

## **Anatomía radiológica de TSA mediante angioTC y principales hallazgos patológicos.**

**Tipo:** Presentación Electrónica Educativa

**Autores:** Yolanda Núñez Delgado, Macarena Eisman Hidalgo, Laura Díaz Rubia

### **Objetivos Docentes**

Describir mediante reconstrucciones 2D, 3D y análisis vascular, la aportación del estudio de ANGIO-TC carotídeo en el estudio, tanto de la anatomía radiológica, como de la patología de los TSA, a través de la presentación de casos clínicos.

### **Revisión del tema**

#### **Introducción**

El ictus cerebral es la principal causa de incapacidad en adultos y la tercera causa de mortalidad en los países desarrollados. El 77% son isquémicos ocasionados por una obstrucción arterial y el 23% hemorrágicos por rotura vascular. La mitad de los ictus isquémicos está provocados por enfermedad arterioesclerótica de las arterias extracraneales, en la mayoría de los casos de la arteria carótida interna. Existen otros procesos menos frecuentes, que también son causa de lesión de arterias extracraneales como la disección arterial, la displasia fibromuscular, las arteritis... Es importante, por tanto, en pacientes que sufren un ictus, valorar la circulación extracraneal e intracraneal, ya que el tratamiento dependerá del tipo de lesión y su localización. El objetivo de las técnicas de imagen es estudiar la circulación extra e intracraneal e identificar a todos los pacientes con estenosis grave.

#### **Anatomía de los TSA y arterias cerebrales**

##### **Figuras 1, 2, 3 y 4.**

El diagnóstico y tratamiento de la enfermedad cerebro-vascular requiere un conocimiento de la anatomía de los troncos supraaórticos que comienzan en el arco aórtico y finaliza en las arterias intracerebrales.

El cayado aórtico del 95% de la población da origen a tres grandes ramas: Tronco braquiocefálico, carótida común izquierda y subclavia izquierda. Las anomias corresponden a menos del 2%.

El **tronco braquiocefálico**, TBC, ( también llamado arteria innominada ) es la primera rama que surge y la

mayor, a 4-6 cm de su origen se bifurca en carótida común derecha y subclavia derecha.

La **arteria subclavia derecha** se origina del TBC y se dirige hacia axila y miembro superior derecho pasando detrás del músculo escaleno anterior.

La **arteria subclavia izquierda** se origina directamente del arco aórtico y asciende lateralmente dentro del mediastino.

La **arteria vertebral** nace de la cara cefálica de la subclavia y es su primera rama; siguiendo un trayecto bastante recto penetra en el agujero transverso C6 y asciende a través de los agujeros transversos vertebrales hasta C1, se introduce en el cráneo por el agujero occipital y ascienden por la cara inferior del tronco del encéfalo para unirse con la vertebral contraletal en un único vaso: **la arteria basilar**. En un 25% de los casos ambas vertebrales presentan el mismo calibre, en el 50% la arteria vertebral izquierda es dominante y en el 25% restante es la vertebral derecha la dominante. La **arteria basilar** junto con las carótidas internas dará lugar al **Polígono de Willis**.

La **arteria carótida común derecha** se origina del TBC en la base del cuello mientras que la **carótida común izquierda** nace directamente del cayado de la aorta en el mediastino. Ambas arterias ascienden por el cuello por debajo y medial al músculo esternocleidomastoideo. A nivel del ángulo de la mandíbula se bifurcan en carótida interna y externa.

La **arteria carótida externa** tiene menor diámetro que la interna e irriga la cara, el cuero cabelludo, la oronasofaríngea, el cráneo y las meninges. Estas ramas de la carótida externa tienen gran importancia en caso de obstrucción carotídea o vertebral ya que pueden ser fuente de colateralidad.

La **arteria carótida interna** se divide en cinco grandes segmentos: bulbo, porción cervical, porción petrosa, porción cavernosa y porción cerebral. El bulbo se localiza en el origen de la carótida interna, el segmento cervical no contiene ramas importantes, la porción petrosa corresponde al segmento inmediatamente posterior a la entrada de la carótida interna en el cráneo por el orificio carotídeo de la porción petrosa del hueso temporal ( tampoco en esta porción existen ramas importantes pero existen pequeñas ramas pterigopalatinas que conectan con ramas etmoidales de la arteria maxilar interna y pueden servir de vías colaterales), la porción cavernosa se denomina sifón carotídeo ( forma de S ) y en ella se origina la arteria oftálmica, la porción cerebral contribuirá a la formación del polígono de Willis y de ella se originaran las **arterias cerebrales anteriores y medias**.

El **Polígono de Willis** es un anillo vascular que rodea el diencéfalo ( silla turca e hipófisis) y esta formado en su mitad anterior por la arteria comunicante anterior y cerebrales anteriores, la mitad posterior estaría formada por la carótida interna, las comunicantes posteriores, y arteria basílica. A este nivel surgen las arterias cerebrales posteriores. Solo el 20% de la población tiene un anillo completo con todos los vasos presentes.

## Resultados

### Presentación de casos

#### Caso 1

Mujer de 23 años a la que se realiza TC toraco-abdominal tras accidente de tráfico, que fue completado con angioTC de TSA en el que se observó imagen ovalada de contornos lobulados de aprox. 20x30x30mm, situada en mediastino superior derecho, en contacto con arteria subclavia, próximo al origen de arteria vertebral y arteria mamaria interna derecha, con opacificación tras la administración de contraste intravenoso, compatible con **pseudoaneurisma postraumático de arteria subclavia**, el cual fue tratado mediante embolización. **Figura 5.**

#### Caso 2

Mujer de 77 años con antecedentes personales de HTA e hiperlipemia, con doble prótesis valvular mitroaórtica, que consulta por tumoración supraclavicular derecha de crecimiento progresivo. Se realiza AngioTC de TSA en el que se objetiva una imagen hipervascular homogénea de 30x30mm, situada entre a.vertebral derecha y a.carótida común derecha, de igual intensidad de captación, en relación con **aneurisma arterial con cuello en a.vertebral proximal**, la cual se encuentra ligeramente comprimida por el aneurisma en su trayecto proximal. **Figura 6.**

#### Caso 3

Mujer de 81 años con antecedentes de HTA, diabetes, fibrilación auricular crónica y cardiopatía hipertensiva,

a la que se solicita AngioTC de cuello por tumoración laterocervical derecha, en el que se observa una opacidad nodular de morfología ovalada, bien definida, con calcificaciones groseras en su extremo caudal, que se extiende en el espacio carotídeo derecho, con unos diámetros aproximados de 30x30x55mm; presenta realce intenso postcontraste; hallazgos sugerentes de **glomus carotídeo**. **Figura 7.**

#### **Caso 4**

Mujer de 47 años con antecedentes personales de diabetes mellitus tipo 2, HTA, dislipemia, obesidad, fumadora de 20 cigarros día a la que se realiza Tc cerebral basal y perfusión, AngioTC de TSA y cerebral, en contexto de código ictus, en el que se objetivó una asimetría entre carótidas internas, siendo de menor calibre la izquierda, así como, **estenosis crítica segmentaria, próxima al origen de la ACC izquierda y una oclusión completa del segmento M1 de la ACM izquierda**. **Figura 8.**

#### **Caso 5**

Paciente de 41 años valorado en servicio de urgencias hospitalario, por caída al suelo secundaria a debilidad súbita en miembros izquierdos. Refieren antecedente de traumatismo a nivel cervical anterior derecho hacia tres días en el contexto de una agresión. Se realizaron TC cerebral y perfusión, así como AngioTC de TSA y cerebral, en los que se observaron, hiperdensidad de arteria cerebral media derecha predominantemente en segmento M1, así como, un marcado incremento de los parámetros de tiempo a nivel de territorio de ACM derecha con parámetros de flujo disminuidos sugerentes de infarto establecido en territorio profundo de ACM derecha.

El angioTc de TSA y cerebral mostró una **oclusión completa de ACI derecha inmediatamente después de bulbo, en relación con disección de la misma** y una arteria vertebral derecha hipoplásica. **Figura 9.**

#### **Caso 6**

Varón de 62 años con antecedentes personales de ictus isquémico hemisférico derecho en 2006; ictus leve en territorio mal definido en 2013, diabetes mellitus tipo 2, HTA y cardiopatía isquémica, enfermedad coronaria de tres vasos con revascularización percutánea. Acude a urgencias por cuadro de disminución de conciencia, con movimientos de miembros superiores, mayor en el izquierdo y relajación de esfínteres. La AngioTc de TSA mostró una **oclusión de la ACI derecha** así como ateromatosis calcificada de ambos ejes carotídeos, con una arteria vertebral derecha hipoplásica e izquierda hipertrófica. **Figura 10.**

#### **Caso 7**

Varón de 41 años con antecedentes familiares, de madre heterocigotica para el gen de protrombina 20210, sin antecedentes personales ni hábitos tóxicos conocidos, que acude al servicio de urgencias por dificultad en los movimientos del miembro superior izquierdo, que le despierta de madrugada. Se realizan TC sin CIV de cráneo con estudio de perfusión y AngioTC de TSA y cerebral en los que se objetivaron discreto borramiento de surcos en hemisferio cerebral derecho en estudio basal, así como, pequeña área de infarto isquémico, con penumbra inferior al 30%, en lóbulo temporal derecho, territorio de ACM derecha, en estudio de perfusión. El estudio de los TSA evidenció una **oclusión completa de la ACI derecha**, a unos 15 mm de la bifurcación carotídea. **Figura 11.** Hallazgos similares mediante RM encefálica y angioRM de TSA.

#### **Figura 12 .**

#### **Caso 8**

Paciente varón de 85 años de edad con AP de HTA, diabetes, síndrome mieloproliferativo crónico tipo Trombocitemia Esencial JAK2 positivo en tratamiento, ictus isquémico trombótico en 2005 con hemiparesia derecha residual, que acude al servicio de urgencias por malestar general, desviación de la mirada, afasia e imposibilidad para la bipedestación. Se realizó TC de cráneo sin contraste intravenosos en el que se objetivaron múltiples y extensas lesiones hipodensas en hemisferio derecho, en territorio de ramas terminales de ACM derecha, así como extensa lesión hipodensa hemisférica izquierda en territorio de ACM izquierda sin cambios respecto a estudios previos. Se realizó Ecografía Doppler de TSA en la que se objetivaron extensas placas calcificadas en ambos bulbos carotídeos, no se detectó señal Doppler color en **arterias carótidas internas**, hallazgo que se confirmó en AngioTC de TSA. **Figura 13.**

#### **Caso 9**

Varón de 58 años con antecedentes personales de HTA, fumador de 30 cigarros/día y enolismo crónico, acude a urgencias por imposibilidad para emitir lenguaje inteligible, sin afectación motora ni sensitiva. Se realizó TC de cráneo en el que no se objetivaron alteraciones. En el estudio de perfusión cerebral se observó un marcado incremento de los parámetros de tiempo y de flujo con imagen de penumbra superior al 70% en lóbulo parietal izquierdo, en territorio de la arteria cerebral media izquierda.

El angioTc de TSA mostró una **oclusión de la ACE** desde su origen en un segmento de unos 2.5 cm, así como, placas ateromatosas cálcicas en ambos bulbos carotídeos. **Figura 14.**

#### **Caso 10**

Varón de 53 años de edad con antecedentes personales de ictus isquémico carotideo izquierdo, en 2008, quedando como secuela disartria y paresia facial supranuclear derecha leve, que consulta en urgencias por parestesias en hemicuepro izquierdo.

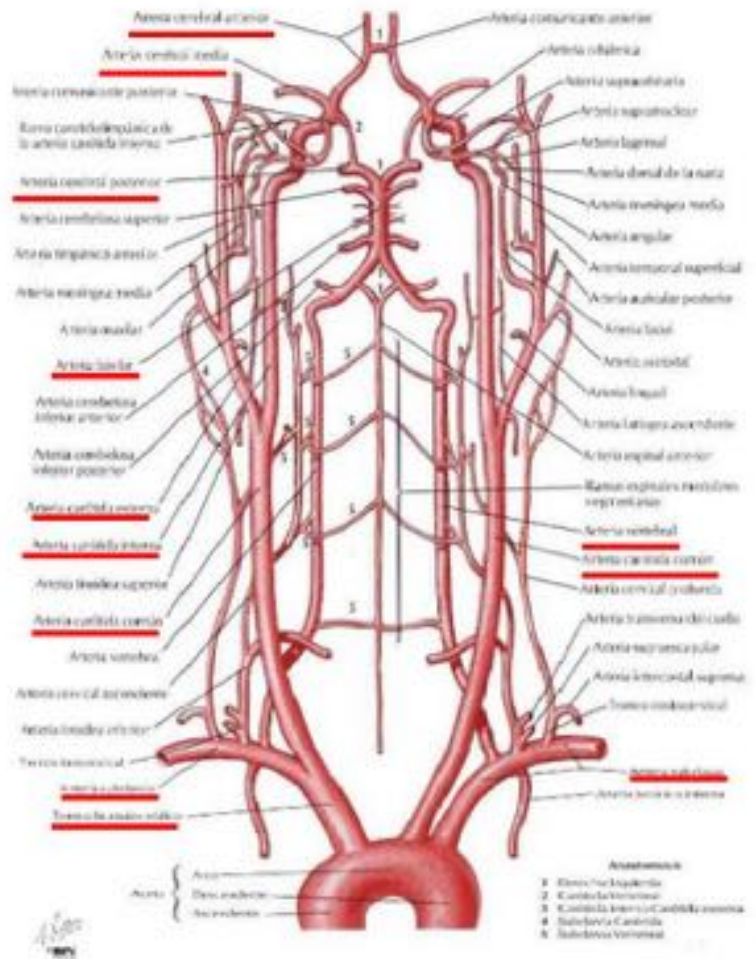
Se realizaron TC de cráneo basal en el que apreciaron lesiones isquémicas crónicas en centro semioval izquierdo y pequeño infarto corticosubcortical en circunvolución frontal media izquierda. En el estudio de perfusión cerebral no se observaron diferencias significativas entre ambos hemisferios cerebrales, en los parámetros de tiempo, flujo ni volumen.

La angioTc de TSA, mostró una **oclusión de la arteria carótida interna izquierda a nivel supraclinoidea**, que condicionaba una disminución de calibre de la arteria carótida interna izquierda desde su origen, así como, de arteria cerebral media izquierda; estenosis crítica vs oclusión en segmento M1 de arteria cerebral media derecha; hipertrofia de aa.vertebrales y basilar. **Figura 15, 16, 17 y 18.**

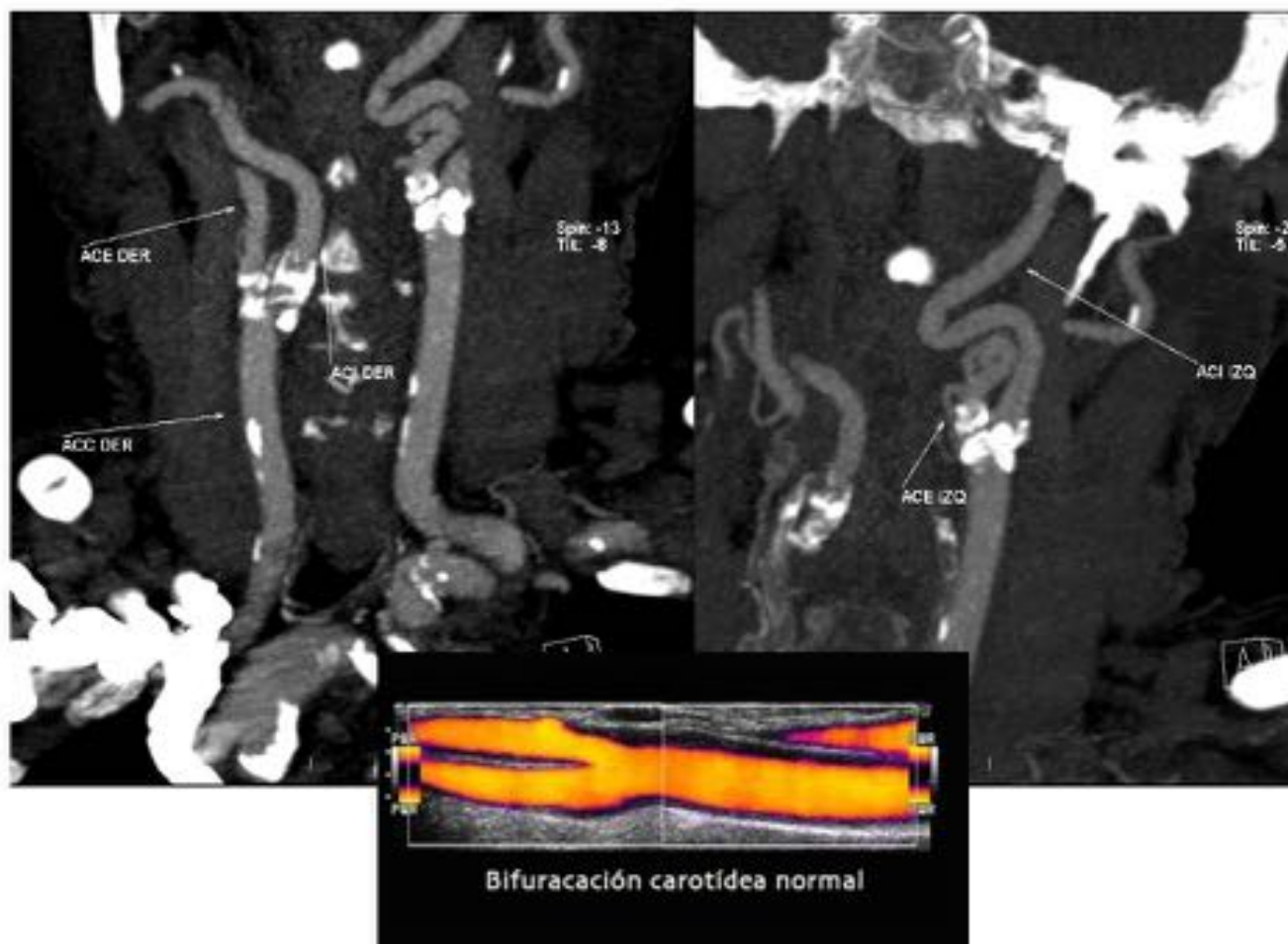
#### **Caso 11**

Paciente mujer de 44 años sin antecedentes familiares de interés, fumadora de 20 cigarros/día, que presenta episodio súbito de dolor hemicraneal con alteración sensitiva de la hemicara derecha, objetivándose una paresia de III nervio craneal derecho, con afectación pupilar incompleta. Se realizaron TC de cráneo sin y tras administración de CIV en el que se apreció un **aneurisma sacular** de aprox. 6x5mm, que dependía de arteria carótida interna derecha en su segmento distal, a la altura de origen de arteria comunicante posterior derecha. **Figura 19.**

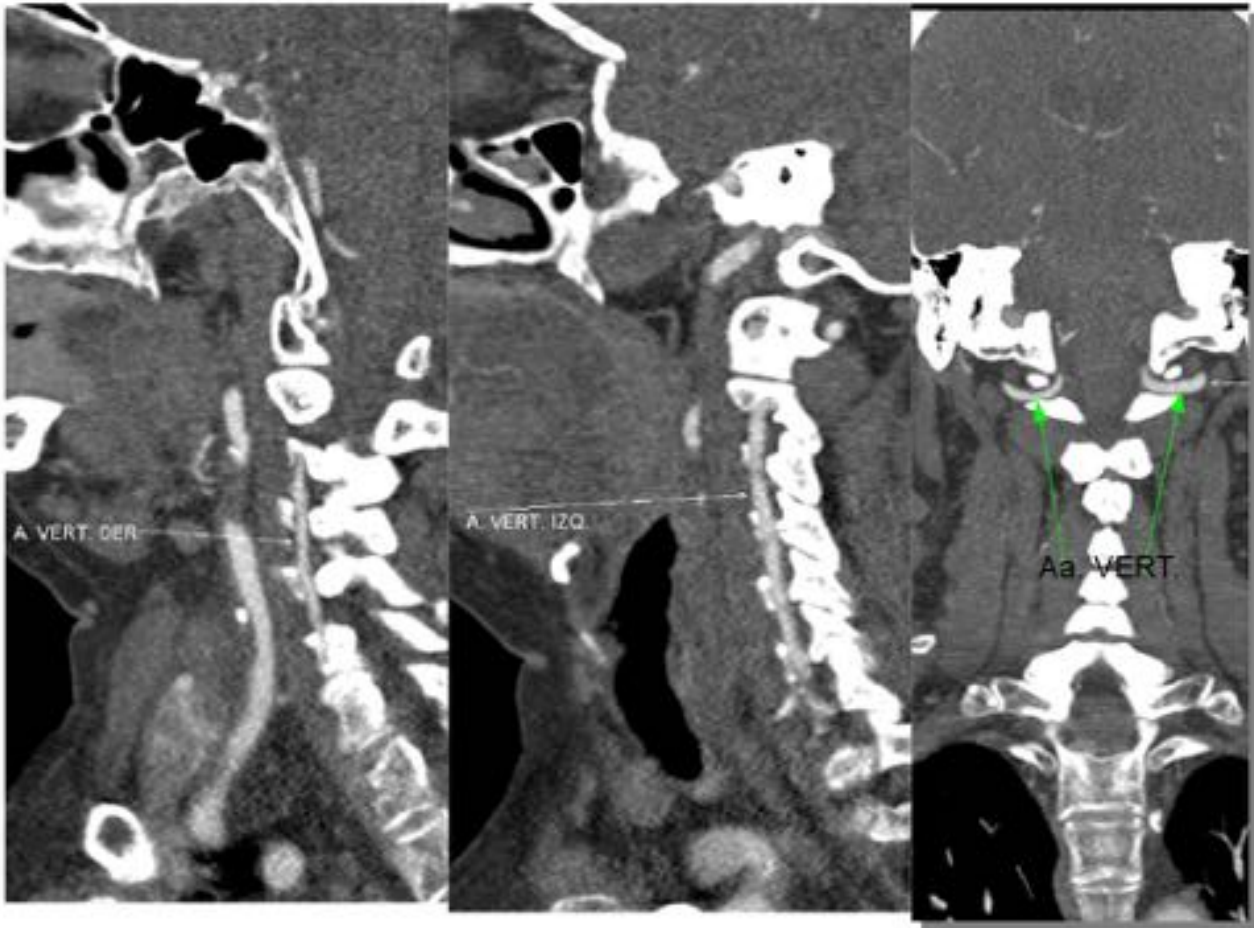
**Imágenes en esta sección:**



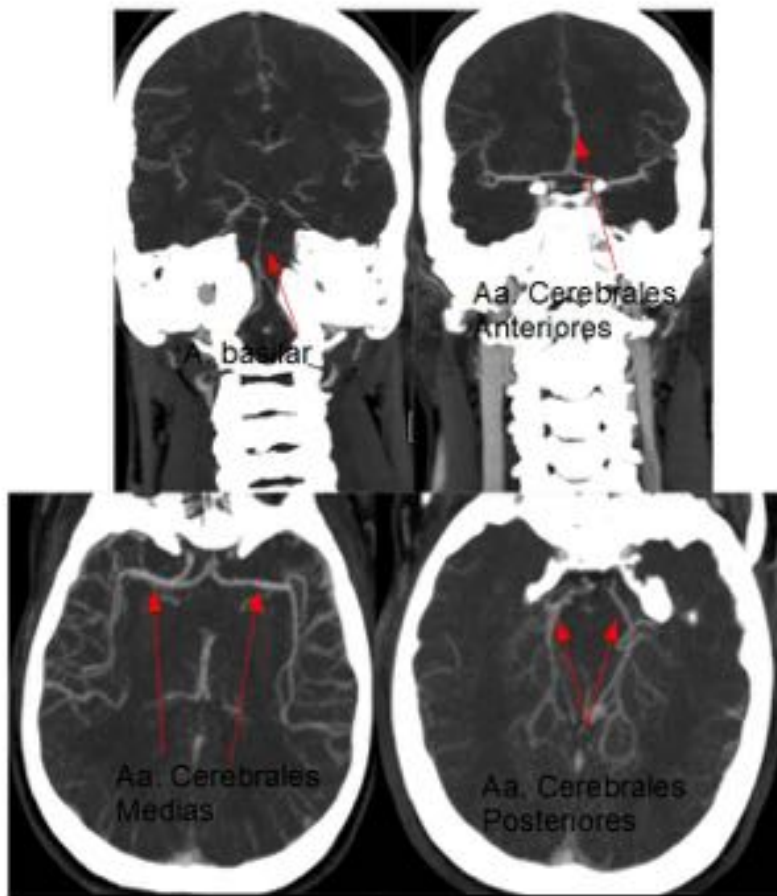
**Fig. 1:** Anatomía de los TSA



**Fig. 2:** AngioTC DE TSA Imágenes MIP ( Máxima Intensidad de Proyección) Muestra las arterias carótidas comunes, ACC, su bifurcación, en arteria carótida externa e interna, obsérvense las placas de ateroma calcificadas. Imagen de ecografía Dúplex en la que se muestra la bifurcación carotídea.

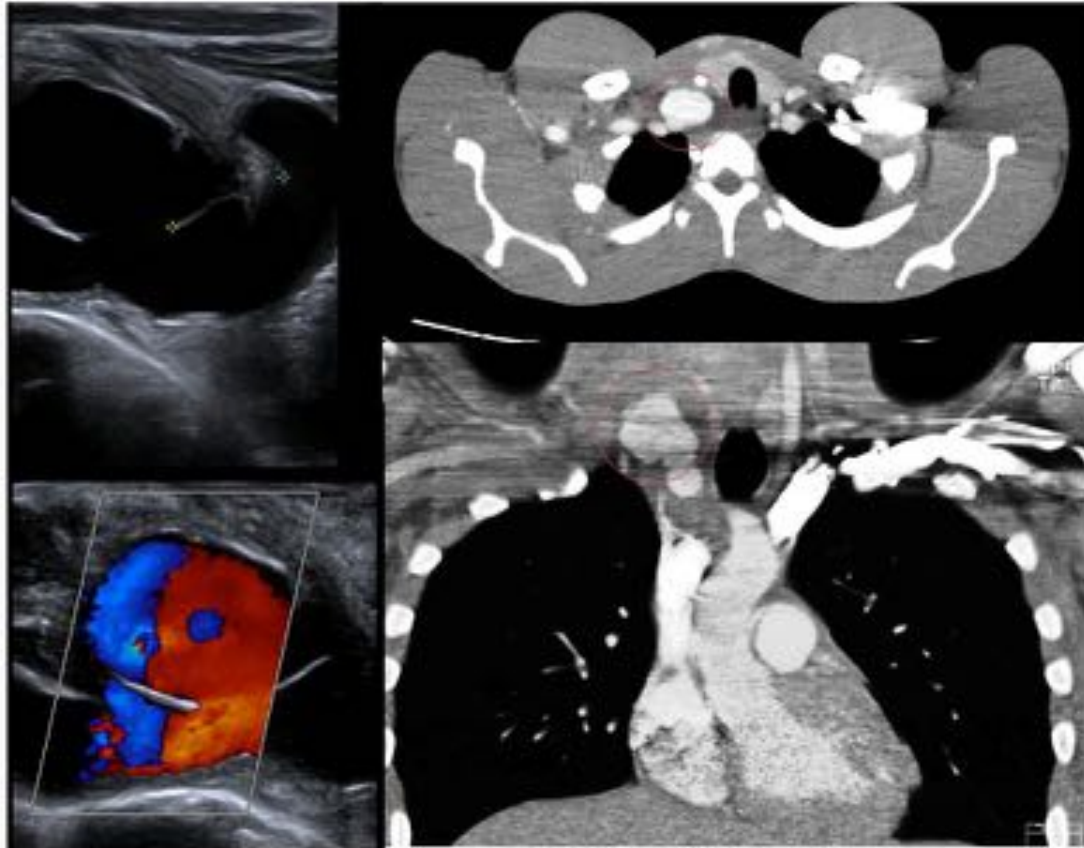


**Fig. 3:** AngioTC DE TSA Imágenes sagital y coronal MIP Muestra las arterias vertebrales derecha e izquierda, obsérvese la ligera dominancia de la arteria vertebral izquierda.

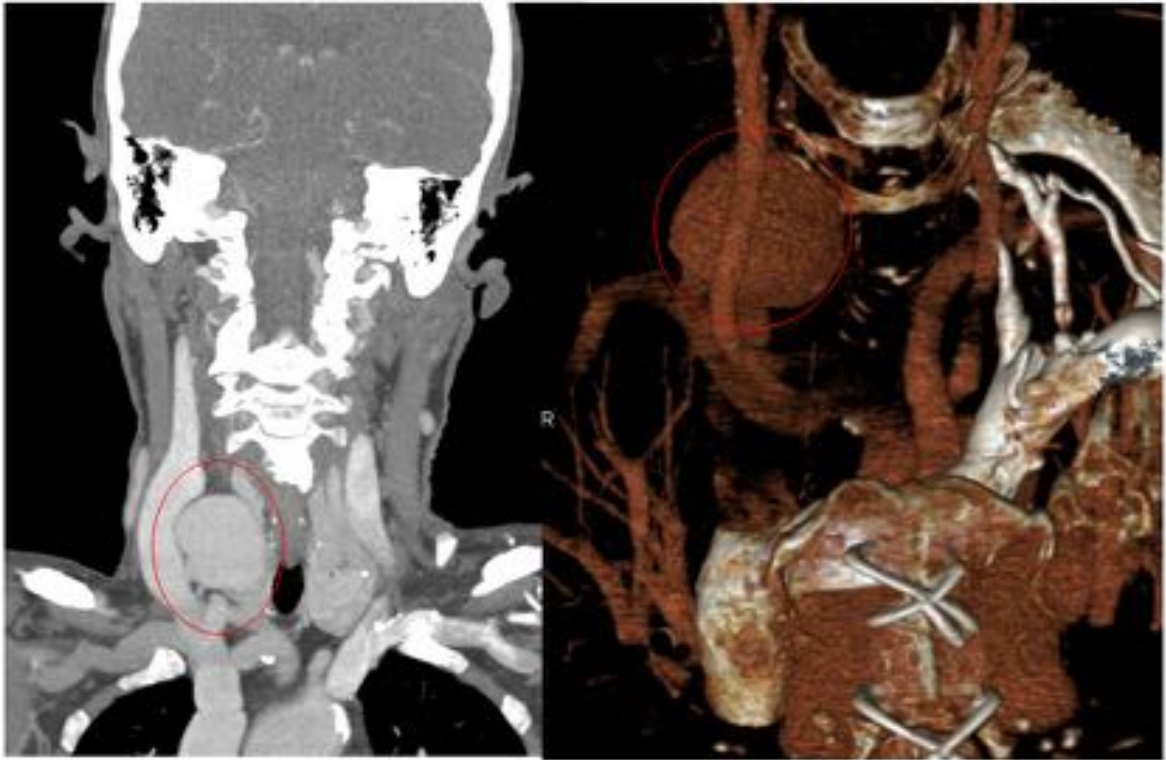


**Fig. 4:** AngioTC cerebral Imágenes MIP coronal ( superiores) y axial ( inferiores) Muestra la arteria basilar, las arterias cerebrales anteriores, medias y posteriores.

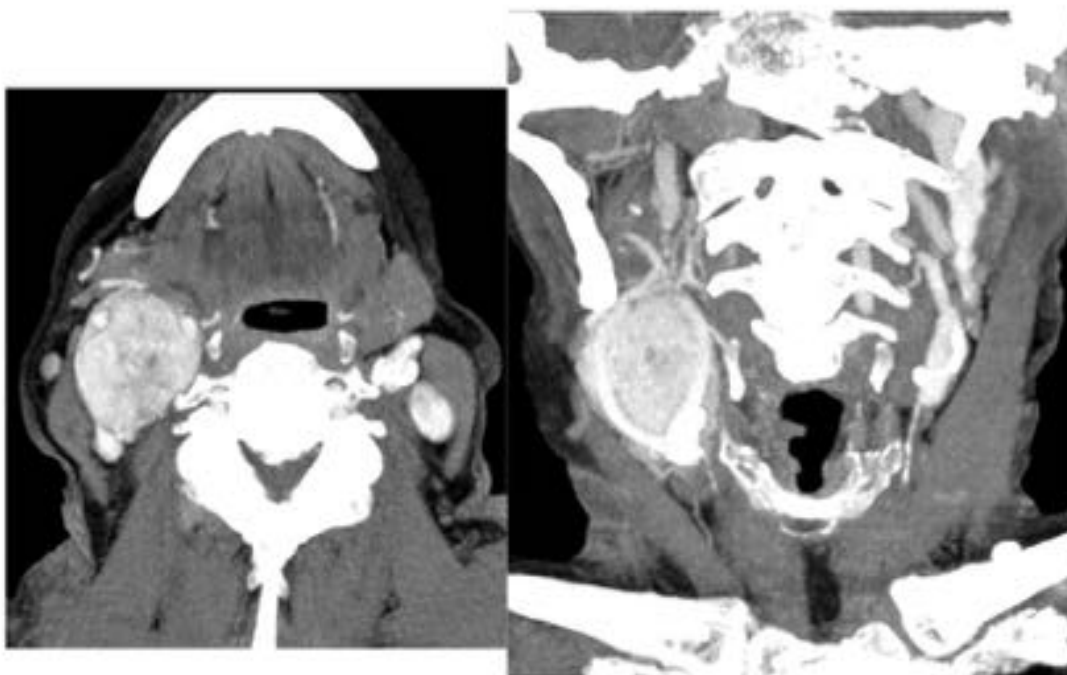




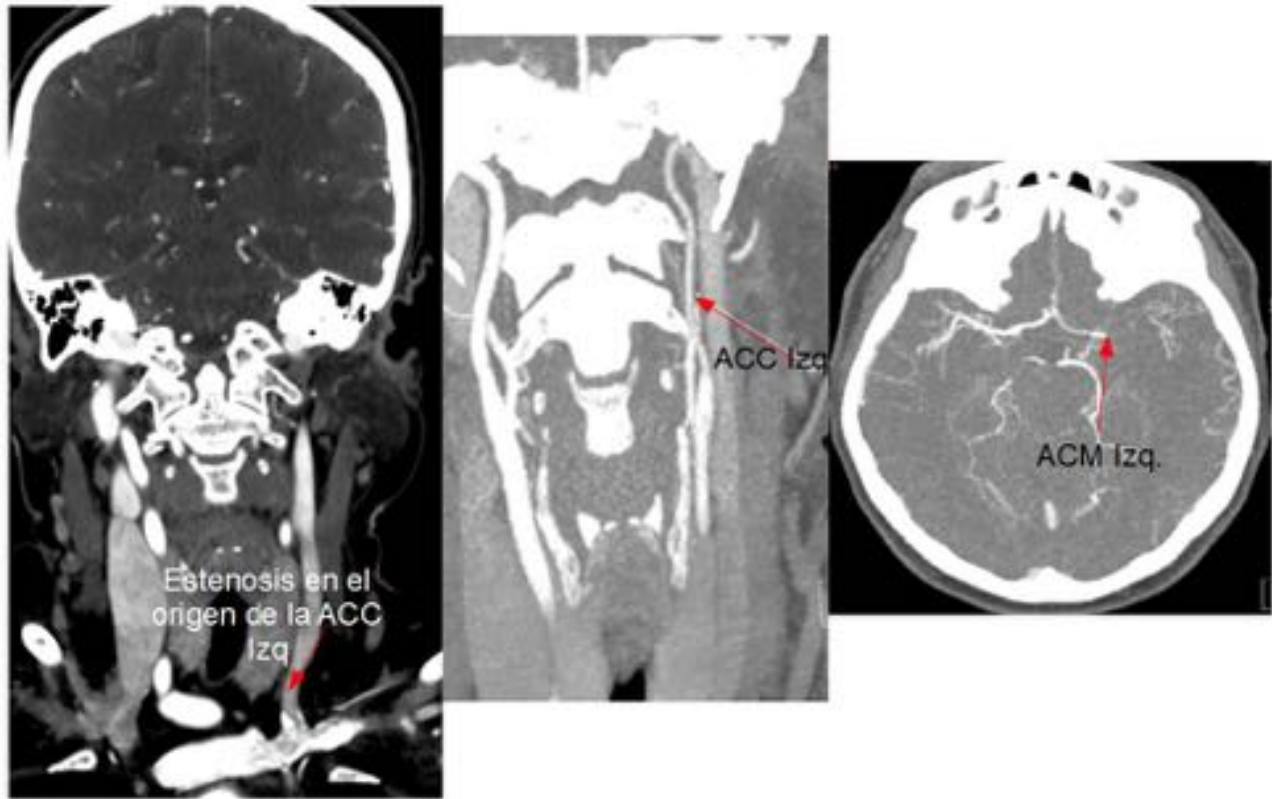
**Fig. 5:** Ecografía/Doppler, derecha y AngioTC de cuello y tórax , izquierda Imagen ovalada de contornos lobulados de aprox. 20x30x30mm, situada en mediastino superior derecho, en contacto con arteria subclavia, próximo al origen de arteria vertebral y arteria mamaria interna derecha, con opacificación tras la administración de contraste intravenoso, compatible con pseudoaneurisma postraumático de arteria subclavia.



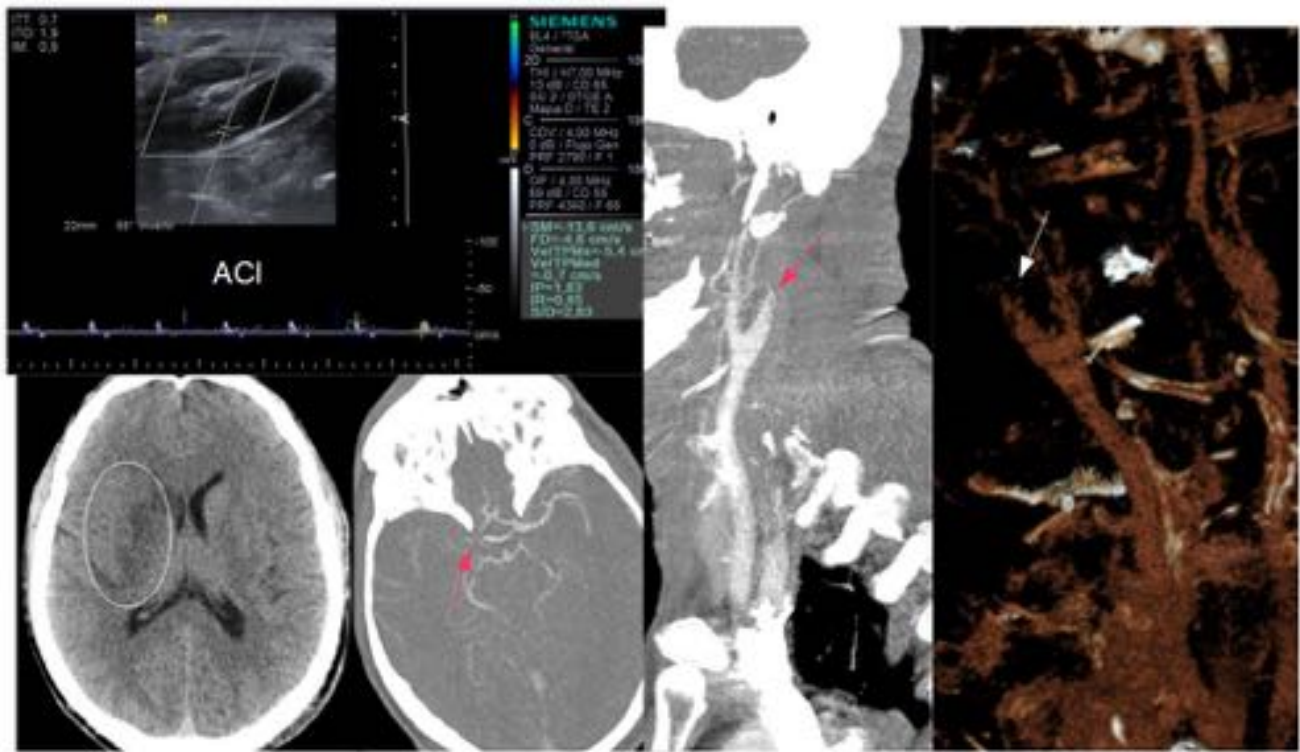
**Fig. 6:** AngioTC de TSA , reconstrucciones MIP y 3D VR se objetiva una imagen hipervascular homogénea de 30x30mm situada entre a.vertebral derecha y a.carótida común derecha, de igual intensidad de captación, en relación con aneurisma/pseudoaneurisma arterial con cuello en a.vertebral proximal, la cual se encuentra ligeramente comprimida por el aneurisma en su trayecto proximal.



**Fig. 7:** AngioTC de TSA Opacidad nodular de morfología ovalada, bien definida, con calcificaciones groseras en su extremo caudal, que se extiende en el espacio carotídeo derecho con unos diámetros aproximados de 30x30x55mm; presenta realce intenso postcontraste, compatible con glomus carotídeo.



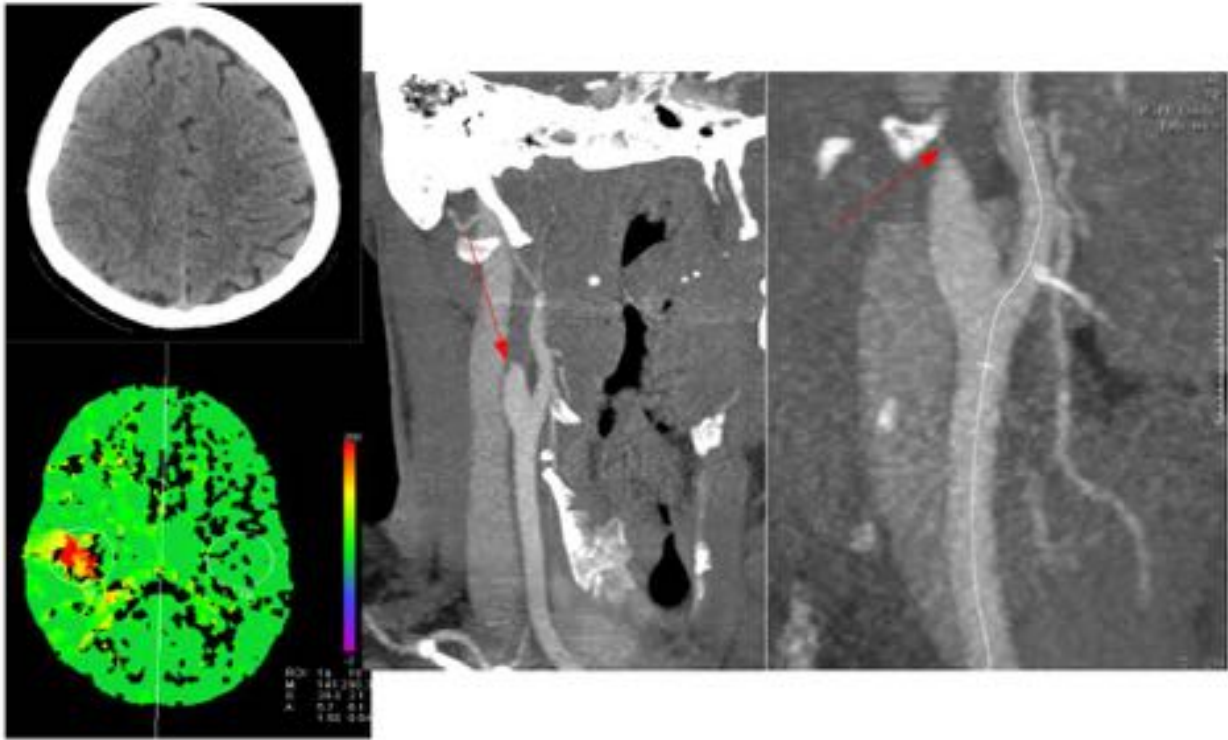
**Fig. 8:** AngioTC de TSA y cerebral Asimetría entre carótidas internas, imagen central, siendo de menor calibre la izquierda. Estenosis crítica segmentaria próxima al origen de la ACC izquierda, imagen derecha. Oclusión completa del segmento M1 de la ACM izquierda, imagen izquierda.



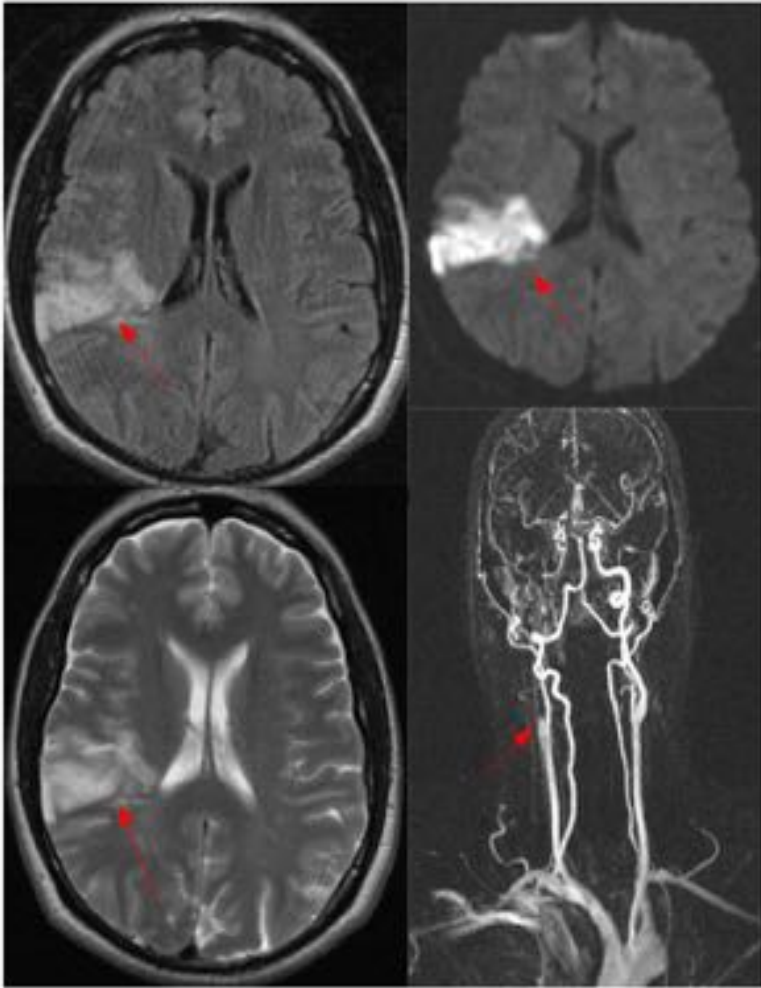
**Fig. 9:** Imagen superior derecha, ecografía Doppler que muestra ausencia de flujo en ACI. Imágenes inferiores derechas, Tc cerebral basal y angioTC cerebral Lesión hipodensa en núcleos de la base derechos, compatible con lesión isquémica establecida; oclusión de la ACM derecha. Imágenes izquierdas, MIP y 3D VR respectivamente; muestran oclusión de la ACI compatible con disección.



**Fig. 10:** AngioTc de TSA MIP coronal Imagen derecha, arteria vertebral derecha hipoplásica con izquierda hipertrófica. Imagen izquierda, oclusión de la ACI derecha, ateromatosis calcificada de ambos sistemas carotídeos.

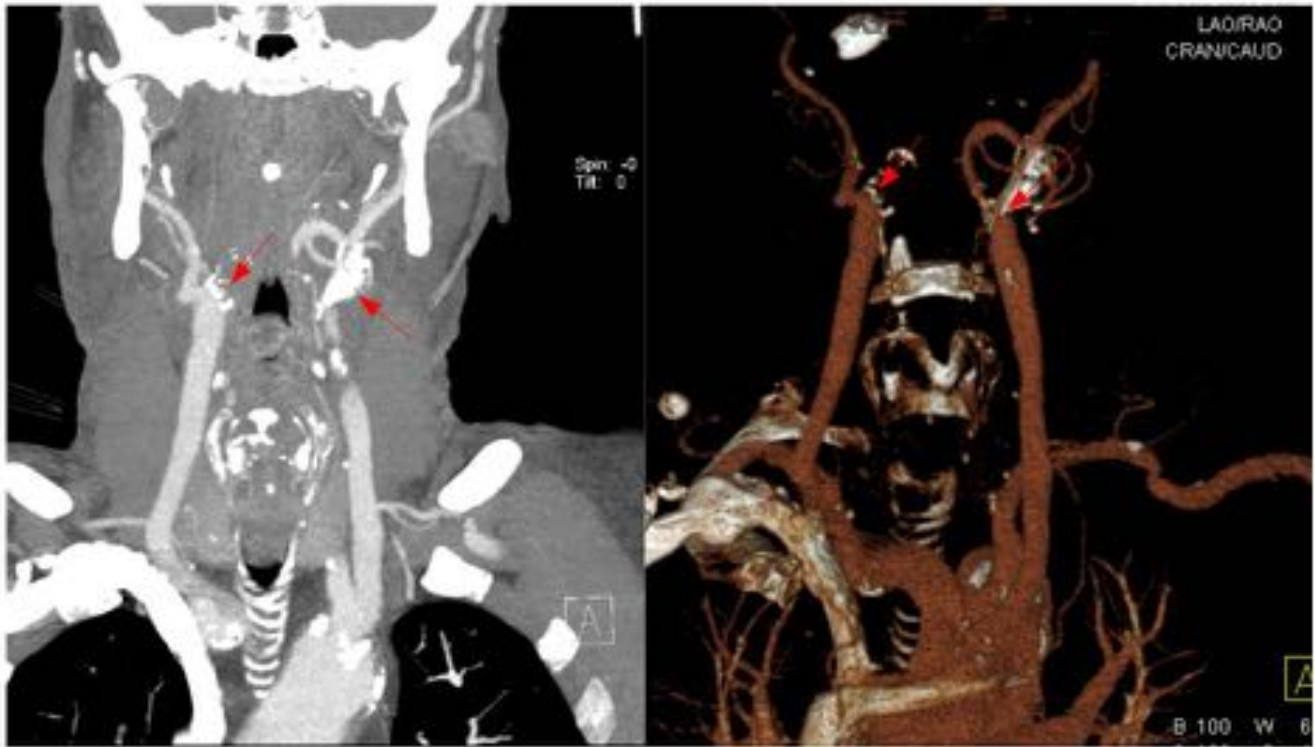


**Fig. 11:** TC de cráneo sin CIV , imagen superior derecha Se aprecia discreto borramiento de surcos en hemisferio cerebral derecho. TC perfusión cerebral, imagen inferior derecha Muestra pequeña área de infarto isquémico, con penumbra inferior al 30%, en lóbulo temporal derecho, territorio de ACM derecha. AngioTC DE TSA Oclusión completa de la arteria carótida interna derecha, a unos 15 mm de la bifurcación carotídea.

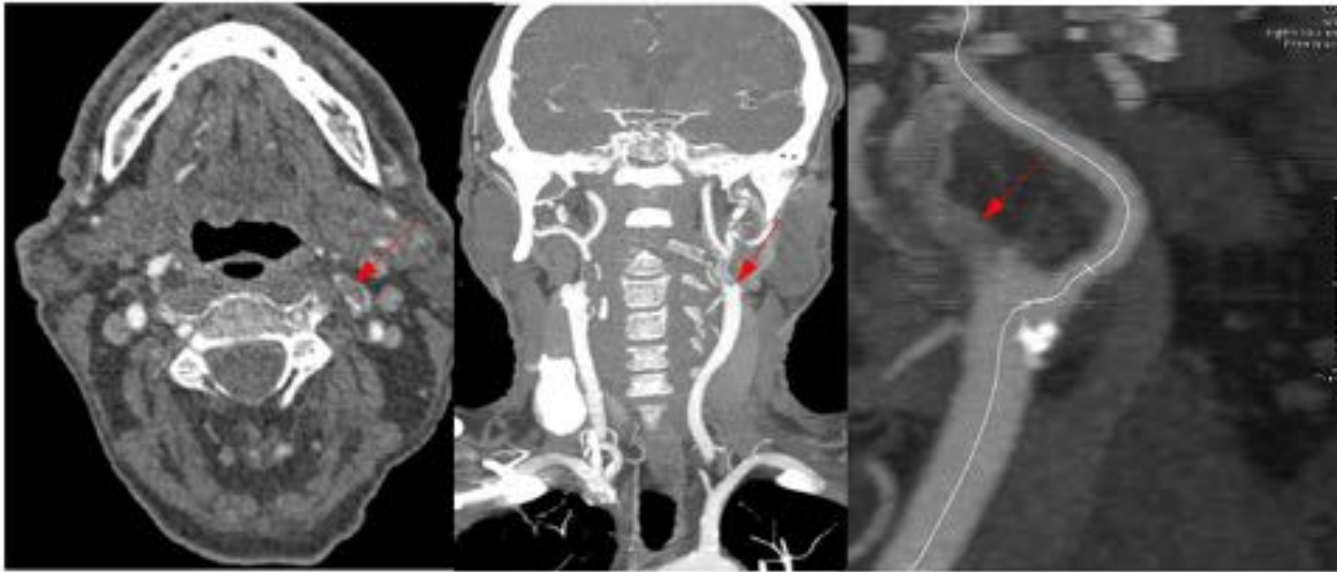


**Fig. 12:** RM encefálica Secuencias axial FLAIR, pT2 y PD, imágenes derechas y superior izquierda Extensa área de hiperintensidad de señal en secuencias FLAIR y pT2, con restricción de la difusión en territorio de ACM. AngioRM de TSA, imagen inferior izquierda Oclusión de ACI derecha próxima a la bifurcación.

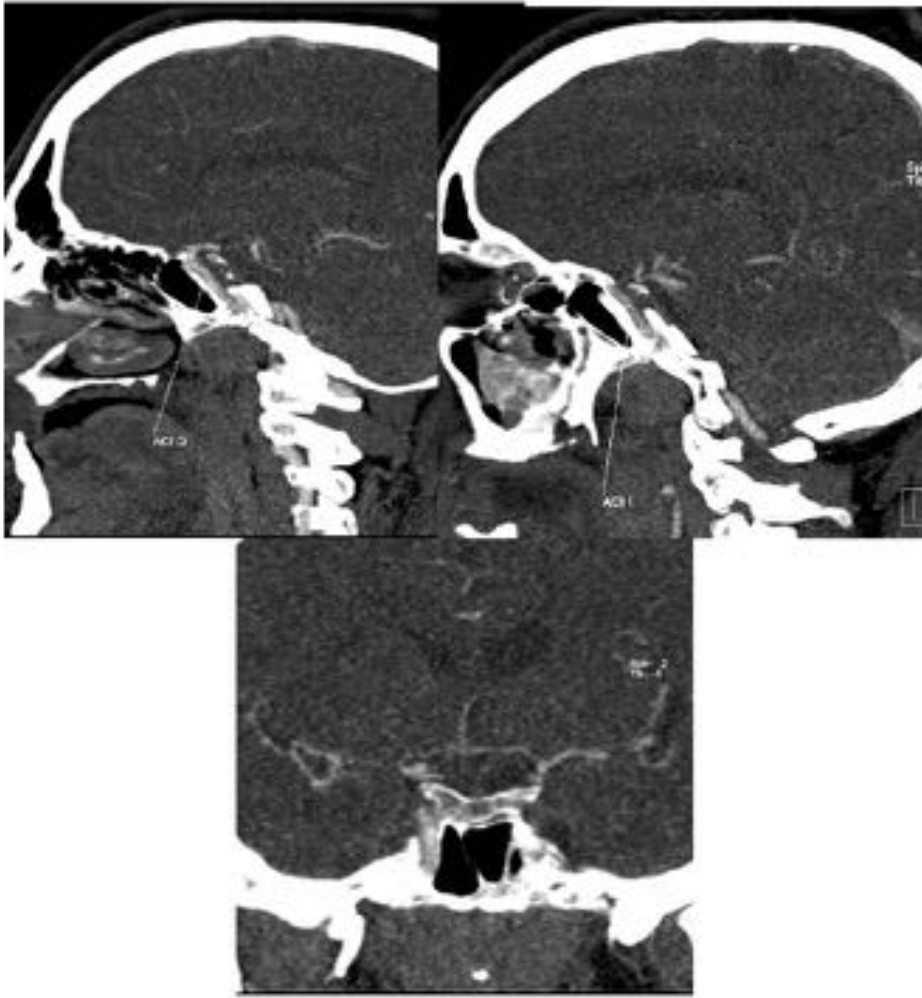




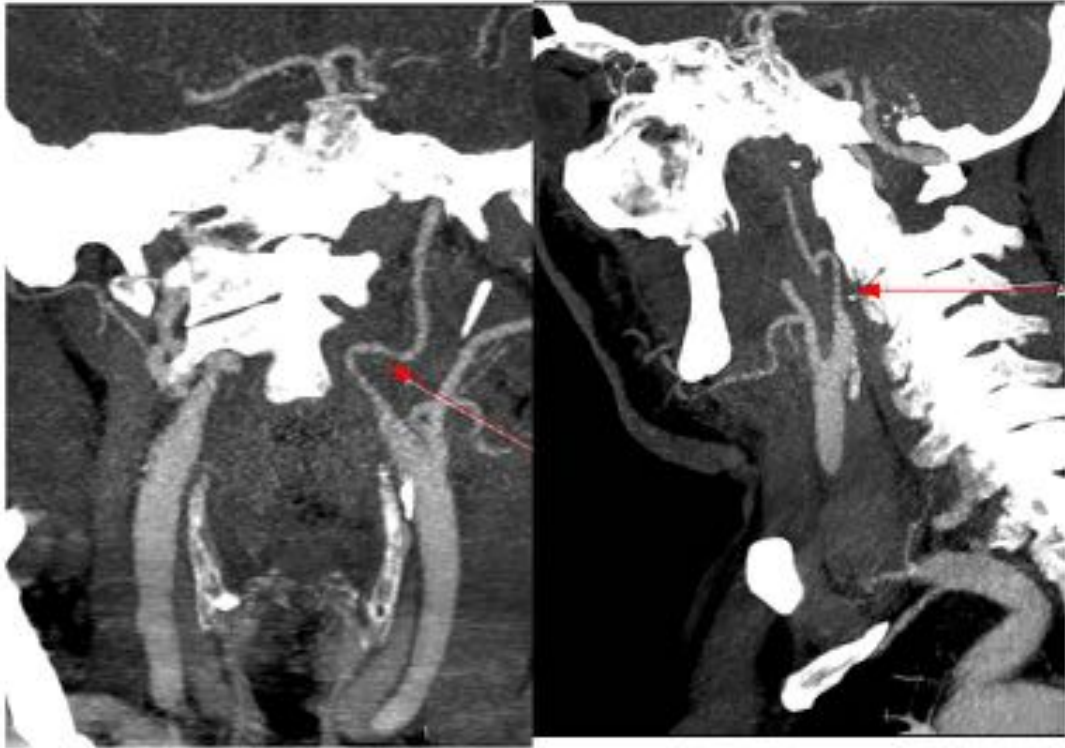
**Fig. 13:** AngioTc de TSA, imagen derecha coronal MIP, imagen izquierda reconstrucción 3D VR  
Oclusión de ambas arterias carótidas internas



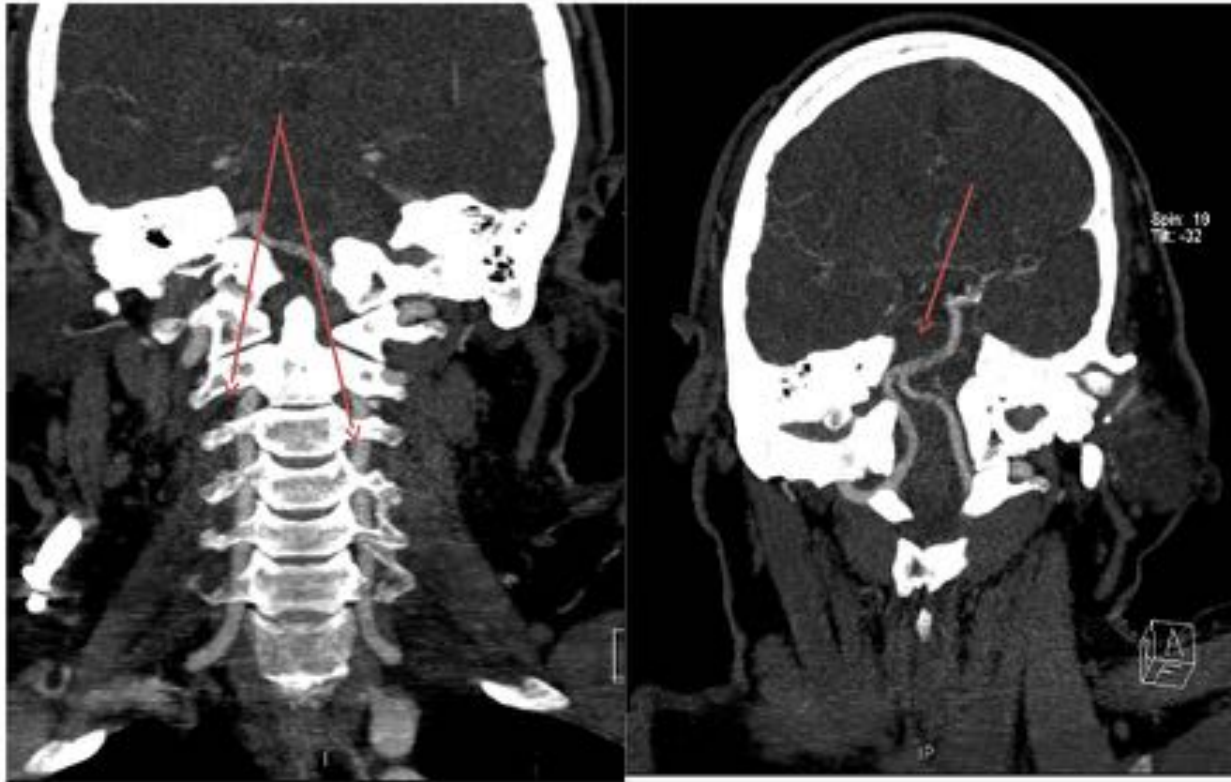
**Fig. 14:** AngioTC de TSA, de derecha a izquierda, imágenes axial, coronal y reconstrucción MIP. Oclusión de la arteria carótida externa izquierda desde su inicio, en un segmento de unos 2.5 cm de extensión. Placas ateromatosas cálcicas en ambos bulbos carotídeos



**Fig. 15:** AngioTc cerebral, imagenes superiores MIP sagital e inferior MIP coronal Oclusión de la arteria carótida interna izquierda a nivel supraclinoideo



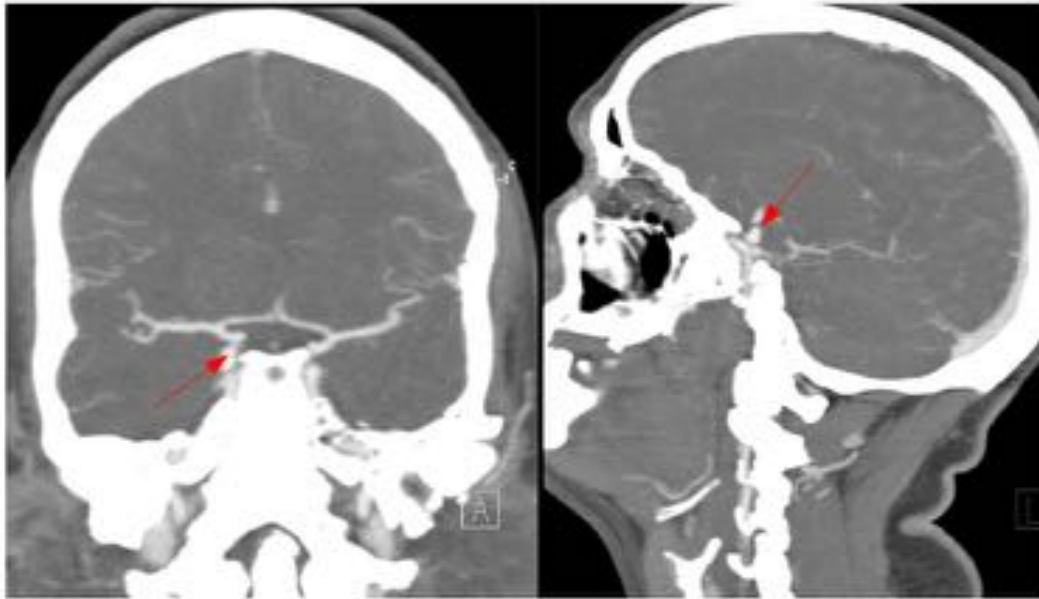
**Fig. 16:** AngioTc de TSA, imágenes MIP coronal y sagital Disminución de calibre de la arteria carótida interna izquierda desde su origen.



**Fig. 17:** AngioTC de TSA MIP coronal Hipertrofia de aa.vertebrales y basilar.



**Fig. 18:** AngioTc cerebral, MIP Disminución de calibre de la arteria cerebral media izquierda. Estenosis crítica vs oclusión en segmento M1 de arteria cerebral media derecha.



**Fig. 19:** AngioTC, MIP coronal y sagital Aneurisma sacular de aprox. 6x4mm, con cuello de aproximadamente 1 mm que depende de arteria carótida interna derecha.

## Conclusiones

La ecografía doppler color es la técnica inicial en el estudio de las estenosis carotídeas. La angio TC es otra técnica no invasiva que se emplea para el estudio de los TSA y la circulación intracraneal. Diversos estudios comparativos con la angiografía han demostrado la fiabilidad de la angioTC para valorar las estenosis carotídeas. Constituye la técnica de elección para completar casos de estenosis carotídeas superiores al 70 %, diferenciar los casos de oclusión pseudooclusión y en aquellos casos de ecografía no concluyente; permite valorar la circulación intracraneal, siendo útil para detectar aneurismas, estenosis y obstrucciones vasculares, así como patología vascular asociada a traumatismos de columna cervical.

## Bibliografía / Referencias

Laura Oleaga Zufiría. Diagnóstico no invasivo de la patología de los troncos supraaórticos. En: L del Cura, S Pedraza, A. Gayete. Radiología Esencial. Buenos Aires, Madrid etc. Panamericana; 2010. 1123-1137.