

# Thyroïde normale et variantes

## Généralités

La thyroïde normale est une glande impaire et médiane, située à la face antérieure de la trachée. Son volume est compris entre 8 et 20 cm<sup>3</sup>.

## Embryologie

La connaissance sommaire de l'embryologie permet de comprendre les variations anatomiques.

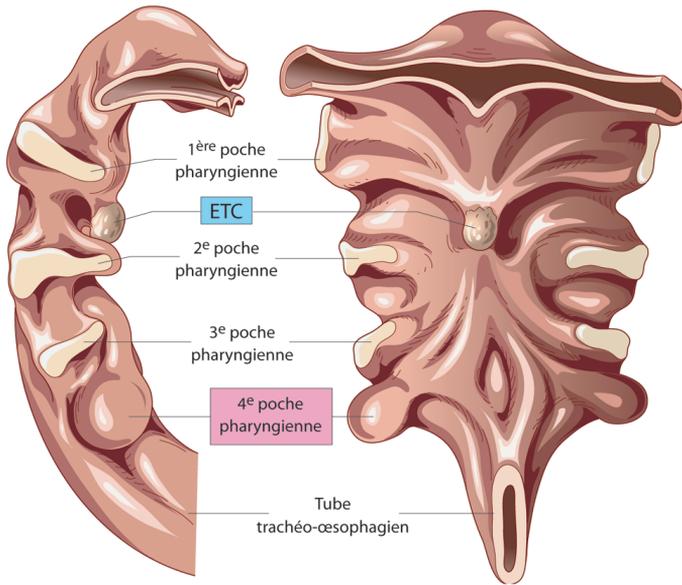
Chez l'Homme, comme chez tous les tétrapodes, la thyroïde dérive d'une ébauche impaire et médiane : l'**ébauche thyroïdienne centrale** (ETC) et de deux ébauches latérales : les **corps ultimo-branchiaux** (CUB).

## Développement de l'ETC

Chez l'embryon humain de 22 jours (2 mm), l'ETC s'individualise au niveau de l'endoderme du pharynx primitif, entre les deux premières poches pharyngiennes. En quelques jours cet épaissement localisé va s'invaginer ventralement pour former le **diverticule thyroïdien**.

À ce stade, le cou de l'embryon ne s'étant pas encore formé, ce diverticule est au contact de l'ébauche cardiaque (figure 1.1) [1].

En se développant, la portion caudale de l'ETC va se dédoubler en deux renflements latéraux (ébauches des lobes) réunis par une zone amincie (ébauche de l'isthme), alors que sa portion craniale s'amincit en un tube épithélial : le canal thyroéglotte. Celui-ci va rapidement se fragmenter et sa portion caudale va persister définitivement dans un cas sur deux pour former le lobe pyramidal ou pyramide de Lalouette. Son origine craniale sur l'ébauche linguale forme le foramen cæcum de la langue (visible chez deux tiers des sujets).



**Figure 1.1. Vue latérale droite (vue de gauche) et vue ventrale (vue de droite) de l'endoderme pharyngé d'un embryon humain de 4 mm.**

Source : dessin de Guillaume Blanchet.

Le développement du cou de l'embryon va éloigner l'ETC de sa position initiale vers la partie inférieure du cou où elle se fixera, à la face antérieure de la trachée vers la 7<sup>e</sup> semaine.

L'ETC aura formé les deux lobes thyroïdiens, l'isthme et éventuellement le lobe pyramidal.

### Développement des CUB

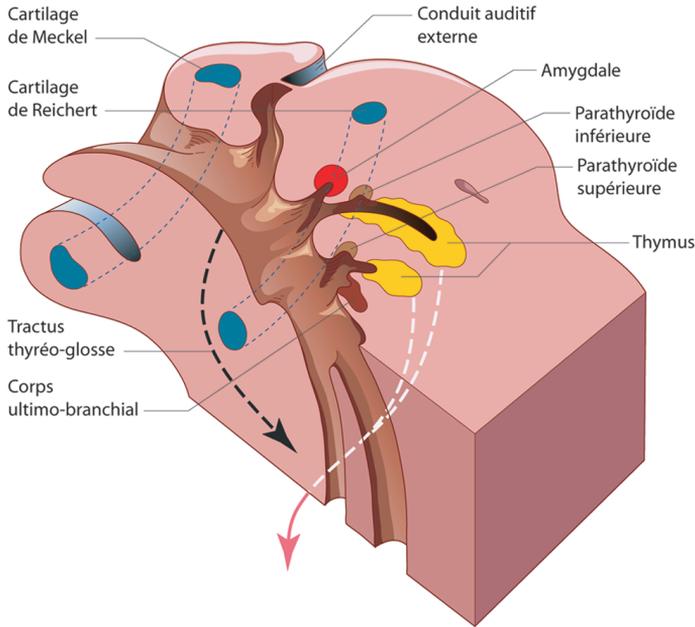
Ils s'individualisent sous la forme d'évaginations ventrales des 4<sup>es</sup> poches pharyngiennes. Leur développement caudal les amène au contact des lobes latéraux de l'ETC avec lesquels ils vont fusionner alors qu'ils se détachent du pharynx (figure 1.2).

### Anomalies embryologiques : ectopies

L'embryologie explique à la fois les ectopies du tissu thyroïdien normal et les ectopies intrathyroïdiennes de tissu d'autre origine.

#### Ectopies du tissu thyroïdien normal

Des glandes thyroïdiennes accessoires, parfois de très petite taille, peuvent se trouver sur tout le trajet du tractus thyroïdien, de la base de la langue jusqu'à la



**Figure 1.2. Formation des CUB à partir d'évaginations ventrales des 4<sup>es</sup> poches endobranchiales d'après Tuchmann-Duplessis.**

Source : dessin de Guillaume Blanchet.

croisse de l'aorte. Leur caractéristique principale est d'être situées dans le compartiment médian du cou, en dedans des axes carotidiens. En dehors d'authentiques greffes de tissu thyroïdien post-chirurgical, la constatation d'un tissu thyroïdien latéral doit le faire considérer comme une métastase d'un cancer thyroïdien (éventuellement occulte).

### Ectopies intrathyroïdiennes d'autres tissus

L'embryologie des poches branchiales explique que l'on puisse trouver du tissu parathyroïdien, du muscle, du cartilage, du thymus, des glandes salivaires, du tissu adipeux dans la glande thyroïde.

## Anatomie

### Anatomie microscopique

Outre les cellules sanguines et du stroma conjonctif, deux types de cellules spécialisées sont retrouvées dans la thyroïde :

- Les cellules glandulaires thyroïdiennes (thyrocytes), d'origine endodermique, dérivent de l'ETC. Elles vont d'abord acquérir une polarité sécrétoire et structurale

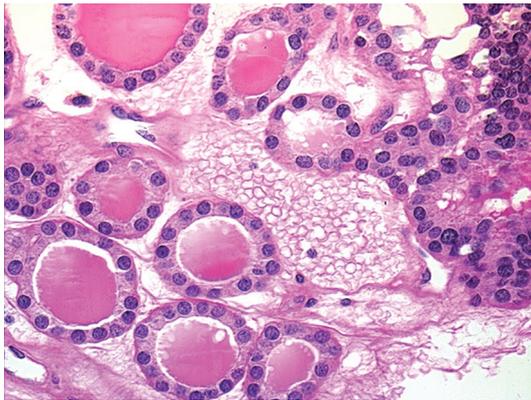
qui est à l'origine de la formation de l'unité fonctionnelle définitive de la thyroïde : le follicule (ou vésicule). Le follicule définitif est une structure sphérique creusée d'une cavité centrale bordée d'une assise épithéliale unistratifiée. La cavité centrale est remplie d'une substance visqueuse : la substance colloïde qui est sécrétée par les cellules folliculaires et qui contient un précurseur de l'hormone thyroïdienne, constituant ainsi une réserve hormonale immédiatement disponible. Le diamètre d'un follicule au repos peut atteindre 500  $\mu\text{m}$  (figure 1.3). La cellule folliculaire peut subir une métaplasie oxyphile devenant la cellule de Hürthle ou cellule oncocytaire qui traduirait un état d'hyperactivité. Elles s'observent dans de nombreux états pathologiques : tumeurs bénignes ou malignes, thyropathies auto-immunes.

■ Les cellules C ou cellules à calcitonine ou cellules parafolliculaires dérivent des cellules ultimo branchiales. Elles envahissent l'ETC après la fusion de celle-ci avec les CUB à la septième semaine et s'intercalent entre les précurseurs des cellules folliculaires. Elles ne représentent que 0,1 % du parenchyme thyroïdien. L'embryologie explique qu'elles soient plus nombreuses à l'union des tiers supérieur et moyen des lobes thyroïdiens (lieu de fusion des CUB et de l'ETC). Elles peuvent être situées à l'intérieur même de certains follicules ou en situation parafolliculaire. Les cellules C peuvent être hyperplasiées, ce qui constituerait le stade précurseur du cancer médullaire familial.

## Anatomie macroscopique et échographique

### Anatomie descriptive

Impaire et médiane, située à la face antérieure de la base du cou, la thyroïde est une glande endocrine palpable. Son poids moyen est de 10 à 20 g.



**Figure 1.3. Coupe histologique montrant des follicules normaux. Remarquez l'assise unicellulaire dont le pôle apical est au contact de la substance colloïde centrale. La partie basale des thyrocytes est au contact des capillaires sanguins.**

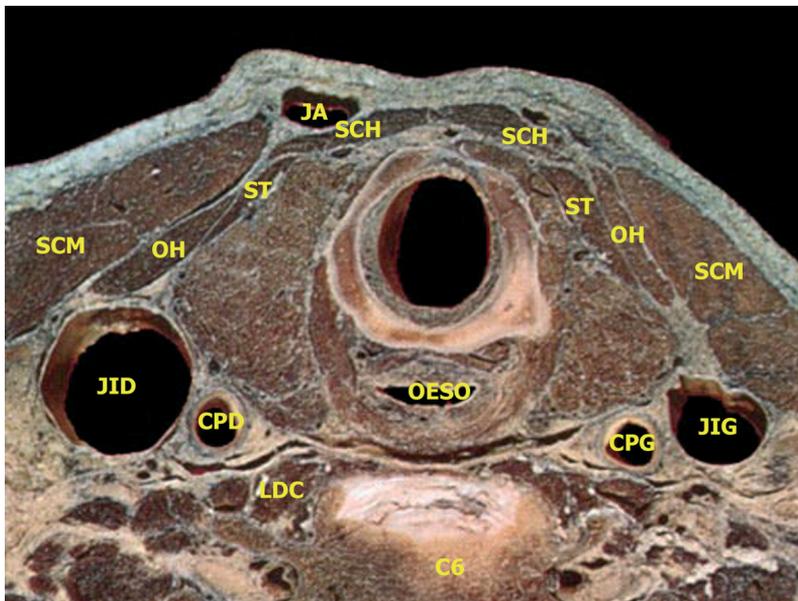
Source : Dr Jerzy Klijanienko, Institut Curie.

Elle est composée de deux lobes latéraux, réunis par un isthme médian ce qui lui donne une forme de H ou de U selon la position de l'isthme. Celui-ci est prolongé chez la moitié des sujets par un prolongement vertical médian né de la face supérieure de l'isthme : le lobe pyramidal ou pyramide de Lalouette. Il est souvent visible à l'échographie (mais moins souvent qu'en scintigraphie).

Chaque lobe présente 3 faces :

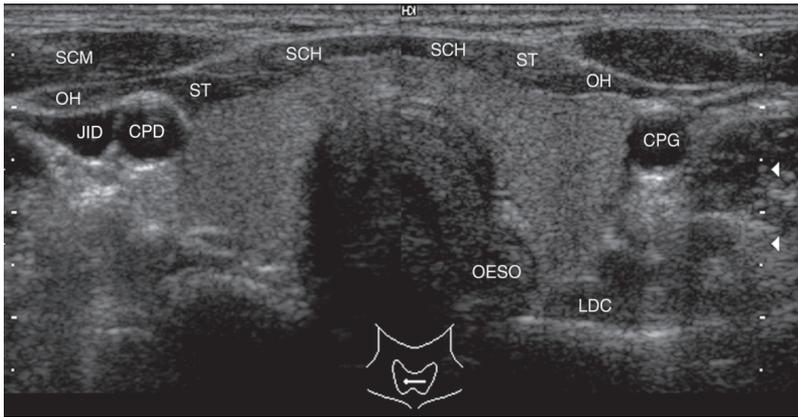
- antéro-externe, en rapport étroit avec les trois muscles préthyroïdiens ou muscles sous-hyoïdiens ou muscles de l'aponévrose cervicale moyenne : sterno-cléido-hyoïdien, sterno-thyroïdien et omo-hyoïdien ;
- interne, en rapport en avant avec la trachée par l'intermédiaire du ligament de Gruber et en arrière avec l'œsophage ;
- postérieure, en rapport avec l'axe jugulo-carotidien et les nerfs récurrents.

Il faut bien connaître la coupe anatomique transversale passant par C6 (figure 1.4). L'échographie échographique reproduit très fidèlement l'anatomie (figure 1.5).



**Figure 1.4. Préparation anatomique : coupe transversale passant par C6.**

CPD : carotide primitive (ou commune) droite ; CPG : carotide primitive (ou commune) gauche ; JID : veine jugulaire interne droite ; LDC : muscle long du cou ; OESO : œsophage ; OH : muscle omo-hyoïdien ; SCH : muscle sterno-cléido-hyoïdien ; SCM : muscle sterno-cléido-mastoidien ; ST : muscle sterno-thyroïdien ; JA : veine jugulaire antérieure.



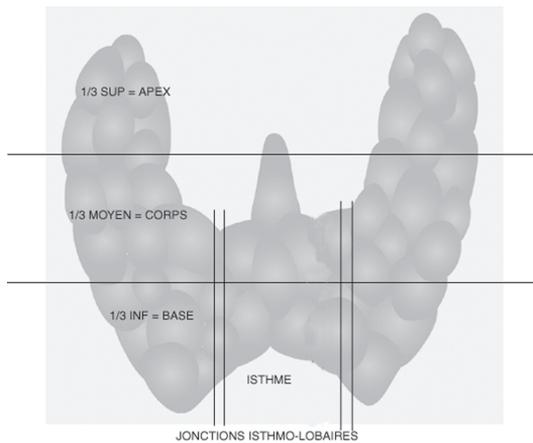
**Figure 1.5. Coupe échographique transversale en mode B à hauteur de la thyroïde.**

Source : Jean Tramalloni.

La localisation des lésions nodulaires suppose une bonne connaissance de l'anatomie topographique de chaque lobe : chacun peut être divisé en hauteur en trois tiers :

- un tiers supérieur ou apex ;
- un tiers moyen ou corps ;
- un tiers inférieur ou base.

Chaque lobe est divisé transversalement en deux moitiés interne et externe et dans le plan antéro-postérieur en deux moitiés antérieure et postérieure (figure 1.6).



**Figure 1.6. Division topographique de la thyroïde vue de face.**

Source : dessin de Guillaume Blanchet.

Il est toutefois plus simple de localiser les nodules grâce à un schéma tridimensionnel (cf. chapitre 2 « Nodules thyroïdiens »).

## Vascularisation

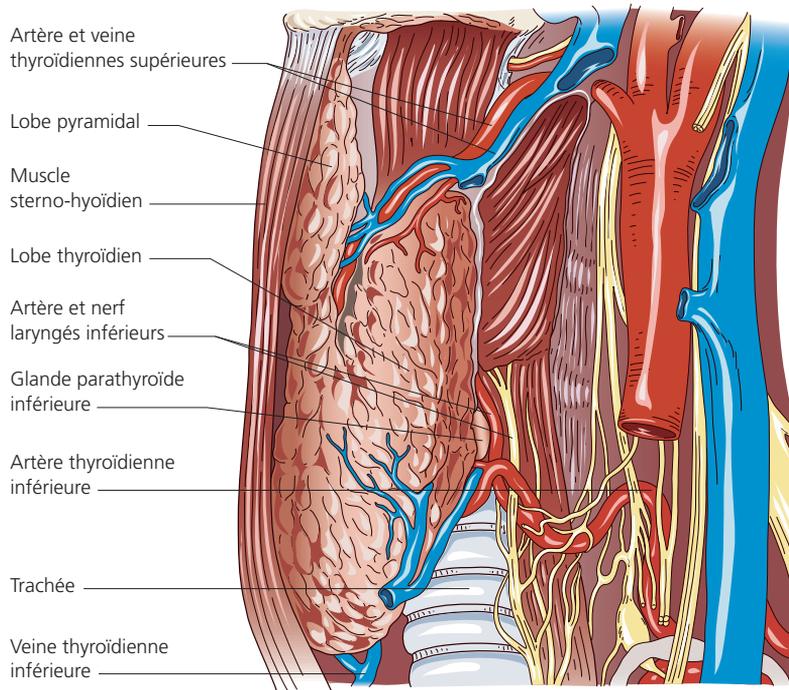
### Vascularisation artérielle

La vascularisation artérielle est assurée par deux artères principales, paires (thyroïdiennes supérieures et inférieures) et une artère accessoire, impaire et inconstante (thyroïdienne moyenne ou de Neubauer ou *thyroidea imma*) (figure 1.7).

### Artère thyroïdienne supérieure

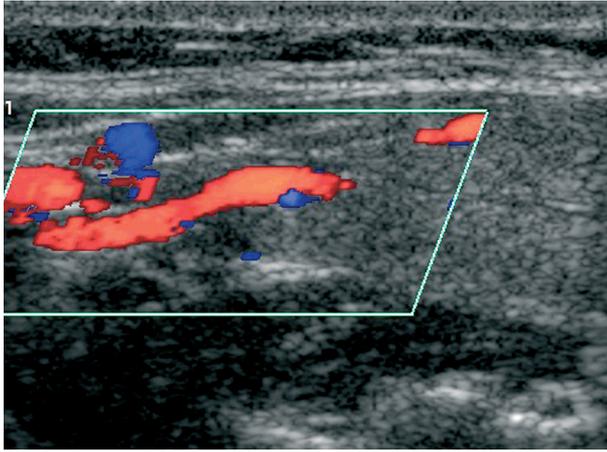
C'est la première collatérale de la carotide externe. Elle naît juste après la bifurcation carotidienne, directement ou par l'intermédiaire du tronc thyro-linguo-facial. Elle est souvent plus volumineuse que l'inférieure. Elle descend verticalement vers le pôle supérieur de la glande où elle se trifurque (figure 1.8) (vidéo e1.1) :

- une branche sus-isthmique s'anastomose avec l'homonyme controlatérale ;



**Figure 1.7. Schéma anatomique de la vascularisation thyroïdienne : vue antérieure (le lobe récliné montre sa face postérieure), visualisant les artères thyroïdiennes supérieure et inférieure.**

Source : dessin de Guillaume Blanchet.



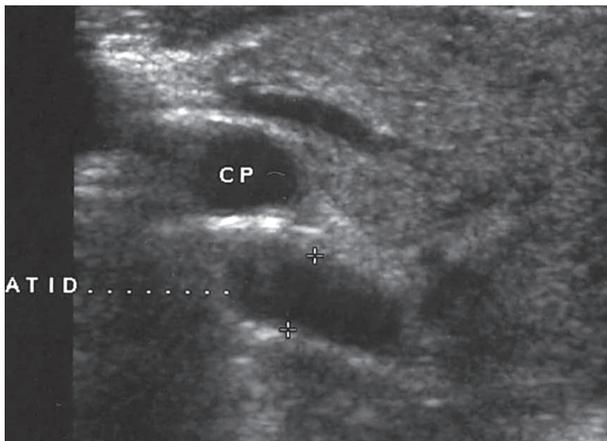
**Figure 1.8.** Coupe longitudinale en Doppler couleur de l'artère thyroïdienne supérieure abordant le pôle supérieur du lobe.

Source : Jean Tramalloni.

- une branche postérieure s'anastomose avec l'inférieure homolatérale ;
- une branche pénètre dans le parenchyme

#### **Artère thyroïdienne inférieure**

Elle naît du tronc thyro-bicervico-scapulaire, branche de l'artère sous-clavière. Après avoir croisé la face postérieure de la carotide primitive (figure 1.09),



**Figure 1.9.** Coupe échographique oblique en mode B montrant une grosse artère thyroïdienne inférieure croisant par en arrière la carotide primitive.

Source : Jean Tramalloni.

elle aborde la thyroïde à la face postérieure du pôle inférieur où elle croise intimement le nerf récurrent (figure 1.10) (📺 vidéo e1.2).

Elle s'anastomose avec l'homonyme controlatéral par une branche sous-isthmique et avec la thyroïdienne supérieure homolatérale par une branche communicante postérieure.

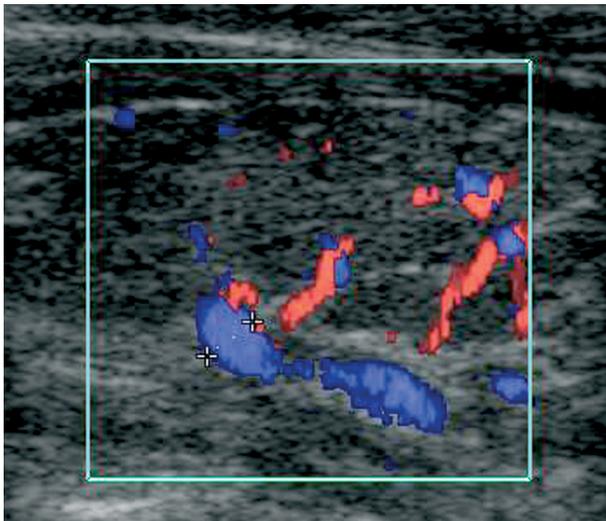
### **Artère thyroïdienne moyenne de Neubauer**

C'est la seule artère thyroïdienne impaire. Elle est inconstante. Elle naît directement de la crosse aortique ou du tronc artériel brachiocéphalique. Elle est difficile à voir en échographie et a peu d'importance pratique.

### **Les veines thyroïdiennes**

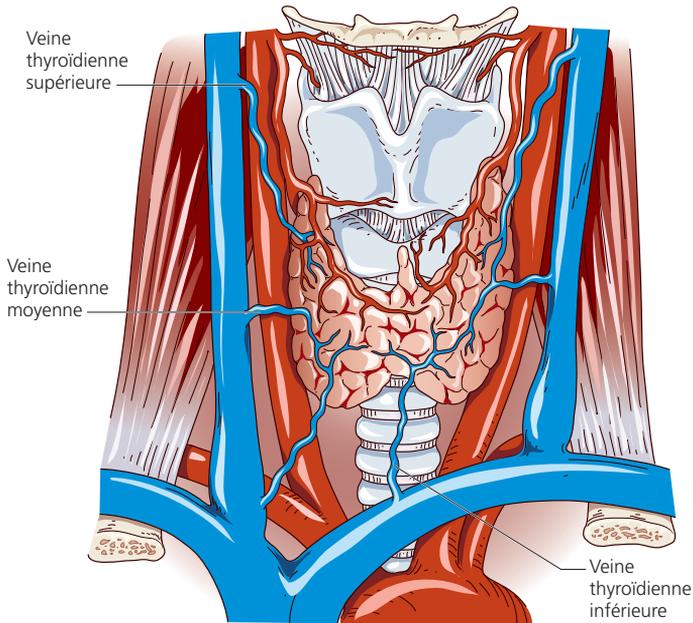
Un réseau veineux intraparenchymateux se draine dans des plexus veineux sous-capsulaires. Ceux-ci se jettent dans trois groupes de veines :

- 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 en barreaux d'échelle 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 1.11).



**Figure 1.10.** Coupe longitudinale en Échodoppler couleur montrant la division de l'artère thyroïdienne inférieure au contact de la face postérieure du lobe thyroïdien.

Source : Jean Tramalloni.



**Figure 1.11. Schéma anatomique des veines thyroïdiennes.**

Source : dessin de Guillaume Blanchet.

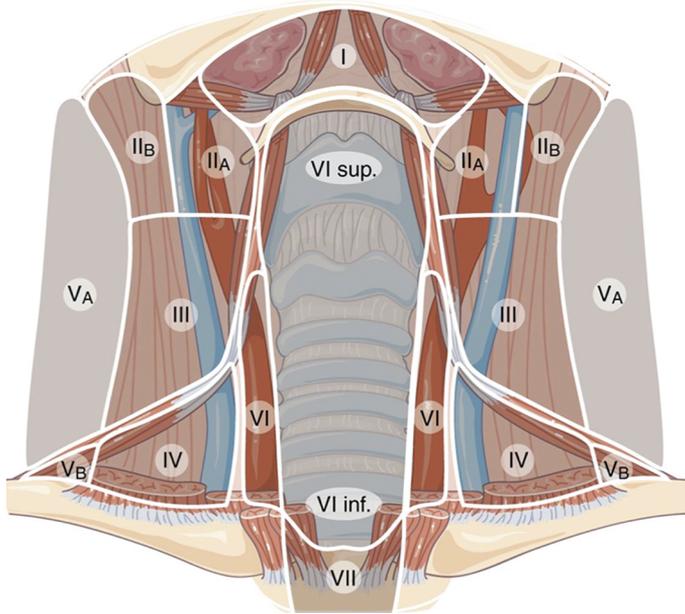
### Les lymphatiques

La région cervicale est riche en collecteurs lymphatiques. Les descriptions anatomiques sont variables selon les auteurs [2]. Les chirurgiens cervicaux utilisent volontiers une classification mise au point par l'American Head and Neck Society [3]. Nous avons proposé en 2013 un schéma basé sur cette classification, mais prenant en compte les conséquences de la thyroïdectomie et plus axé sur le repérage échographique [4] (figure 1.12). Ainsi les adénopathies repérées à l'échographie seront facilement retrouvées lors de l'intervention.

On distingue ainsi un compartiment central et deux compartiments latéraux.

■ Le *compartiment central* situé entre les deux axes jugulocarotidiens. Il comprend les ganglions sus-hyoïdiens (secteur I) et sous-hyoïdiens (secteur VI). Les ganglions sous-hyoïdiens sont divisés en trois groupes :

- en haut le secteur VI supérieur,
- en bas le secteur VI inférieur et latéralement les ganglions récurrentiels (VI droit et VI gauche) qui remontent à la face postérieure des deux lobes thyroïdiens,
- le secteur VII est situé plus bas, à la limite de l'exploration échographique.



**Figure 1.12. Schéma proposé par un groupe multidisciplinaire (radiologues, endocrinologues, chirurgien), d'après Robbins.**

Source : Hervé Monpeyssen, dessin de Carole Fumat.

■ Les compartiments latéraux correspondent aux chaînes jugulaires internes et spinales. La chaîne jugulaire interne est située en avant, en dehors et en arrière de l'axe jugulo-carotidien. Elle est divisée verticalement en 3 secteurs :

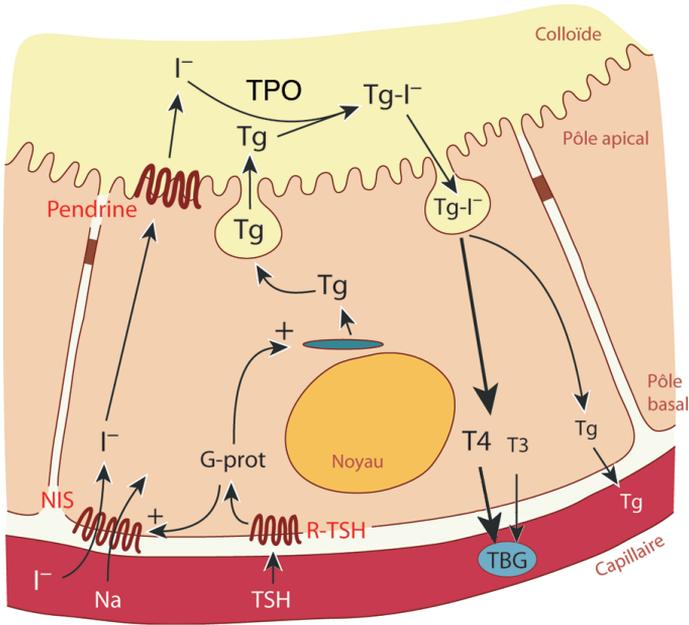
- en bas, le secteur sous-omo-hyoïdien (secteur IV),
- au-dessus c'est le secteur sus-omo-hyoïdien (secteur III) qui remonte jusqu'à la naissance de l'artère thyroïdienne supérieure (pour les chirurgiens), ce qui correspond à l'échographie à la bifurcation carotidienne,
- au-dessus de la thyroïdienne supérieure c'est le secteur II (II A et II B séparés par les éléments veineux).

La chaîne spinale est plus externe (secteur V), derrière le bord postérieur du muscle sterno-cléido-mastoïdien.

## Physiologie

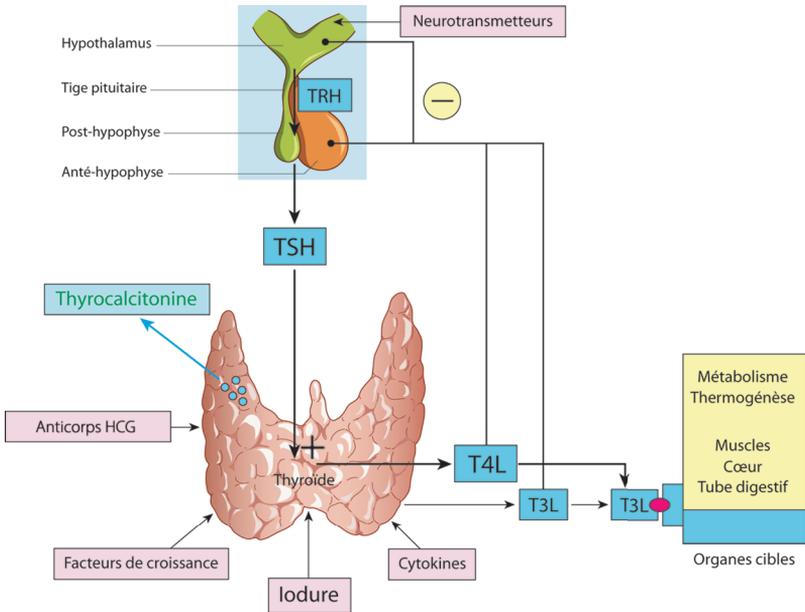
### Les hormones thyroïdiennes (HT)

Les hormones thyroïdiennes sont sécrétées par les follicules thyroïdiens (figure 1.13 et figure 1.14).



**Figure 1.13. Biosynthèse des hormones thyroïdiennes, d'après Fischer.**

Source : dessin de Guillaume Blanchet.



**Figure 1.14. Schéma de la régulation de la sécrétion thyroïdienne.**

Source : dessin de Guillaume Blanchet.

## Structure

Ce sont des hormones peptidiques. Elles dérivent d'un acide aminé, la Tyrosine, et contiennent plusieurs molécules d'iode :

- trois pour la tri-iodothyronine ou T3 ;
- quatre pour la tétra-iodo-thyronine ou T4.

C'est cette dernière qui constitue l'essentiel de la sécrétion thyroïdienne.

La T3 est obtenue par dégradation périphérique de la T4 au niveau des tissus cibles et va agir sur les récepteurs.

## Effets physiologiques

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 dixième semaine de vie intra-utérine. Elle passe librement la barrière placentaire.

La thyroïde fœtale va ensuite devenir fonctionnelle.

Le rôle des HT 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 néo-natale est essentiel afin de corriger très précocement le déficit.

### *Les effets métaboliques*

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

- thermogéniques (base de l'ancien test diagnostique étudiant le métabolisme de base) ;
- hyperglycémiantes ;
- hypolipidémiantes ;
- protéolytiques ;
- ostéolytiques.

### *Les effets spécifiques d'organes*

Elles agissent sur tous les muscles et en particulier le myocarde. L'effet chronotrope positif est le plus connu (tachycardie des hyperthyroïdiens).

Elles accélèrent le transit intestinal.

## Biosynthèse des hormones thyroïdiennes

La sécrétion des HT est étroitement liée à l'iode qui circule sous la forme **iodure**. Il est capté au niveau du pôle basal des thyrocytes qui est au contact d'un riche réseau capillaire. L'iode pénètre avec le sodium dans le thyrocyte grâce au **symporteur NIS** (transport actif). Il progresse vers le pôle apical de la cellule, et va passer la membrane cellulaire grâce à un autre transporteur : la **Pendrine**.

Dans la substance colloïde, l'iode va être incorporé à la **thyroglobuline**, matériel protéique également sécrété par le thyrocyte. Cette incorporation se fait sous l'action de deux enzymes membranaires :

- la thyroperoxydase (TPO) (site d'action des anticorps ATPO) ;
- la thyroïde oxydase (THOX).

Les gouttelettes de colloïde vont être internalisées et cheminer vers le pôle basal en subissant des transformations enzymatiques qui vont aboutir à la libération des HT dans les capillaires.

Une petite fraction de la thyroglobuline sera également libérée dans le sang. Les HT vont être liées dans le sang à des protéines de transport (**TBG- thyroxine-binding globuline** surtout). 0,02 % de la T4 circule sous forme libre.

## Facteurs de régulation de la sécrétion des hormones thyroïdiennes

### La Thyrothropine (*Thyroid-Stimulating-Hormone* ou TSH)

La TSH est l'une des hormones hypophysaires.

Elle agit sur la thyroïde à trois niveaux :

- en stimulant la prolifération des thyrocytes ;
- en activant la biosynthèse des HT ;
- en favorisant leur libération.

Son site d'action est un récepteur membranaire couplé aux protéines G. Ce récepteur peut recevoir des messages activateurs par des anticorps (Anti R-TSH de la maladie de Basedow). Une mutation activatrice du gène de ce récepteur peut générer un adénome hyperfonctionnel.

L'activité de la cellule hypophysaire qui sécrète la TSH est sous contrôle :

- négatif des HT (rétrocontrôle) ;
- positif de la TRH (*Thyrotropin-Releasing Hormone*) d'origine hypothalamique. Cette dernière obéit également au rétrocontrôle négatif des HT, et à plusieurs neurotransmetteurs.

### L'iode

Son action sur le thyrocyte est très importante. La carence en iode, comme son inflation, est la cause de multiples thyropathies.

### Les autres facteurs de régulation

La fonction thyroïdienne peut en outre être modulée par :

- divers neurotransmetteurs (Adrénaline, VIP) ;
- des facteurs de croissance (TGF, insuline) ;
- des cytokines (interféron, interleukines...).

### La thyrocalcitonine

La thyrocalcitonine (TCT) est une hormone protidique sécrétée majoritairement par les cellules C du parenchyme thyroïdien, mais aussi par d'autres cellules (en cas de sepsis).

Sa sécrétion est indépendante des facteurs de régulation des hormones thyroïdiennes.

Son action principale se situe au niveau du métabolisme osseux et de l'homéostasie calcique sans que l'on puisse décrire de tableau pathologique en relation avec une hyper ou une hyposécrétion.

C'est surtout son rôle de marqueur diagnostique et pronostique qui est précieux pour le clinicien :

- taux élevé dans les tumeurs à cellules C (carcinome médullaire de la thyroïde) ;
- élévation de la Pro-TCT dans les états inflammatoires.

## Technique échographique

### Matériel échographique

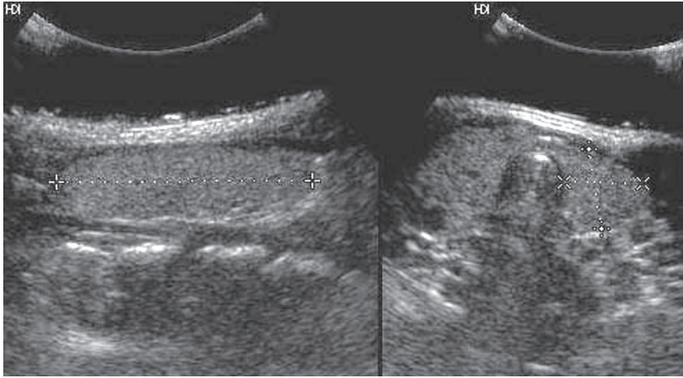
Le parenchyme thyroïdien présente une structure fine. Il est superficiel, généralement situé dans les deux premiers centimètres de profondeur. Il est donc indispensable de l'étudier à haute fréquence. L'échographie thyroïdienne a d'ailleurs débuté avec l'arrivée des sondes de 7.5 MHz. Actuellement une fréquence de plus de 10 MHz est nécessaire pour visualiser les microcalcifications des nodules qui constituent un des éléments de suspicion échographique de malignité. Les transducteurs actuels de très haute fréquence (10-18 MHz), à large bande, dédiés à l'échographie superficielle, conviennent parfaitement pour l'étude du parenchyme thyroïdien.

Le champ couvert par ces transducteurs dépend bien évidemment de leur taille. Trop grands, ils sont difficiles à positionner chez les brévilignes. Plus petit, le champ couvert ne permet pas de mesurer un lobe en totalité dans son grand axe. Des transducteurs linéaires de grande taille équipés d'un système pseudo-convexe ou panoramique permettent de couvrir un champ suffisant pour mesurer de façon fiable la hauteur de lobes hypertrophiés. Toutefois, si l'on ne dispose pas de telles sondes la mesure de ce grand axe peut alors être réalisée soit en utilisant une sonde convexe de plus basse fréquence (sonde de type abdominal), éventuellement en s'aidant d'un coupleur ultrasonore (« poche à eau ») pour éloigner la sonde et bénéficier d'un champ utile suffisant (figure 1.15).

Il est également utile de pouvoir disposer une sonde convexe à petit rayon (sonde de type vasculaire) dont le faisceau divergent permet une bonne étude des régions sous-thyroïdiennes en longitudinal.

L'échographe doit permettre l'obtention d'images de grande qualité, qui puissent être affichées sur le moniteur avec une taille suffisante sans dégradation (qualité du zoom).

Un module écho-Doppler pulsé et couleur sensible est indispensable. Un module élastographie est très utile.



**Figure 1.15. Mesure des trois axes du lobe thyroïdien pour calcul du volume en utilisant une sonde convexe basse fréquence et un coupleur acoustique permettant la mesure du grand axe du lobe même lorsqu'il est hypertrophié.**

Source : Jean Tramalloni.

## Position du patient

Sauf cas particulier, l'examen est toujours réalisé en décubitus dorsal, cou en hyperextension. Si l'hyperextension du cou est insuffisante, on peut placer la tête plus basse que les épaules soit en abaissant la tête de la table d'examen si elle est articulée, soit en plaçant un coussin sous les épaules. Cette position est très inconfortable et difficile à conserver pendant tout l'examen. Elle ne peut être réalisée en cas d'insuffisance respiratoire.

## Coupes échographiques

Les coupes de base sont les coupes longitudinales et transversales. Dans certains cas, on peut s'aider de la coupe coronale ou frontale (figure 1.16).

## Contenu minimal de l'examen échographique

L'Agence nationale pour le développement de l'évaluation médicale (ANDEM) – devenue par la suite Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé (ANAES), puis maintenant la Haute autorité de santé (HAS) – avait indiqué dans deux de ses travaux le contenu souhaitable d'une échographie thyroïdienne.

En 2011, des « Recommandations pour la prise en charge des nodules thyroïdiens » ont été publiées par la Société française d'endocrinologie [5]. Elles reprenaient les exigences de contenu minimum.

En 2017, le consensus de l'European Thyroid Association a précisé le vocabulaire à utiliser et a fourni un plan d'examen logique [6] (encadré 1.1).



**Figure 1.16. Réalisation d'une coupe frontale : le faisceau ultrasonore, parallèle au plan du lit d'examen, aborde le lobe thyroïdien par sa face externe.**

Source : Jean Tramalloni.

### Encadré 1.1

## Compte rendu d'échographie thyroïdienne (ETA 2017)

### Plan d'examen

#### Introduction

- Type d'échographe, type de transducteur (fréquence).
- Éventuelles limitations dues au patient.
- Antécédents personnels et familiaux de cancer thyroïdien, antécédents personnels d'irradiation cervicale dans l'enfance, antécédents chirurgicaux cervicaux ou thyroïdiens.
- Éventuels résultats de cytoponction antérieure.

#### Résultats

- Trois dimensions et volume thyroïdien.
- Échogénicité et vascularisation du parenchyme.
- Nodules (de plus de 5 mm sauf si très suspect) :
  - localisation (côté, supérieur, médian, inférieur), numérotation avec schéma,
  - taille (3 diamètres +/- volume) et évolution,
  - forme, contours, échogénicité, échostructure, échos denses punctiformes,
  - => score EU-TIRADS.
- Prolongement rétrosternal, déviation trachéale, recherche d'adénopathie, tract. TG.

#### Conclusion

- Examen normal ou type de pathologie.
- Comparaison avec des documents antérieurs.
- Score EU-TIRADS et conduite à tenir.

Source : d'après Russ G , Bonnema SJ , Erdogan MF , Durante C , Ngu R , Leenhardt L . European Thyroid Association Guidelines for Ultrasound Malignancy Risk Stratification of Thyroid Nodules in Adults: The EU - TIRADS. Eur Thyroid J. 14 sept 2017 ; 6(5):225-37.

## Aspects échographiques normaux

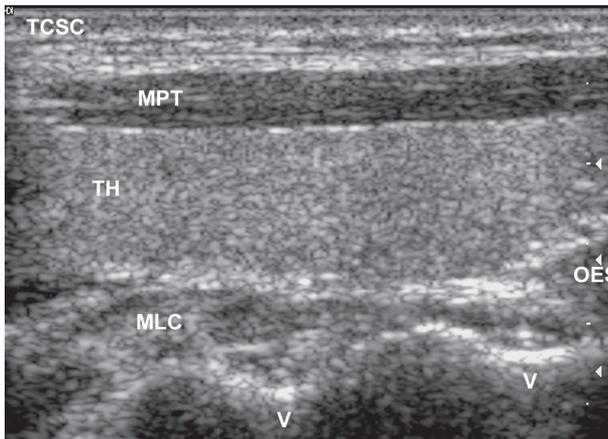
### Lobes latéraux

Le lobe latéral apparaît en coupe longitudinale (ou en légère oblique, selon le grand axe) comme une structure ovoïde, plus ou moins allongée verticalement, à contours réguliers, soulignés d'une interface dense régulière. Son échostructure interne est fine, plus échogène que les muscles adjacents, homogène. Lors de la déglutition, il glisse librement entre les muscles sous-hyoïdiens en avant et le muscle long du cou en arrière, qui le sépare des saillies des apophyses transverses des vertèbres cervicales (figure 1.17).

En coupe transversale, le lobe thyroïdien est situé entre la clarté trachéale au centre et l'axe vasculaire jugulo-carotidien en dehors. En arrière, le muscle long du cou est bien visible, de forme triangulaire à base externe (figure 1.18).

### Isthme

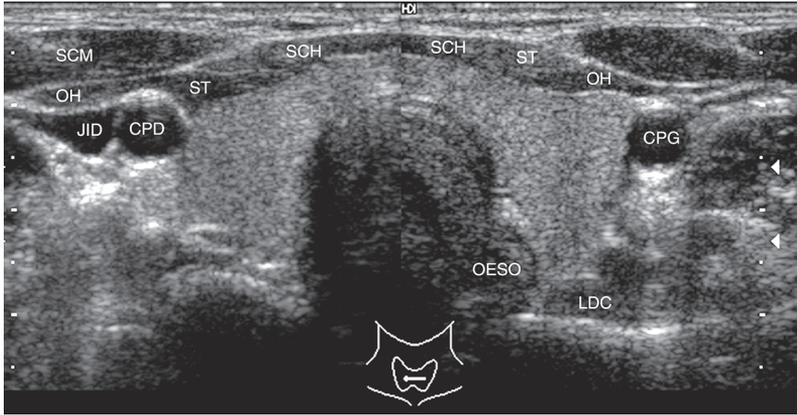
L'isthme est la partie rétrécie du parenchyme qui relie les deux lobes latéraux. Son volume normal est inférieur à un centimètre cube. Il peut donc être négligé dans le calcul du volume thyroïdien, sauf s'il est hypertrophié. Empiriquement, on constate que l'isthme a toujours un volume normal si son épaisseur est inférieure ou égale à 5 mm (figure 1.19).



**Figure 1.17. Coupe longitudinale en échographie mode B d'un lobe normal.**

TCSC : tissu cellulaire sous-cutané ; MPT : muscles préthyroïdiens (ou sous-hyoïdiens) ; TH : lobe thyroïdien ; MLC : muscle Longus Colli (long du cou) ; OES : œsophage ; V : apophyses transverses des vertèbres cervicales.

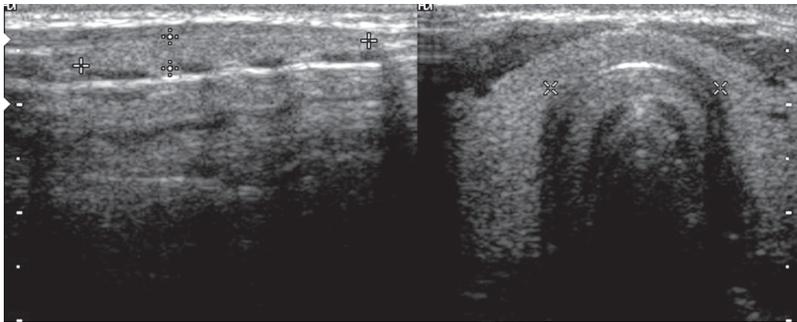
Source : Hervé Monpeysen.



**Figure 1.18.** Coupe transversale légendée en mode B passant par l'isthme.

CPD : carotide primitive (ou commune) droite ; CPG : carotide primitive (ou commune) gauche ; JID : veine jugulaire interne droite ; LDC : muscle long du cou ; OESO : œsophage ; OH : muscle omo-hyoïdien ; SCH : muscle sterno-cléido-hyoïdien ; SCM : muscle sterno-cléido-mastoïdien ; ST : muscle sterno-thyroïdien.

Source : Jean Tramalloni.



**Figure 1.19.** Isthme normal en mode B : coupe longitudinale (photo de gauche) et transversale (photo de droite). L'épaisseur est à 3 mm ; le volume est inférieur à 1 cm<sup>3</sup>.

Source : Jean Tramalloni.

Lorsqu'il est hypertrophié, le volume de l'isthme doit être calculé et ajouté à celui des deux lobes.

Sa situation en hauteur est variable, expliquant les différentes formes de thyroïde : en H ou en U.

## Lobe pyramidal

La pyramide de Lalouette est un prolongement supérieur de l'isthme, médian ou paramédian, présente chez environ 50 % des sujets. Elle correspond au reliquat

du tractus thyroglosse. Elle est visible à l'échographie chez 40 % des sujets. Elle ne doit pas être confondue avec une ectopie sus-thyroïdienne qui n'est pas en continuité avec l'isthme (📺 vidéo e1.3 et vidéo e1.4).

Comme tout le tissu thyroïdien, la pyramide peut être le siège de toute la pathologie thyroïdienne (nodule bénin, cancer, thyroïdite, hyperplasie goitreuse) (figure 1.20).

## Variantes anatomiques

Les variantes anatomiques portent sur la forme, la taille et la situation de la thyroïde.

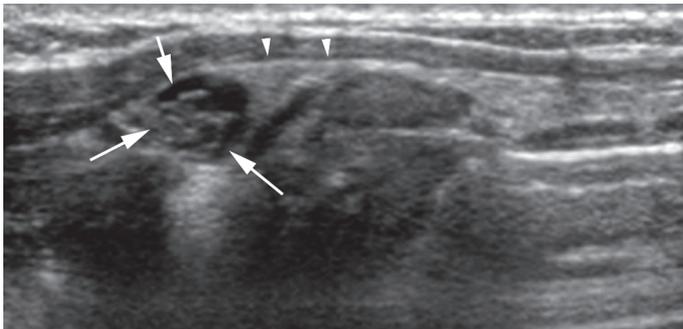
### Variations de forme

Certaines glandes sont étirées en hauteur, de type longiligne (figure 1.21-A), d'autres sont trapues, épaisses et larges (figure 1.21-B).

Ces variations de forme expliquent que la mention dans le compte rendu échographique d'un seul ou même de deux diamètres est insuffisante pour apprécier une éventuelle anomalie pathologique de taille : goitre en cas d'excès, hypotrophie en cas d'insuffisance.

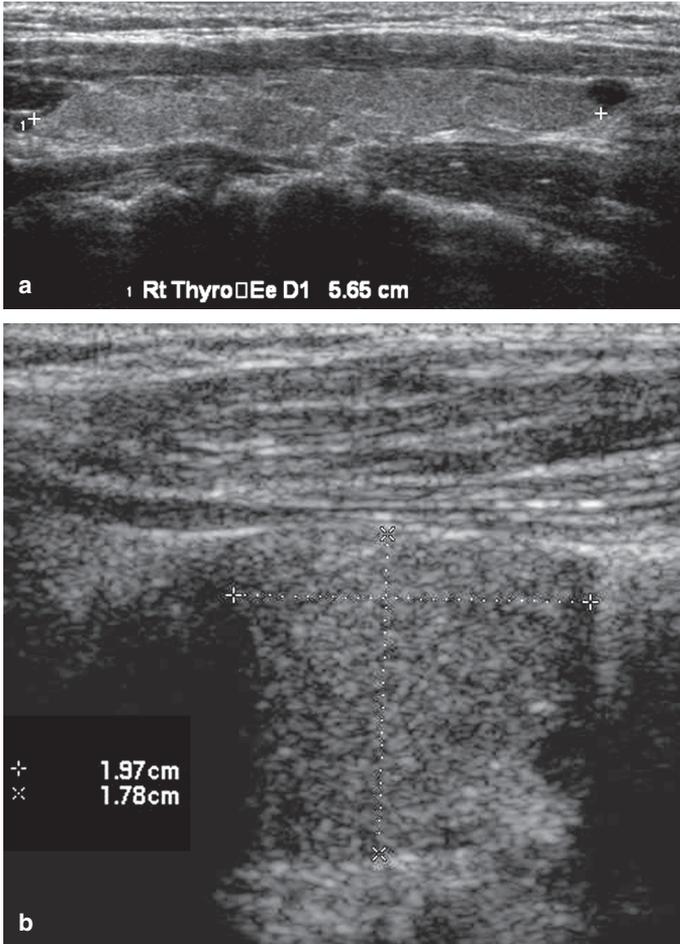
### Variations de taille

Les valeurs normales du volume thyroïdien chez l'adulte sont variables selon les auteurs. La limite inférieure est comprise entre 6 et 8 cm<sup>3</sup>. La limite supérieure varie entre 20 et 40 cm<sup>3</sup>. Dans notre expérience, une thyroïde de plus de 20 cm<sup>3</sup> est toujours cliniquement trop bien palpable (ce qui correspond à la définition clinique du goitre de l'OMS).



**Figure 1.20.** Coupe longitudinale médiane en échographie mode B du lobe pyramidal (têtes de flèches), porteur d'un nodule mixte (flèches blanches).

Source : Jean Tramalloni.



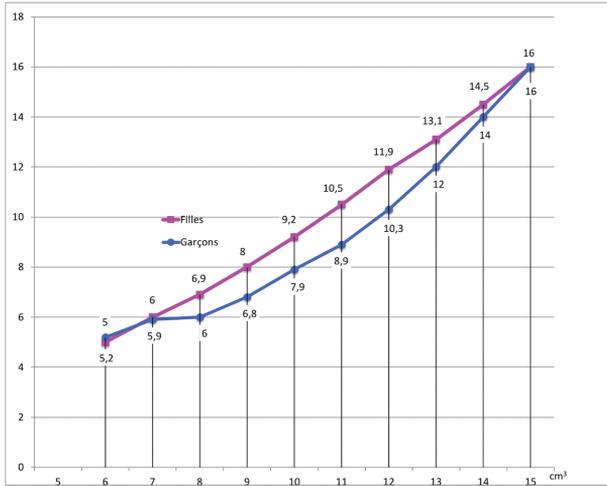
**Figure 1.21A.** Coupe longitudinale en mode « panoramique » d'un lobe développé en hauteur mais très fin. B. Coupe longitudinale en mode B d'un lobe trapu, peu développé en hauteur mais épais.

Source : Jean Tramalloni.

Le volume thyroïdien normal maximum chez l'enfant [7] est rapporté dans la figure 1.22.

La détermination du volume glandulaire s'obtient en additionnant celui des deux lobes et éventuellement celui de l'isthme, s'il est hypertrophié.

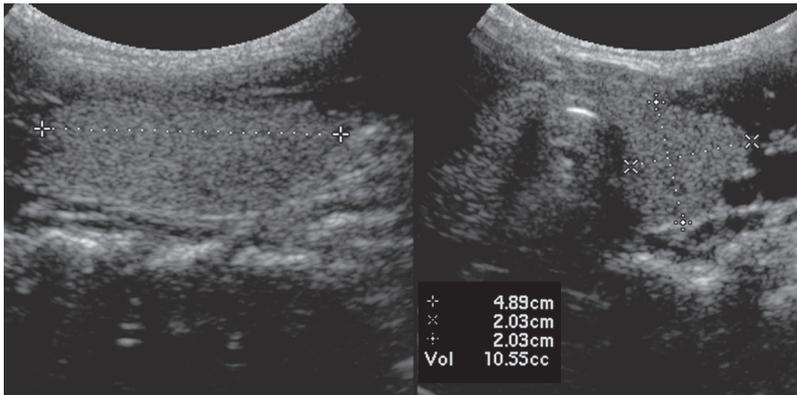
On peut assimiler chaque lobe à un ellipsoïde de révolution dont le volume approché s'obtient par la formule :  $V = (H \times L \times E) \times 0.52$  où H est la hauteur, L la largeur et E l'épaisseur.



**Figure 1.22. Courbes du volume thyroïdien normal chez l'enfant d'après Delange (en bleu : garçons, en rose : filles).**

Source : Jean Tramalloni.

Pour la mesure de la hauteur, il faut soit disposer d'une sonde de grande ouverture (parfois plus 8 cm), éventuellement en éloignant la sonde de la peau grâce à un matériel d'interposition (*Reston*) (figure 1.23), soit d'un système dit « panoramique » qui permet de mesurer sur une seule coupe une grande longueur (figure 1.24). Les constructeurs proposent aussi un mode « pseudo-convexe » sur



**Figure 1.23. Mesure du volume d'un lobe à l'aide d'une sonde convexe à large ouverture (sonde de type abdominal) et d'un matériel d'interposition.**

Coupes échographie mode B en longitudinal et en transversal du lobe gauche. Le matériel d'interposition (*Reston*) permet de placer le lobe dans la zone plus large du faisceau pour la mesure du grand axe du lobe.

Source : Jean Tramalloni.

les sondes linéaires de haute fréquence qui permet d'élargir la largeur du champ utile par un décalage de phase électronique (figure 1.25).

Si on ne dispose pas de ces nouveaux systèmes, on peut utiliser une sonde « abdominale » à fréquence basse, ce qui est tolérable car il ne s'agit pas d'étudier l'échostructure de la glande mais seulement d'en réaliser la mesure.

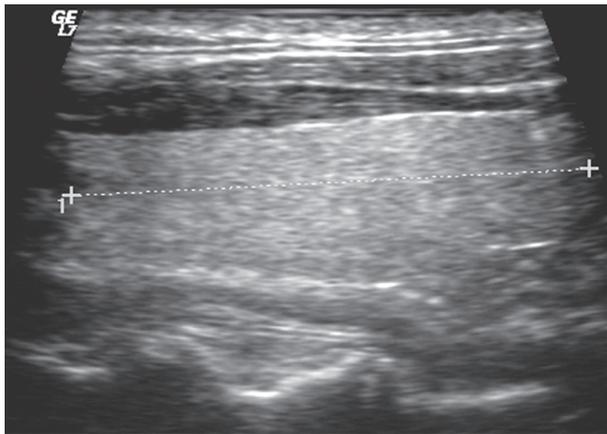
Les montages par juxtaposition de deux images sur le même écran sont à proscrire car trop imprécis (figure 1.26).

Le volume de l'isthme est négligeable lorsqu'il est normal. Il peut être mesuré avec la même technique lorsqu'il est épais (plus de 5 mm) (figure 1.27).



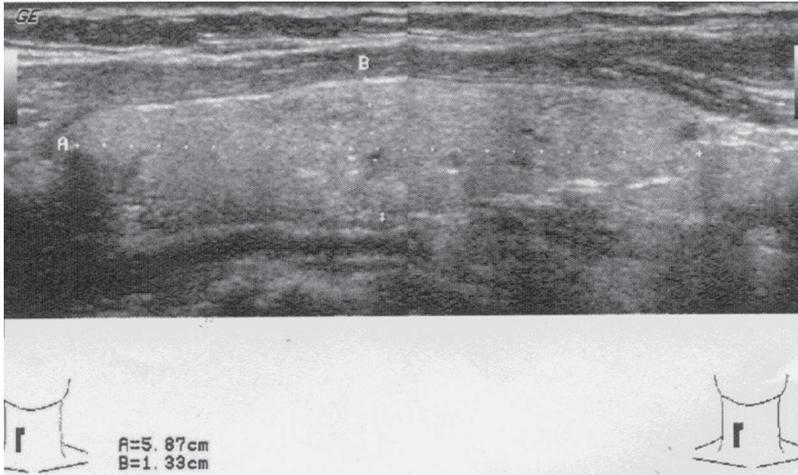
**Figure 1.24. Mesure de la hauteur d'un lobe avec un système « panoramique ».**  
Coupe longitudinale d'un lobe permettant de visualiser la totalité du lobe et le pédicule thyroïdien supérieur sus-jacent.

Source : Jean Tramalloni.



**Figure 1.25. Coupe longitudinale en mode pseudo-convexe.**  
Mesure de la hauteur d'un lobe en mode « pseudo-convexe » transformant le champ rectangulaire de la sonde linéaire en champ trapézoïdal élargissant électroniquement le champ utile au-delà de l'ouverture physique de la sonde.

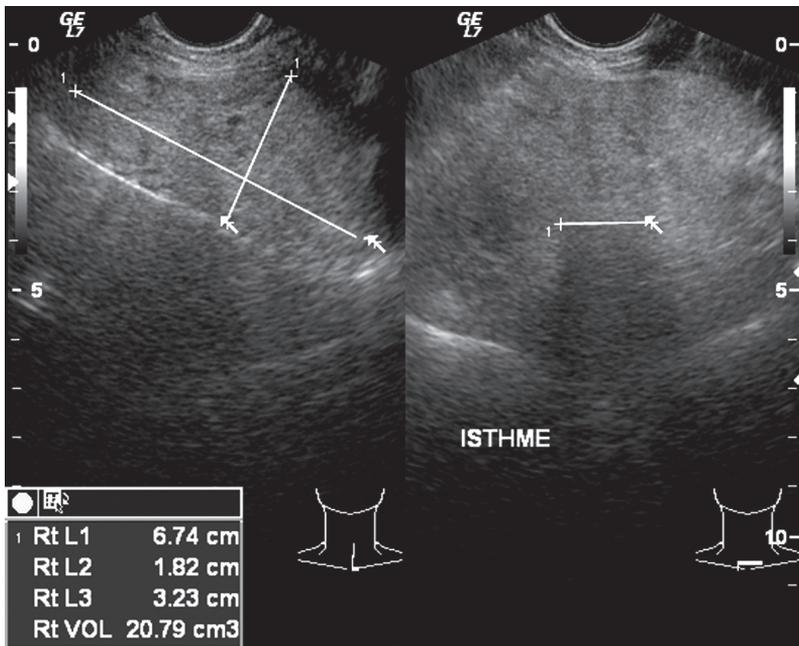
Source : Jean Tramalloni.



**Figure 1.26.** Mesure de la hauteur du lobe par juxtaposition de deux coupes longitudinales.

La juxtaposition de deux coupes longitudinales en mode B pour mesurer la hauteur du lobe-est à éviter car elle est trop imprécise.

Source : Jean Tramalloni.



**Figure 1.27.** Mesure du volume de l'isthme.

Mesure d'une importante hypertrophie isthmique à plus de 20 cm<sup>3</sup>.

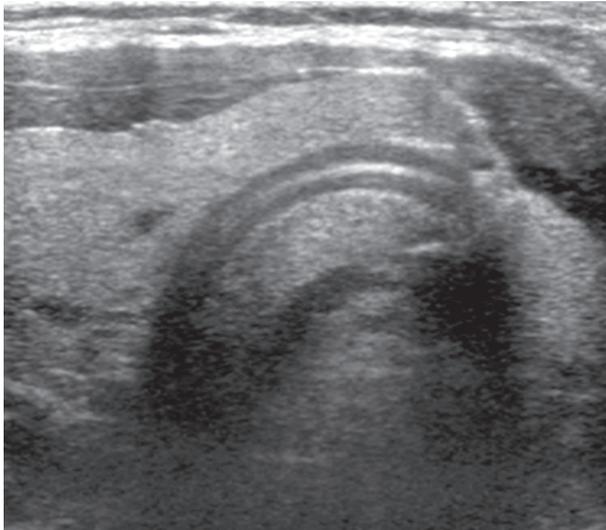
Source : Jean Tramalloni.

Les asymétries de taille des lobes sont fréquentes et banales. Le lobe gauche est fréquemment plus petit que le droit. Un lobe dont le volume est inférieur à  $3 \text{ cm}^3$  correspond à une hypoplasie (figure 1.28). L'absence complète d'un lobe correspond à l'agénésie. Parfois cette diminution du volume lobaire est la conséquence d'un processus pathologique acquis (thyroïdite chronique par exemple) : on parle alors d'hypotrophie ou d'atrophie.

## Variations de situation

Elles s'expliquent par l'embryologie [1]. Les anomalies de migration constituent les ectopies thyroïdiennes. Elles sont sus-thyroïdiennes (défaut de migration) ou sous-thyroïdiennes (excès de migration). On peut ainsi trouver du tissu thyroïdien ectopique de la base de la langue jusqu'au médiastin. Le goitre endothoracique est un goitre développé à partir d'une ectopie intrathoracique qui peut n'avoir aucune connexion avec le lobe sus-jacent. Il est donc nécessaire de toujours rechercher un éventuel prolongement sus ou sous-thyroïdien au cours de toute échographie thyroïdienne (figure 1.29).

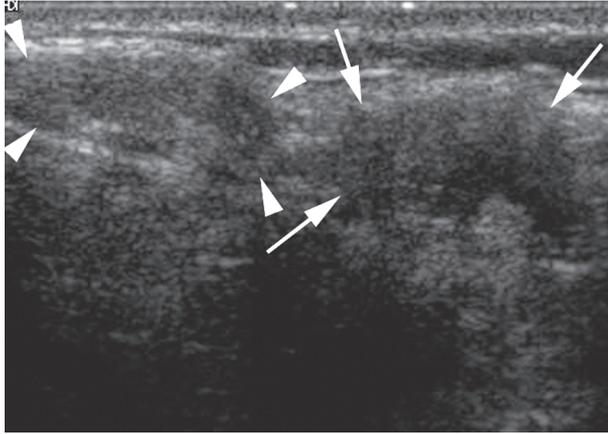
Toute échographie thyroïdienne doit donc inclure un balayage complet de la face antérieure du cou de la mastoïde jusqu'au tronc brachiocéphalique. L'exploration systématique de l'espace infrathyroïdien ne peut être réalisée en coupe longitudinale que grâce à un transducteur microconvexe (de type vasculaire superficiel ou, à défaut, de type endocavitaire) (encadré 1.2).



**Figure 1.28.** Hypoplasie lobaire gauche.

Coupe transversale en mode B montrant une hypoplasie lobaire gauche. Le lobe droit et l'isthme sont normaux.

Source : Jean Tramalloni.



**Figure 1.29. Ectopie infrathyroïdienne.**

Coupe longitudinale médiane montrant un nodule sous-isthmique (flèches) séparé de l'isthme (têtes de flèches) et des lobes thyroïdiens : nodule sur une ectopie sous-thyroïdienne.

Source : Jean Tramalloni.

### Encadré 1.2

#### Compte rendu d'échographie normale

Le compte rendu d'une échographie thyroïdienne normale devrait indiquer au minimum :

- le volume glandulaire calculé ;
- le niveau d'échogénéité glandulaire et de vascularisation ;
- l'absence de tissu thyroïdien ectopique visible ;
- l'absence d'adénopathie cervicale (les ganglions d'aspect normal ne sont pas signalés).

#### Références bibliographiques

- [1] Hamilton W. Human embryology. In Cambridge: W Heffer and sons; 1944.
- [2] Chevrel J. Le drainage veineux et lymphatique du corps thyroïde. J Chir 1965;90:445-64.
- [3] Robbins KT, Shaha AR, Medina JE, et al. Consensus Statement on the Classification and Terminology of Neck Dissection. Arch Otolaryngol Neck Surg. 1 mai 2008;134(5):536.
- [4] Monpeyssen H, Menegaux F, Tramalloni J, Russ G, Poirée, Sylvain S, Leenhardt L. Un nouveau schéma de localisation des ganglions lymphatiques cervicaux : dans quel but et pour quel bénéfice ? Annales d'endocrinologie. Sept 2013;380.
- [5] Wémeau J. Recommandations de la Société française d'endocrinologie pour la prise en charge des nodules thyroïdiens. Presse Médicale. Sept 2011;40(9):793-826.
- [6] Russ G, Bonnema SJ, Erdogan MF, Durante C, Ngu R, Leenhardt L. European Thyroid Association Guidelines for Ultrasound Malignancy Risk Stratification of Thyroid Nodules in Adults: The EU-TIRADS. Eur Thyroid J. 14 sept 2017;6(5):225-37.
- [7] Delange F, Benker G, Caron P, Eber O, Ott W, Peter F, et al. Thyroid volume and urinary iodine in European schoolchildren: standardization of values for assessment of iodine deficiency. Eur J Endocrinol. Févr 1997;136(2):180-7.

## ► Compléments en ligne

Des compléments numériques sont associés à ce chapitre. Ils proposent des  vidéos. Pour voir ces compléments, connectez-vous sur [www.em-consulte.com/e-complement/477220](http://www.em-consulte.com/e-complement/477220) et suivez les instructions.

### **Vidéo e1.1. Artère thyroïdienne supérieure.**

Coupe longitudinale : le pôle supérieur du lobe est à droite de l'image. L'ATS est codée en bleu. Remarquez l'orientation de la boîte couleur qui permettra lors de l'étude en Doppler pulsé, une mesure de la vitesse circulatoire avec correction d'angle.

Source : Jean Tramalloni.

### **Vidéo e1.2. Artère thyroïdienne inférieure (ATI).**

Coupe transversale du lobe gauche en écho couleur. L'ATI est visible comme une image tubulaire en arrière de la carotide commune, avant d'aborder la face postérieure du lobe et d'émettre une branche qui cheminera à la face postérieure du lobe : communicante postérieure.

Source : Jean Tramalloni.

### **Vidéo e1.3. Recherche du lobe pyramidal.**

Balayage transversal de bas en haut de la région cervicale médiane. La recherche du lobe pyramidal commence par un balayage transversal de bas en haut depuis le bord supérieur de l'isthme. Lorsqu'il est visible, le lobe pyramidal apparaît comme une petite zone de parenchyme isolée (ici en position paramédiane droite).

Source : Jean Tramalloni.

### **Vidéo e1.4. Visualisation du lobe pyramidal.**

Coupe longitudinale : après repérage du lobe pyramidal en coupe transversale, la sonde est tournée de 90° pour étudier la totalité du lobe pyramidal qui apparaît ici normal.

Source : Jean Tramalloni.

