

✚ L'hypothyroïdie :

C'est l'apanage des thyroïdectomies totales.

Elle ne se manifeste jamais de façon aiguë en postopératoire immédiat en raison de la durée de vie des hormones thyroïdiennes (la demi-vie de la T4 est de 7 à 8 jours). Il s'agit donc plus d'une conséquence du traitement chirurgical.

La substitution en hormones thyroïdiennes est initiée dès le lendemain de l'intervention à la dose de 1,4-1,6 g/kg par jour. Un dosage de la TSH 4 à 6 semaines après la chirurgie est réalisé de façon à titrer la dose de substitution.[30]

- La crise thyrotoxique :

Devenue exceptionnelle, cette complication est la plus redoutée en chirurgie thyroïdienne.

La crise thyrotoxique est caractérisée par une hyperthermie majeure, un syndrome confusionnel pouvant évoluer vers le coma, une atteinte neuromusculaire, des troubles digestifs et une tachycardie majeure pouvant se compliquer d'une insuffisance cardiaque à débit élevé.

Elle survient en postopératoire chez les patients hyperthyroïdiens non ou mal préparés.

Le traitement comporte des mesures symptomatiques de réanimation non spécifiques (réhydratation, lutte contre l'hyperthermie, assistance ventilatoire en cas d'atteinte des muscles respiratoires, traitement de la cardiopathie par l'administration de propanolol ou d'esmolol) et étiologiques, visant à réduire l'inflation hormonale (ATS, solution de Lugol, techniques de soustraction hormonale par plasmaphérèse).

La crise thyrotoxique comporte une mortalité inférieure à 20 %, le pronostic dépendant de la précocité du diagnostic et de la rapidité de la mise en œuvre du traitement .

En réalité, la préparation médicale préopératoire rigoureuse et systématique de toute hyperthyroïdie a pratiquement supprimé ce type d'accident.(NT)

Aucune série récente ne rapporte la survenue de cette complication.

Trachéomalacie :

La trachéomalacie est définie par une trachée souple voire molle. C'est la conséquence d'une compression trachéale par une grande masse thyroïdienne, un œdème sous glottique tumorale réactionnel, ou une invasion tumorale des anneaux trachéaux.

Le risque de trachéomalacie et donc la nécessité de trachéotomie existe quand le goitre est substernal, surtout après une longue compression trachéale.

L'indication de la trachéotomie est portée au cas par cas.

Aucun cas n'a été rapporté dans notre série d'étude.

Atteinte laryngée :[105]

L'atteinte laryngée n'est pas toujours d'origine récurrentielle. Elle peut être due à un traumatisme secondaire à l'intubation ou à l'extubation (granulome, hématome d'une corde vocale, érosion muqueuse, œdème, sub-luxation du cartilage arythénoïde [0,4 à 3 % des cas]).

Lorsque des difficultés d'intubation sont prévisibles du fait de l'anatomie du patient (cou court) ou le volume du goitre (gros goitre compressif sur la trachée) il est conseillé de réaliser le geste sous nasofibroscope [100].

D'autres lésions nerveuses peuvent également être responsables de troubles vocaux. Le nerf laryngé supérieur externe, unique dans 80 à 85 % des cas, satellite du pédicule thyroïdien supérieur, n'est visualisé que dans 2,5 à 10 % des cas. Il innerve le muscle cricothyroïdien. Sa lésion entraîne une perte de la tension de la corde vocale, et provoque une diminution de la puissance vocale et des possibilités d'ascension dans les aigus (0,4 à 3 % des cas) [106].

Ces troubles régressent dans la majorité des cas au cours du premier mois postopératoire grâce à l'anse de Galien, rameau nerveux anastomosant les nerfs laryngés supérieurs et inférieurs [106]. Une rééducation vocale ou l'administration de corticoïdes sous forme d'aérosols peuvent être proposées.

Les complications infectieuses :

Complication non spécifique de la chirurgie thyroïdienne, les infections postopératoires méritent d'être rapportées car elles existent toujours. Elles sont surtout liées aux conditions d'asepsie.

L'infection doit faire craindre l'oubli d'une compresse surtout si la loge déshabillée était profonde. L'abcès superficiel nécessite une désunion de la cicatrice, tandis que la suppuration profonde nécessite une reprise chirurgicale.

Dans notre série, Aucun cas d'infection ou suppuration cutanée n'a été observé.

Autres complications :

- Les complications cardiorespiratoires peuvent aller du simple encombrement bronchique jusqu'à l'atélectasie, suppuration broncho-pulmonaire, les troubles du rythme, la défaillance cardiaque et l'embolie pulmonaire.

Ces complications sont plus liées au patient (âge, état général) qu'au goitre. Elles surviennent le plus souvent chez les insuffisants respiratoires chroniques. Elles sont en général jugulées soit par les moyens usuels (antibiotiques, broncho-aspirations, corticoïde...) soit par l'intubation avec assistance respiratoire temporaire, voire trachéotomie dans les cas les plus sévères.

Elles peuvent être responsables des décès secondaires.

Un cas des décès par trouble du rythme cardiaque après 48h en postopératoire, chez une patiente âgée de 60 ans admise aux urgences dans un tableau de détresse respiratoire a été décrit dans la série du service d'ORL de l'hôpital Moulay Ismail de Meknès.[95]

Aucun cas de décès par décompensation cardiorespiratoire n'a été noté dans notre formation.

- Une dysphagie ou des troubles mineurs de la déglutition sont fréquemment rapportés dans les suites d'une thyroïdectomie. Souvent secondaires à l'inflammation postopératoire des muscles périoesophagiens . Ces symptômes disparaissent habituellement en quelques mois.
- Les lymphorrhées, ou séromes, sont favorisés par l'exérèse de volumineux goitres, les curages extensifs, les plaies lymphatiques (canal thoracique, tronc cervicobrachial droit). Une simple ponction suffit le plus souvent à les

assécher avec un régime hypoprotidique et des pansements compressifs. En cas d'écoulement persistant, une réintervention pour ligature du canal thoracique peut être proposée.

- Une lésion de la chaîne sympathique cervicale, provoquant un syndrome de Claude Bernard Horner, est rare en cas de pathologie bénigne. Elle est favorisée par une hyperextension cervicale exposant la chaîne sympathique plus superficiellement ou un goitre plongeant qui parfois nécessite des manœuvres d'extraction. L'aspect inesthétique généré par le ptosis et l'énophtalmie plus ou moins prononcés, peut cependant nécessiter une correction esthétique.

B. Autres moyens thérapeutiques :

a. IRA thérapie:

Il s'agit d'un traitement radical, non agressif. L'administration d'iode 131 par voie buccale a lieu en service de médecine nucléaire. C'est un traitement basé sur l'avidité naturelle des cellules folliculaires vis-à-vis de l'iode131, permettant ainsi une destruction du parenchyme thyroïdien par irradiation locale et de tout reliquat tumoral laissé en place.

L'Irathérapie dans les goitres plongeants a deux indications :

- Détruire du tissu thyroïdien normal en cas de contre-indication chirurgicale.
- Traiter un cancer persistant après une chirurgie incomplète sur le plan carcinologique, ou jugée complète mais à haut risque de récurrence.

En cas de contre-indication chirurgicale, l'iode 131 permet une réduction significative de 29% (6-60%) à un an, retrouvé sur l'IRM, mais cela reste insuffisant compte-tenu de la poursuite de la croissance prévisible.

En cas de cancers, l'IRAthérapie est à proposer selon les mêmes indications que les goitres simples : si la tumeur est supérieure à 1 cm, multicentrique ou métastatique [59].

b. Radiothérapie externe

La radiothérapie externe est indiquée à la dose de 50 grays quand la chirurgie et l'IRAthérapie sont impossibles. Elle agit en détruisant les cellules malignes et en provoquant une sclérose vasculaire.

Elle est indiquée lorsque l'exérèse chirurgicale du tissu néoplasique cervicale était incomplète ou impossible ou s'il y a une récurrence, des métastases ganglionnaires énormes ou après échec de l'IRA thérapie.

La radiothérapie est considérée comme peu efficace. Elle est souvent utilisée dans un but palliatif antalgique ou pour une diminution des phénomènes compressifs locaux [58].

c. Chimiothérapie :

La chimiothérapie est proposée chez les patients présentant un cancer anaplasique ou des métastases à distance de cancers peu différenciés [166].

La thérapie génique est en cours d'évaluation. Ce traitement prometteur est ciblé sur l'oncogène RET pour des patients métastatiques avec possibilité de réduction ou de stabilisation de la masse tumorale [69].

d. Traitement hormonal substitutif :

L'indication est évidente en cas de thyroïdectomie totale.

On est amené à instaurer une hormonothérapie substitutive chez tous les malades ayant subi une thyroïdectomie totale après avoir reçu le compte rendu anatomo-pathologique définitif.

L'objectif est d'obtenir l'Euthyroïdie. Le choix médicamenteux fait habituellement appel à la Lévothyroxine sodique, car elle a une longue demi-vie

autorisant une seule prise quotidienne garantissant ainsi une bonne compliance thérapeutique [33].

En cas de pathologie maligne, le choix de traiter tout de suite ou non, et du type de traitement (lévothyroxine ou triiodotyronine) est fonction de la nécessité évidente ou non d'un traitement par irathérapie, des délais pour réaliser cette irradiation et des habitudes des équipes.

VI. HISTOPATHOGENIE :

Histologiquement, la majorité des goitres plongeants est dominée par la pathologie nodulaire dystrophique ou adénomateuse folliculaire.

Quelque cas de thyroïdite d'Hashimoto, d'hématome, de calcification, de kyste, de fibrose et de thyroïdite localisée ont été occasionnellement rapportés dans la littérature.

La taille et le poids des goitres, sont en fonction de la durée d'évolution de la maladie, et donc de l'âge du patient lors de la découverte.

Le diamètre des goitres thoraciques peut aller de 4 à 19 cm, avec un diamètre moyen entre 6 et 10 cm. Le poids des goitres thoracique varie de 25 à plus de 1 000 g, avec un poids moyen de 150 g.

La proportion de goitres endothoraciques cancéreux est faible.

Dans la série de Makeieff [47], l'étude histologique avait conclu à la bénignité dans 98,7% des cas. Trois carcinomes papillaires ont été découverts.

Selon Ben Amor[48] , 81% pour des goitres multinodulaires bénins , 11,9% de malignité répartie comme suit 7,1% de carcinome papillaire, 2,3% pour carcinome anaplasique et de même pour lymphome B à grande cellules. Et 7,1% de thyroïdites.

Dans la série du service d'ORL de l'Hopital Moulay Ismail de Meknès [95] ; l'histologie a conclu à la bénignité dans 93,33% des cas, 6,67% pour des goitres malins dont un cas de carcinome papillaire et un autre carcinome anaplasique ; soit 3,33% pour chacun.

Dans notre série ; l'étude anatomopathologique a conclu à la bénignité chez 31 patients soit 94% contre deux cas de carcinome soit 6% (un seul cas de carcinome médullaire de la thyroïde ; ainsi qu'un carcinome papillaire).

VII. EVOLUTION :

Le contrôle de l'hormonothérapie substitutive et le dépistage des récives nodulaires sont les deux buts du suivi des patients opérés pour goitres bénins.

Cette surveillance tant clinique que biologique ou échographique sera discutée entre le patient et son médecin et selon l'acte chirurgical accompli [107].

En effet, lors d'une thyroïdectomie totale une surveillance biologique portant sur la TSHus et la calcémie est systématiquement demandée afin d'ajuster le traitement hormonal substitutif. Si l'intervention était conservatrice, le risque de récive de goitre sur le lobe restant n'est pas négligeable d'où l'intérêt d'une surveillance complète a long court.

Selon les auteurs le taux de récive varie entre 1,6 et 3,4% [107,108], il augmente si les malades opérés sont jeunes.

En cas de cancer, l'objectif du suivi est de détecter du tissu tumoral résiduel, une récive locale dans le lit thyroïdien ou les aires ganglionnaires ainsi que d'éventuelles métastases à distance même dans les localisations inhabituelles.

Récemment, des métastases gingivales ont été décrites dans un cancer thyroïdien vésiculaire dans l'article de Oufroukhi Y [109].

La surveillance, maintenue à vie, est progressivement espacée et modulée pour chaque malade selon son groupe pronostique d'appartenance. Elle porte bien sur la palpation cervicale, le dosage des thyroglobulines en cas de cancers différenciés , et sur le dosage de la calcitonine pour les patients atteints de carcinome médullaire de la thyroïde . Une concentration de calcitonine inférieure à 10 pg/ml en base et non stimulable après le test à la pentagastrine affirme la rémission. Une élévation persistante de la calcitonine signe une maladie résiduelle [108].

CONCLUSION

Les goitres cervicothoraciques représentent une éventualité assez fréquente.

Ils restent pendant plusieurs années asymptomatiques et sont le plus souvent révélés à l'occasion d'un examen clinique ou radiologique systématique.

Leur mode d'expression clinique est particulier ; ceci du fait de leur prolongement intrathoracique avec tous les risques compressifs qui en découlent.

Le diagnostic positif devient aisé avec la TDM qui est un examen incontournable et qui permet une information claire et appropriée de l'extension médiastinale ainsi que les rapports de la masse thyroïdienne avec les axes vasculaires supra-aortiques.

La cervicotomie est souvent suffisante pour l'exérèse de ces goitres et le recours à la sternotomie est très limité. Les complications postopératoires semblent plus importantes que dans la chirurgie conventionnelle mais les techniques de dissection rétrograde du NLI et de dissection de haut en bas de la face postérieure du lobe permettent un bon contrôle des structures nobles et limitent le risque de complications.

La prise en charge de cette pathologie nécessite alors une coopération rigoureuse entre radiologues, anesthésistes et chirurgiens ; dans le but d'assurer un traitement radical avec le moins de complications fonctionnelles et hormonales possibles.

RESUMES

RESUME

Titre : Goitres plongeants.

Mots clés : Goitre plongeant ; Goitre cervicothoracique, TDM, Cervicotomie, Manubriotomie ; Thoracotomie.

Objectif :

Le but de notre travail est de d'étudier le profil épidémiologique, clinique, paraclinique et thérapeutique des goitres plongeants colligés au sein du service de chirurgie thoracique du CHU Hassan II de Fès ; afin de comparer nos résultats avec ceux des autres séries de la littérature.

Matériels et méthodes :

Nous rapportons une étude rétrospective menée sur une période de 42 mois (3 ans et demi) du mois de Janvier 2015 au mois de Juin 2018 ; concernant 33 patients admis au service de Chirurgie Thoracique du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) Hassan II de Fès ; pour prise en charge d'un goitre plongeant à fortiori bénin.

Résultats :

Le goitre plongeant est une pathologie relativement fréquente, il représente 2,5% de l'ensemble des goitres chirurgicaux.

L'âge des patients varie entre 32 et 79 ans avec une moyenne d'âge de 56 ans. La prédominance féminine est évidente, notre série comporte 26 femmes et 7 hommes avec un sex-ratio H/F=0,27.

La tuméfaction basi-cervicale était le motif de consultation le plus fréquent, rapportée dans 84% des cas, associée à des signes de compression dans 51% des cas. La recherche des adénopathies cervicales satellites était obligatoire, révélant ainsi la présence d'adénopathie sus claviculaire droite chez un seul patient. La

nasofibroscopie a été réalisée chez 64 % des patients ; notamment chez les patients présentant une dysphonie.

La radiographie thoracique pratiquée chez toute la série mettait en évidence des signes indirects en faveur du diagnostic ; essentiellement l'élargissement médiastinal retrouvé dans 85% des cas, et la déviation trachéale chez 61% des cas. La TDM, l'examen de choix pour l'exploration de la région cervicomédiastinale, confirmait le caractère plongeant chez tous les patients, il rapportait plus de précision à nos chirurgiens en matière de l'extension thoracique et les rapports de la masse thyroïdienne avec les axes vasculaires supra-aortiques. 88 % de nos patients étaient en euthyroïdie au moment du diagnostic.

Le traitement a consisté en une thyroïdectomie totale ou une totalisation par cervicotomie pure chez 76% des patients ; prolongée par une manubriectomie chez deux patients ; un triple abord était nécessaire chez une seule patiente.

Le goitre plongeant était dans la majorité des cas (94% des cas) bénin comme l'atteste l'étude anatomopathologique des pièces opératoires.

L'évolution postopératoire était favorable dans 85% des cas ; un seul cas d'hématome de la loge a été noté en post-opératoire immédiat ; deux de nos patients ont présenté une dyspnée laryngée avec stridor nécessitant une trachéotomie ; huit patients ont déclaré une anomalie des cordes vocales à la nasofibroscopie de contrôle dont deux ont bénéficié d'une cordotomie au laser ultérieurement. Cinq cas d'hypoparathyroïdie permanente ont été rapportés nécessitant un suivi en endocrinologie.

Conclusion :

Les goitres plongeants représentent une éventualité assez particulière vu la complexité de la prise en charge chirurgicale ; Ils nécessitent alors une coopération rigoureuse entre radiologues, anesthésistes et chirurgiens afin d'assurer un traitement radical avec le moins de complications possibles.

ABSTRACT

Title: Substernal goiter.

Keys words: Substernal goiter, Mediastinal goiter, CT-SCAN, Cervicotomy; Sternal manubriotomy; Thoracotomy

Objective:

Our study aims to describe the epidemiological clinical, par clinical and therapeutic profile of patients diagnosed with substernal goiter admitted in Thoracic Surgery Department In order to compare our results with other series in the literature.

Patients and methods:

We report a retrospective study that included 30 cases of substernal goiter admitted in the Thoracic Surgery Department of Hassan II *University Hospital in Fez*, during a period of 42 months, from January 2015 to June 2018.

Results:

The substernal goiter is a frequent disease; accounting for 2,5% among all surgical goiter.

The age of patients varied between 32 and 79 years old with an average of 56 years old. Female were predominant with a sex-ratio of 0, 27. (Our study includes 26 women and 7 men).

Cervical swelling was the frequent symptom reported in 84 % of patients, it was associated with Local compression signs in 50% of cases; cervical lymphadenopathies were always searched; discovering a supraclavicular lymphadenopathy in a single case. Nasofibroscope was realised for 64% of patients; especially patients with dysphonia.

Chest X ray was performed for all patients, it revealed indirect signs related to diagnosis as: mediastinal enlargement; found in 85% of cases, and tracheal deviation in 61%. CT scanning, a main exam to explore cervical and mediastinal areas, confirmed the substernal localization of goiter for all patients, it gives surgeons more details about thoracic extension. It also precises the effect of the thyroid gland on nearby structures, and supra-aortic vascular axes. Euthyroidy was found in 88% of cases at the time of diagnosis.

Surgery represents the basis of therapy by thyroidectomy with a transcervical surgical approach in 76%; it was extended with a manubriectomy procedure in two cases. We reported a single case of triple surgical approach.

Substernal goiters were benign in most cases (94%).

In general, the aftermath of the surgery was simple; a single case of site hematoma was reported in our study; two patients had a tracheostomy after a severe **laryngeal dyspnoea**; eight patients reported abnormal vocal cord at control nasofibroscope, two of them ended with a Laser cordotomy later. Five cases of persistent hypoparathyroidism had been noticed; they required a follow-up in endocrinology department.

Conclusion:

Substernal goiter represents a particular form given the complexity of surgical treatment. They require then cooperation between radiologists, anesthetists and surgeons in purpose to assure a radical treatment with a minimum of complications

خلاصة

الأهداف:

إن الهدف من عملنا هو دراسة الملف الوبائي، السريري، الإشعاعي والعلاجي لمرض الدراق العائى الذى تم جمعه فى قسم الجراحة الصدرية بالمستشفى الجامعى الحسن الثانى بفاس لمقارنة نتائجنا مع نتائج سلاسل مرجعية

المواد والأساليب

هذه دراسة استيعادية وصفية ومقارنة أجريت على مدار 42 شهراً (3 سنوات ونصف) (من يناير 2015 إلى يونيو 2018) ؛ بخصوص 33 مريضاً تم قبولهم فى قسم جراحة الصدر فى مركز المستشفى الجامعى الحسن الثانى بفاس لاستئصال جراحي للدراق العائى الحميد

النتائج

الدراق العائى هو مرض شائع نسبياً، وهو ما يمثل 2.5% من مجموع الدراق الذى يحتاج لاستئصال جراحي .

يتراوح عمر المرضى بين 32 و 79 عاماً ويبلغ متوسط العمر 56 عاماً مع غالبية نسائية واضحة، بحيث تشمل سلسلتنا 26 امرأة و 7 رجال بنسبة جنسية قدرها 0,27. كان التورم القاعدي العنقى هو السبب الأكثر شيوعاً لزيارة الطبيب، حيث تم الإبلاغ عنه فى 84% من الحالات ، مع 51% من الحالات المصابة بأعراض الضغط الناتج عن الدراق . كان البحث عن تضخم العقد اللمفاوية العنقية إلزامياً ، حيث كشف عن وجود تضخم العقدة اللمفاوية فوق الترقوة عند مريض واحد .تم إجراء تنضير الحنجرة غير المباشر عند 64% من المرضى .خاصة عند المرضى الذين يعانون من بحة الصوت.

كشفت التصوير الإشعاعي للصدر عن علامات غير مباشرة لصالح التشخيص ؛ بحيث تم العثور عند 85% من الحالات على توسع المنصف العلوي و انحراف القصبة الهوائية عند 61% من الحالات .كما أكدت الأشعة المقطعية ، الاختبار المفضل لاستكشاف منطقة العنق و الصدر ،التمدد الرئوي الصدري للدراق فى جميع الحالات .حيث قدمت

للجراحين مزيدا من الدقة من حيث التمدد الصدري ونسب كتلة الغدة الدرقية مع محاور الأوعية الدموية 88 . % من مرضانا كانوا يعانون من اختلال هرموني للغدة الدرقية في وقت التشخيص.

يرتكز العلاج على استئصال جراحي كلي للغدة الدرقية أو استكمال الاستئصال عن طريق شق عنقي عند 76 % من المرضى ؛ و استلزم قطع عظم القص الصدري عند اثنين من المرضى ؛ كان النهج الثلاثي الجراحي ضرورياً لدى مريض واحد. وقد كشف الفحص النسيجي عن حميدية الدراق العائم في اغلب الحالات (94) % من الحالات).

كانت التوابع الجراحية عادية عند 85 % من الحالات ؛ لوحظت حالة واحدة فقط من تورم دموي للموضع الجراحي ؛ عانى اثنان من مرضانا من ضيق التنفس مع شهيق و صرير تطلب فغر القصبة الهوائية .عانى ثمانية مرضى من البحة الصوتية الناتجة عن شلل العصب الحنجري الراجع، وخضع اثنان منهم لعملية تعديل الحبال بالليزر في وقت لاحق .تم الإبلاغ عن خمس حالات من قصور الدرقية الدائم والتي تطلبت متابعة في مصلحة الغدد.

الخلاصة:

يمثل الدراق العائم نوعاً خاصاً من أمراض الغدة الدرقية نظراً لتعقيد جراحته ؛ الأمر الذي يستلزم تعاون بين أخصائيي الأشعة والتخدين والجراحين لضمان علاج جذري بأقل المضاعفات المحتملة.

BIBLIOGRAPHIE

1. F.Atoini, A.Zidane, A.Traibi.
Traitement chirurgical des goitres plongeants : A propos de 27 patients.
Journal de Chirurgie Viscérale 2009 ; 146 ; 2 :229-231.
2. Barrault S, Gandon J, Le Guillou C.
Les goitres plongeants et médiastinaux.
Ann Otolaryng 1986 ; 103 :597-601.
3. Merlier M, Eschapasse A.
Les goitres à développement thoracique.
Les cahiers Baillière ; 1990.
4. C. Daniel, N. André, C. Leroyer.
Goitre endothoracique.
EMC-Pneumologie 2000 ; 6-047-D-30 :5p.
5. William's, Warwick, Dyson, Bannister.
Gray's anatomy, 37ème édition, Churchill Livingstone.
6. Testut L, Jacob O.
Traité d'anatomie topographique, Tome 1, 1959.
7. Netter FH, MD.
Atlas d'anatomie humaine 1997.
8. Chapuis Y.
Anatomie du corps thyroïde.
Encycl Med Chir Endoc, 1997.1:10-002-A-10.
9. Ellis H
Anatomy of the thyroid and parathyroid glands.
Surg, 2007.25(11): p.467-468.

10. Wiseman S, Tomljanovich P.
Thyroid lobectomy: operative anatomy, technique, and morbidity,
Oper Tech Otolaryngol, 2004.15: p. 210–219.
11. Tran Ba Huy P, Kania R
Thyroidectomie.
Encycl Med Chir Chir, 2004.1: p.187–210.
12. Bonfils.
Anatomie. Volume 3, ORL, (ed, 2011).
Paris : Médecine–sciences Flammarion, 2011 :70–77.
13. J. M. Chevallier
Anatomie ORL. 2003. Vol.3.
14. Poitier P, Charpy A.
Traité d’anatomie humaine, Tome 2, 1912, fascicule 2 : 274–275.
15. Ryndak–Swiercz,
Les maladies de la thyroïde, chapitre 1: Ontogenèse, anatomie, histologie et
physiologie de la thyroïde,
Editions Elsevier Masson SAS ed, Décembre 2009.
16. Jean Tramalloni ,Hervé Monpeyssen .
Thyroïde normale et variantes
Echographie de la thyroïde (2e édition) 2013, Pages 1–26.
17. Chevrel JP et al.
Le drainage veineux et lymphatique du corps thyroïde.
J Chir 1965 ; 90 : 445–64.

18. Robbins KT et al.
Neck dissection classification update : revisions proposed by the American Head and Neck Society and the American Academy of OtolaryngologyHead and Neck Surgery.
Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2002 ; 128 : 751–8.
19. Baujat B, Delbove H.
Immobilité laryngée post–thyroïdectomie.
Ann chir; 2001.126 : 104–10.
20. Tran Ba Huy P, Kania R.
Thyroïdectomie.
Encycl Med Chir Chir, 2004.1: 187– 210.
21. J. Jougon, G. Dubois , J.–F. Velly
Voies d’abord chirurgicales cervicothoraciques Surgical cervico–thoracic approach
EMC–Chirurgie 2 (2005) 517–536.
22. Mack E.
Management of patients with substernal goiters.
Surg Clin North Am 1995; 75:377–93.
23. Dubost C, Roche JY, Celerier M.
Goitres plongeants endothoraciques. A propos de 50 observations.
Ann Chir 1973 ; 27 :555–66.
24. Lochard J, Borrely J, Baudesson D.
Développement anatomique et voie d’abord des goitres plongeants médiastinaux postérieurs.
Ann Chir Thoracic Cardiovasc 1970 ; 9 :267–73.

25. J.-L. Wémeau.
Chapitre 3: Thyroïde,
Endocrinologie, Diabète, Métabolisme et Nutrition pour le
Praticien, 2014, Pages 41–91.
26. Guitard–Moret M. Bournaud C.
Goitre simple.
Encycl Méd Chir Endocrinologie–Nutrition 2009;10,007–A:10p
27. Meier CH.A
Thyroid nodules : pathogenesis, diagnosis and treatment Best Practice and
Research Clinical Endocrinology and Metabolism 2000 ; 14,4 : 559– 575.
28. Rohmer V, Venault S
Goitre diffus et nodule thyroïdien.
La revue du praticien 2000 ; 50 : 2163–2168 .
29. Aurengo A, Moisan C, Leenhardt L
Goitre et nodule thyroïdien
La revue du praticien 2004 ; 54 :1483–1488
30. Bournaud C,
Traité d'endocrinologie.
Flammarion. Paris ,2007;165–168
31. Sadoul L.
Nodules du corps thyroïde
J. Encycl Med ChirEndoc, 2005.2:10–009–A–10.
32. F. Duron .
<http://www.chups.jussieu.fr/polys/endocrino/poly/POLY.Chp.2.html>

33. Bottcher. Y
The genetics of euthyroid familial goiter
Endocrinology and Metabolism 2005;16,7:314–319
34. Dadoune J.P,
Histologie de la biologie à la clinique, 2nd ed.
Livre Atlas d'histologie fonctionnelle, Ed.: Flommarion, 2000.
35. Haller.
Disputationes anatomicae selectae.
Gottingen, Holland 1749; 96.
36. Barrault S, Gandon J, Le Guillou C.
Les goitres plongeants et médiastinaux.
Ann Otolaryng 1986 ; 103 :597–601.
37. Merlier M, Eschapasse A.
Les goitres à développement thoracique.
Les cahiers Baillière ; 1972.
38. Higgins CC.
Intrathoracic Goiter.
Arch Surg 1927; 15:895–912.
39. Michel LA, Bradpiece HA.
Surgical management of substernal goiter.
Br J Surg 1988;75:565–9.
40. Sand ME, Laws HL, MacElvein RB.
Substernal and intrathoracic goiter. Reconsideration of surgical approach.
Am Surg 1983; 49: 196–202.

41. Cougard P, Mater P, Gouder P, Bambili R, Viard H, Vaillant G.
Les goitres plongeants. 218 cas opérés.
Ann Endosc 1992; 53:230-5.
42. Ashok R. Shaha, MD, FACS.
Substernal goiter: what is in a definition?
Surgery 2010.
43. Rives JD
Mediastinal aberrant goiter.
Ann Surg 1947 ; 126 : 797-810.
44. Borrelly J, Grosdidier G, Hubert TJ
Proposition d'une classification affinée des goitres plongeants. À propos
d'une série de 112 cas.
Ann Chir 1985 ; 39 : 153-159.
45. Janati IM, Jancovici R, Jeanbourquin D, Pailler JL, Cosnard G
Intérêt des examens complémentaires dans les goitres plongeants.
J Chir 1990 ; 127 : 575-579.
46. White ML, Doherty GM, Gauger PG.
Evidence-based surgical management of substernal goiter.
World J Surg 2008;32:1285-300,
<http://dx.doi.org/10.1007/s00268008-9466-3>.
47. Makeieff M, Marlier F, Khudjadze M, Garrel R, Crampette L, Guerrier B.
Les goitres plongeants. A propos de 212 cas.
Ann Chir 2000;125:18-25.

48. M. Ben Amor, S. Dhambri, I. Hariga, W. Abid, R. Hannachi, O. Ben Gamra, S.Zribi, CH. Mbarek, A. El Khedim
LES GOITRES PLONGEANTS : PARTICULARITES CLINIQUES, RADIOLOGIQUES ET THERAPEUTIQUES.
49. M. Benbakh*, M. Abou-elfadl , S. Rouadi , R.-L. Abada , M.Roubal , M. Mahtar.
Goitres plongeants : expérience du service à propos de 50 cas
Annales françaises d'oto-rhino-laryngologie et de pathologie cervicofaciale
133 (2016) 17-20
50. Rachad.S.
Les goitres plongeants à propos de 86 cas.
Thèse de médecine de Rabat 2016,n°298.
51. Smain Nabil Mesli1,&, Derbali Regagba1, Anisse Tidjane2, Fouad Bouallou1, Chakib Abi-Ayad1
Le goitre plongeant à Tlemcen dans l'ouest algérien: aspect clinique et thérapeutique de 1996-2014
Service de Chirurgie Générale A, CHU Tlemcen, Algérie, 2Service de Chirurgie Hépatobiliaire et Greffe du Foie, EHU-1er Novembre 1954, Oran, Algérie
52. Illé S, James Didié L, Bako I, Sani Rachid
Les Goitres Plongeants : Aspects Épidémiologiques, Cliniques, Radiologiques Et Thérapeutiques
European Scientific Journal October 2016 edition vol.12, No.30 ISSN: 1857 - 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431.

53. BRICHA.M

LES GOITRES PLONGEANTS (A propos de 41 cas)

Service d'oto-rhino-laryngologie du CHU Hassan II de Fès

Thèse de médecine de Fès 2011 ; N° : 60

54. Ozdemir A, Hasbahceci M, Hamaloglu E, Ozenc A.

Surgical treatment of substernal goiter.

Int Surg. 2000 Jul-Sep; 85 (3): 194-7.

55. A .Balawi , f thvnet , jp Ganondes.

Goiters cervicothoraciques : une série de 120 cas Résultats du bilan préopératoire et chirurgicaux Les cahiers d'ORL ;23 ;3

56. ERRAZOU I A.

La chirurgie thyroïdienne à Taroudant. A propos de 231 cas.

Thèse Méd. Casablanca, 1998, n°134.

57. P. Blondeau.

Les goitres plongeants : problèmes diagnostiques et thérapeutiques. A propos d'une série de 584 interventions.

Bull Acad-Med 1994 ; 178 : 1257-1266.

58. J. Gaillard.

Goitres thoraciques.

EMC.Paris.Poumon 1975 ; 6047D-30.

59. Fadel E, Chapelier A, Lancelin C, Macchiarini P, Dartevelle P.

Les goiters endothoraciques.

Presse Médicale 1996 ; 25 :787-92.

60. Erbil Y, Bozbora A, Barbaros U.

Surgical management of substernal goiters.

Surg Today (2004) 34:732-736.

61. J. P. Rolet, B. Guibert, G Braillon, F. N. Gilly.
Les goitres plongeants 110 observations.
Lyon Chir. 1991; 87: 6; 478–486.
62. Kraimps JL, Gineste D, Gauthier JB, Benand P.
Goitre plongeant: 100 cas.
Lyon Chir 1990;86:455–7.
63. Razafimanjato NNM, Ravoatrarilandy M, Ralijaona H, et al.
Les goitres plongeants : aspects chirurgicaux à Madagascar.
Batna J Med Sci 2017;4:21–26.
64. Daou R
Les goitres plongeants.
Chirurgie 1991; 117: 43–48.
65. Siragusa G, Gelarda E, Geraci G, Albanese L, Di Pace G.
Cervico–mediastinal goiter. Our experience .
Minerva Chir 1999;54:225–9.
66. I.Charfeddine., K. kharrat ,A.Chakroun.
Les goitres plongeants.
J.Tun ORL 2003 ;11 :13–5.
Newman E, Shaha AR.
Substernal goiter. J Surg Oncol 1995 ; 60 : 207–12.
67. E. Brenet, X. Dubernard, J.C. Mérol, M.A. Louges, M. Labrousse, M. Makeieff.
Assessment and management of cervico–mediastinal goiter
European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases, Volume
134, Issue 6, December 2017, Pages 409–413

68. Guerrier B, Zanaret M
Chirurgie de la thyroïde et de la parathyroïde.
Les monographies amplifon, 2006. N° 41.
69. Nankee L, Chen H, Schneider DF, et al.
Substernal goiter: when is a sternotomy required?
J Surg Res 2015;199:121-5
70. Katz AD, Nemiroff P.
Anastomoses and bifurcations of the recurrent laryngeal nerve—report of
1177 nerves visualized.
Am Surg 1993;59:188-91.
71. Stang MT, Armstrong MJ, Ogilvie JB, et al.
Positional dyspnea and tracheal compression as indications for goiter
resection.
Arch Surg 2012;147:621-6.
72. Mercante G, Gabrielli E, Pedroni C, et al.
CT cross-sectional imaging classification system for substernal goiter
based on risk factors for an extracervical surgical approach.
Head Neck 2011;33:792-9.
73. Burns P, Doody J, Timon C.
Sternotomy for substernalgoitre: an otolaryngologist's perspective.
J Otolaryngol 2008;122:495-9.
74. Ouédé R, Demine B, Kendja F, kouame J, Yapo Yapo P, N'guessan JG et al.
Le traitement chirurgical de 4 cas de goitre plongeant endothoracique.
Le Journal Africain du Thorax et des Vaisseaux 2010;vol 00 (n° 00):22 -26

75. Carneille B.
Quels examens demander devant un goitre plongeant ou compressif.
Ann Chir1999;53:75-7
76. Ayache S, Mardyla N, Tramier B, et al.
Post-operative complications and predictive factors in a series of 117 total thyroidectomies for substernal goiter].
Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord) 2008;129:181-9.
77. Rim Zainine, Chafik El Aoud, Rim Bachraoui, NajehBeltaief, SemiaSahtout, Ghazi Besbes.
Les goîtres plongeants : À propos de 43 cas.
La Tunisie Médicale 2011;Vol 89 (n°11):860 - 865
78. Med TariqTajdine, Mohamed Lamrani, Khalid Serhane, Abdessamad Achour, Farid Benariba, Mustapha Daali.
Les goitres multihétéronodulaires plongeants : à propos de 100 cas marocains.
Cahiers Santé 2005; vol 15 (n° 4);248- 251.
79. H.Kooli, M.Bensalah, N.Dalenda.
Les goitres plongeants.
Tunisie médicale 1998 ; 76 ; 5 :135-138.
80. Hsu B, Reeve TS, Guinea AI, Robinson B, Delbridge L.
Recurrent substernal goiter: incidence and management.
Surgery 1996; 120: 1072-5.
81. Melliere D, Guterman R, Danis RK.
Les goitres plongeants. À propos de 45 cas.
J Chir 1980 ; 117 : 13-8.

- 82.** Massard G, Wilhm JM, Jeung MY, Roeslin N, Dumont P, Witz JP, et al.
Le goitre médiastinal oublié: sept observations. *Ann Chir Chir Thorac Cardiovasc* 1992; 46 : 770–3.
- 83.** Nemiroff PH, Katz AD.
Extralaryngeal divisions of the recurrent laryngeal nerve. Surgical and clinical significance.
Am J Surg 1982; 144: 466–9.
- 84.** Robertson M, Steward D
Continuous laryngeal nerve monitoring during thyroidectomy: does it reduce the injury rate?
Otolaryngol Head Neck Surg, 2004. Research Forum: p.124
- 85.** Witt RL,
Recurrent laryngeal nerve electrophysiologic monitoring in thyroid surgery: the standard of care.
J Voice, 2005. 19(3): p.497–500.
- 86.** Triponez F.
Prise en charge des goitres plongeants et thoraciques. In: Trésallet C, Menegaux F, editors.
Traité de chirurgie endocrinienne. Paris: Doin Editions; 2015. p. 135
- 87.** Riffat F, Del Pero MM, Fish B, Jani P.
Radiologically predicting when a sternotomy may be required in the management of retrosternal goiters.
Ann Otol Rhinol Laryngol 2013;122:15—9..

- 88.** Casella C, Pata G, Cappelli C, Salerni B.
Preoperative predictors of sternotomy need in mediastinal goiter management.
Head Neck 2010;32:1131—5.
<http://dx.doi.org/10.1002/hed.21303>.
- 89.** de Perrot M, Fadel E, Mercier O, et al.
Surgical management of mediastinal goiters: when is a sternotomy required?
Thorac Cardiovasc Surg 2007;55:39—43,
<http://dx.doi.org/10.1055/s-2006-924440>.
- 90.** H. Najah, J. Gaudric, F. Kasereka-Kisenge, A. Taieb, M. Goutard, F. Menegaux, C. Trésallet.
Sternal manubriotomy for mediastinal goiter
Journal of Visceral Surgery, Volume 154, Issue 5, October 2017, Pages 361–365.
- 91.** Nart A, Uslu A.
Total Thyroidectomy for the Treatment of Recurrent Graves' Disease With Ophthalmopathy.
Asian J Surg 2008; 31: 115–8.
- 92.** Snook KL, Stalberg PL, Sidhu SB, Sywak MS, Edhouse P, Delbridge
Recurrence after total thyroidectomy for benign multinodular goiter.
World J Surg 2007; 31: 593–8.
- 93.** Boucher A.
Facteurs pronostiques des cancers thyroïdiens bien différenciés.
Ann.Endocrinol.1995.56.111–4.

94. LOUALE.H
GOITRES CERVICOTHORACIQUES (A PROPOS DE 30 CAS)
Service d'ORL de l'Hôpital Militaire Moulay Ismail (HMMI) de Meknès
95. Peix JL, Lifante JC.
Cancers différenciés de la thyroïde : le traitement chirurgical initial.
Médecine Nucléaire Imagerie fonctionnelle et métabolique. 2003;vol.27 -
(n°3):135-141
96. Brunaud L..
Cancer papillaire de la thyroïde : vers un curage central systématique?
Journal de Chirurgie Viscérale Vol 145, N° HS4 - décembre 2008:13 -16
97. Garrot M , Caiazzo R, Andrieu G, Lebuffe G.
Anesthésie-réanimation dans la chirurgie de la glande thyroïde.
EMC- Anesthésie-réanimation 2015; 12:1-9.
98. Travalgli JP. Nocera M. Baudin E. Schlumberger M.
Traitement de la maladie ganglionnaire des cancers papillaires et
vésiculaires de la thyroïde.
Mt endocrinologie.2003.2.4.340-4.
99. Lebuffe G, Andrieu G, Jany T,Cornaille B.
Anesthésie réanimation dans la chirurgie de la glande thyroïde.
EMC Anesthésie Réanimation 2007 ; 36, 590, A 10.
- 100.Samraj K, Gurusamy KS.
Wound drains following thyroid sur- gery.
Cochrane Database Syst Rev 2007;17:CD006099

- 101.** Testini M, Gurrado A, Bellantone R, et al.
Recurrent laryngeal nerve palsy and substernal goiter.
An Italian multicenter study.
J Visc Surg 2014;151:183–9
- 102.** Pieracci FM, Fahey TJ.
Effect of hospital volume of thyroidectomies on outcomes following substernal thyroidectomy.
World J Surg 2008;32:740–6.
- 103.** Abboud B, Sleilaty G, Mallak N, et al.
Morbidity and mortality of thyroidectomy for substernal goiter.
Head Neck 2010;32:744–9.
- 104.** N. Christou, M. Mathonnet
Complications after total thyroidectomy
Journal of Visceral Surgery, Volume 150, Issue 4, September 2013, Pages 249–256
- 105.** Hartl DM, Travagli JP, Leboulleux S, Baudin E, Brasnu DF, Schlumberger M.
Current concepts in the management of unilateral recurrent laryngeal nerve paralysis after thyroid surgery.
J Clin Endocrinol Metab 2005;90:3084—8.
- 106.** Rocco B, Celestino Pio L, Marco R.
Predictive factors for recurrence after thyroid lobectomy for unilateral non-toxic goiter in an endemic area: Results of a multivariate analysis.
American Association of Endocrine Surgeon 2004; 136,6: 1247–1251.
- 107.** Mohiballah O.
Le goitre et les lésions dystrophiques de la thyroïde
Thèse de médecine de Marrakech 2008; n°88.

108. Oufroukhi Y, Biyi A.

Métastases gingivales d'un carcinoma thyroïdien différencié

Méd Nucléaire 2010; 34: 550–552.