

# Échographie Doppler des troncs supra-aortiques

A. Long

## PLAN DU CHAPITRE

---

### ■ Anatomie

- Anatomie normale
- Variantes anatomiques à connaître

### ■ Indications

### ■ Techniques d'explorations

- Matériel
- Méthodes

### ■ Résultats normaux

### ■ Résultats pathologiques

- Sténose athéroscléreuse de la carotide interne
- Occlusion de la carotide interne
- Agénésie ou hypoplasie de la carotide interne
- Sténoses athéroscléreuses et occlusion des axes vertébraux
- Hémodétournement vertébro-sous-clavier
- Dissections et fenestration, lésions radiques, maladies inflammatoires, dysplasies, web carotidien

### ■ Résultats après gestes de revascularisation les plus fréquents

- Description des types d'interventions et des risques évolutifs
- Résultats normaux
- Résultats pathologiques

**■ Pièges et limites**

- Valvulopathies
- Troubles du rythme
- Vitesses circulatoires élevées
- Sténose carotide interne serrée bilatérale ou sténose carotide interne serrée et occlusion
- Gros cou court et hostile, calcifications diffuses

**■ Thyroïde : penser à la regarder**

Les troncs supra-aortiques (TSAo) assurent la vascularisation de la tête et des membres supérieurs. L'échographie Doppler des TSAo explore les segments proximaux et cervicaux de ces artères. La pathologie artérielle la plus fréquente est la maladie athéroscléreuse. Les autres pathologies sont les dysplasies, les dissections, les lésions radiques et les maladies inflammatoires.

## Anatomie

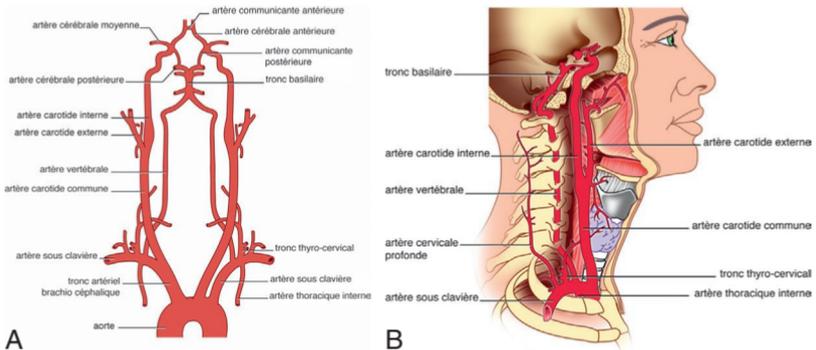
### Anatomie normale

La [figure 2.1](#) illustre l'anatomie des TSAo. Ils comportent le tronc artériel brachio-céphalique (TABC), l'artère carotide commune gauche et l'artère sous-clavière gauche. Le TABC, la partie proximale de l'artère carotide commune gauche et de l'artère sous-clavière gauche sont intra-thoraciques.

Le TABC se divise en artère carotide commune droite et artère sous-clavière droite. L'artère carotide commune droite naît à la base du cou, longe par en dehors l'axe trachéo-œsophagien et se bifurque en carotide interne et carotide externe en arrière de l'angle de la mandibule.

La carotide interne est renflée à son origine (bulbe), est postéro-externe et ne donne pas de branche dans son segment cervical. Elle chemine vers la base du crâne et l'artère ophtalmique, collatérale intracrânienne, naît de sa terminaison. La carotide externe est antéro-interne et donne des branches, dont l'artère temporale. Il existe des anastomoses entre l'artère ophtalmique et les branches de la carotide externe.

L'artère sous-clavière droite a un trajet concave vers le bas, en arrière de la clavicule, au-dessus du dôme pleural et se dirige vers le défilé thoraco-brachial. Elle donne l'artère vertébrale.



**Figure 2.1 Anatomie normale.**

A. Artères cervico-encéphaliques. B. Rapports avec les structures cervicales.

Illustrations : Annaïck Péron.

L'artère vertébrale droite est constituée de cinq segments : l'origine (V0) à la face postéro-supérieure de l'artère sous-clavière droite; un segment pré-transversaire (V1); un segment inter-transversaire entre C6 et C2 (V2); un segment sous-occipital (V3); un segment intracrânien (V4). Elle rejoint son homologue contro-latérale pour former le tronc basilaire.

L'artère carotide commune gauche naît de la crosse de l'aorte, longe par en dehors l'axe trachéo-œsophagien et se bifurque en carotide interne et carotide externe. La hauteur de la bifurcation peut un peu différer entre les deux côtés.

L'artère sous-clavière gauche naît de la partie terminale de l'aorte horizontale et est donc plus postérieure que son homologue. Elle donne l'artère vertébrale gauche. L'artère vertébrale gauche est constituée des mêmes segments que son homologue qu'elle rejoint pour former le tronc basilaire.

## Variantes anatomiques à connaître

- Naissance de l'artère vertébrale gauche à partir de la crosse de l'aorte.
- Asymétrie de calibre des artères vertébrales.
- Naissance commune du TABC et de la carotide commune gauche.
- Naissance de l'artère sous-clavière droite en aval de l'origine de l'artère sous-clavière gauche (artère sous-clavière droite rétro-œsophagienne).
- Agénésie et hypoplasie de la carotide interne.
- Fenestration de la vertébrale.

## Indications

- Symptômes neuro-vasculaires hémisphériques ou postérieurs : accident vasculaire cérébral (AVC) ischémique transitoire ou constitué.
- Insuffisance vertébro-basilaire vraie (troubles de l'équilibre avec instabilité et latéro-pulsion; vertiges rotatoires avec nausées; troubles visuels aigus et transitoires : amaurose, diplopie, flou visuel, *drop-attacks* correspondant à une chute par dérochement des membres inférieurs, sans perte de connaissance).
- Bilan de diffusion de la maladie athéroscléreuse diagnostiquée dans un autre territoire (artériopathie des membres inférieurs, coronaropathie).
- Bilan de diffusion d'une pathologie artérielle rare diagnostiquée dans un autre territoire (fibrodysplasie, artériopathie inflammatoire).
- Bilan pré-opératoire d'une chirurgie lourde.
- Souffle latéro-cervical ou sus-claviculaire.
- Asymétrie tensionnelle.

## Techniques d'explorations

### Matériel

- Sonde Doppler continu de 4 à 5 MHz pour la réalisation rapide de la cartographie des lésions.
- Sondes d'écho-Doppler : celles requises en fonction des sites artériels explorés sont rapportées dans le [tableau 2.1](#).

### Méthodes

#### Installation

- Patient en décubitus dorsal, bras le long du corps.
- Examineur assis à la tête du patient ou à sa droite.
- Pas de maquillage chez les femmes.

#### Position des sondes

La [figure 2.2](#) illustre la position de la sonde pour l'étude d'un site artériel donné.

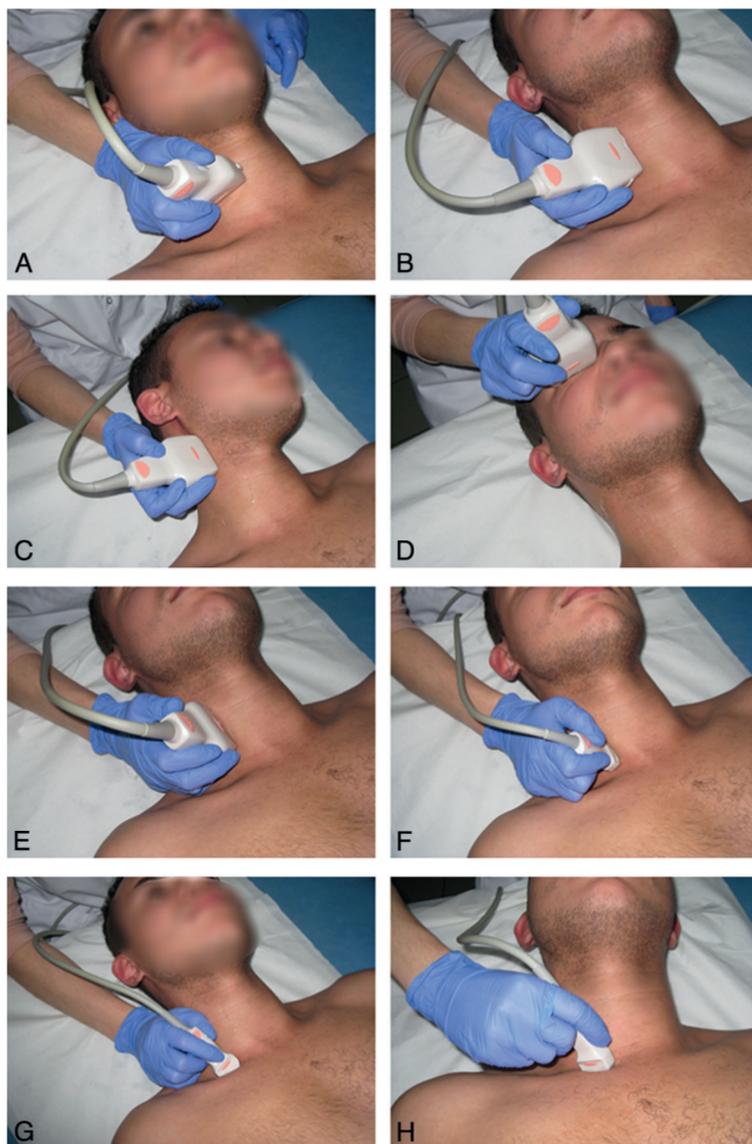
#### Technique d'examen

L'examen concerne l'ensemble des artères et ne se limite pas aux bifurcations carotides.

**Tableau 2.1 Sondes d'échographie Doppler requises en fonction des sites artériels explorés**

Sonde	Fréquence approximative*	Site artériel
Linéaire vasculaire	7–4 MHz	Carotide commune, carotide interne cervicale, carotide externe Artère ophtalmique Artère vertébrale
Microconvexe	5–9 MHz	Tronc artériel brachio-céphalique Artère sous-clavière Origine de l'artère vertébrale Artère carotide post-bulbaire
Abdominale convexe	1–5 MHz	En cas de cou court et épais : – tronc artériel brachio-céphalique – artère sous-clavière – origine de l'artère vertébrale – artère carotide post-bulbaire
Linéaire superficielle		Artère temporale

\* Les fréquences varient d'un constructeur à l'autre et sont données à titre indicatif.



**Figure 2.2** Position des sondes pour l'examen des troncs supra-aortiques.

A. Artère carotide commune en coupe transverse. B. Artère carotide commune en coupe longitudinale. C. Artère carotide interne en coupe longitudinale. D. Artère ophtalmique. E. Artère vertébrale inter-transversaire. F. Origine de l'artère vertébrale et segment pré-transversaire. G. Artère sous-clavière. H. Tronc artériel brachio-céphalique et sa bifurcation.

Chaque artère est étudiée en mode B en coupe axiale et longitudinale pour analyser la paroi, les plaques et la présence d'un éventuel thrombus. L'analyse morphologique peut s'aider du Doppler couleur ou énergie pour mouler l'interface paroi-lumière circulante. L'étude hémodynamique associe le Doppler couleur pour repérer les zones d'accélération et le Doppler pulsé dont la porte de tir est positionnée sur la zone d'intérêt, avec une correction d'angle la plus faible possible et toujours inférieure ou égale à 60°.

■ Les paramètres enregistrés pour la quantification d'une sténose carotide interne (CI) sont : au niveau de la sténose :

- le pic systolique de vitesse maximale (*peak systolic velocity* ou PSV) : PSV\_CI,
- la vitesse en fin de diastole (*end-diastolic velocity* ou EDV) : EDV\_CI;

■ au niveau de la carotide commune au tiers distal (CC) :

- le pic systolique de vitesse : PSV\_CC,
- la vitesse en fin de diastole : EDV\_CC.

En présence d'une sténose dans un autre territoire, on enregistre le PSV maximal et les PSV d'amont ou d'aval.



### À retenir

Par convention :

- en coupe longitudinale, la partie crâniale de l'image est à gauche de l'écran et la partie caudale est à droite;
- que la coupe soit axiale ou longitudinale, le flux craniopète (qui va vers le cerveau) est codé en rouge, et le flux craniofuge est codé en bleu.

L'angle de tir Doppler pulsé est optimisé afin d'avoir une correction d'angle la plus faible possible et toujours inférieure ou égale à 60°.

## Résultats normaux

Les résultats d'un examen normal des TSAo sont illustrés dans la [figure 2.3](#).

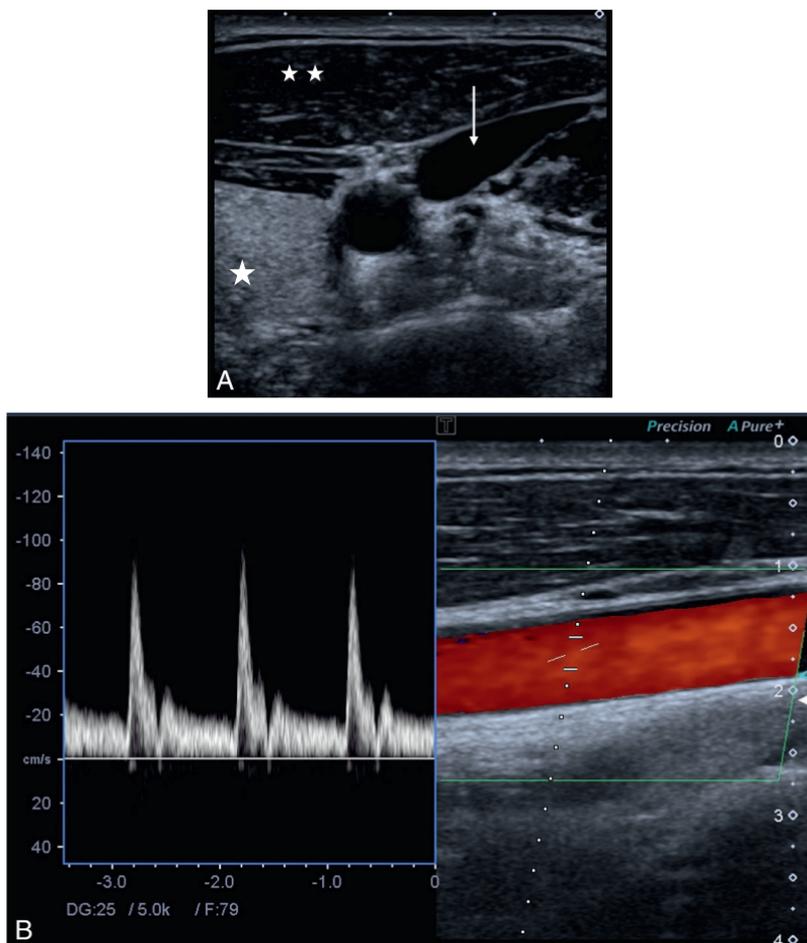
Les parois sont fines, sans dépôt pariétal. Les flux enregistrés dépendent du territoire vascularisé : « C'est le territoire qui fait le flux. »

- Territoire à basse résistance (cerveau) ⇒ flux positif en systole et en diastole : carotide interne, artère vertébrale distale.
- Territoire à haute résistance (muscles) ⇒ flux bi- ou triphasique : artère sous-clavière.
- Territoires mixtes : TABC, carotide commune, carotide externe, artère vertébrale proximale (qui donne des branches musculaires cervicales).

## Résultats pathologiques

### Sténose athéroscléreuse de la carotide interne

L'examen d'une sténose de la carotide interne comporte l'évaluation du degré de la sténose et la caractérisation de la plaque.



**Figure 2.3** Écho-Doppler des troncs supra-aortiques. Résultats normaux.

A. Artère carotide commune droite en coupe axiale. Rapports : lobe thyroïdien droit (étoile), muscle sterno-cléido-mastoïdien (double étoile), veine jugulaire interne (flèche). B. Artère carotide commune droite en coupe longitudinale : mode B et couleur à droite, Doppler pulsé à gauche.