

## **Detección de aneurismas en el contexto de una hemorragia subaracnoidea: comparación de la angiografía TC multidetector respecto a la angiografía rotacional 3D.**

**Tipo:** Presentación Electrónica Científica

**Autores:** **Giorgio Barbieri .**, Guillermo Parrilla Reverter, Blanca García-Villalba Navaridas, Mariano Espinosa De Rueda Ruiz, Joaquin Zamarro Parra, Antonio Moreno Dieguez

### **Objetivos**

La hemorragia subaracnoidea espontánea (HSA) es una emergencia neurológica con un alto riesgo de complicaciones y muerte. La causa más frecuente es la rotura de un aneurisma intracraneal y obtener un diagnóstico precoz es indispensable para reducir su morbi-mortalidad. La angiografía por sustracción digital (ASD) ha sido considerada la técnica estándar de referencia para la detección y evaluación de los aneurismas intracraneales debido a su alta resolución espacial y temporal. Recientemente, la angiografía rotacional 3D (AR3D) ha demostrado una mayor tasa de detección así como una mejor visualización y caracterización de los aneurismas intracraneales. Algunos autores afirman que la angiografía por TC podría sustituir a la ASD en la evaluación preoperatoria de pacientes con HSA aneurismática.

Los avances tecnológicos en la angiografía por TC multi-detector (ATCMD) han proporcionado una mayor resolución espacial y disminución de tiempo de exploración, lo que hace que se convierta en un método de imagen útil para la evaluación de pacientes con sospecha de aneurismas intracraneales. La ATCMD tiene la ventaja de ser menos costosa, no invasiva, más rápida y accesible respecto a la ASD.

Sin embargo, aunque varios estudios han demostrado que la ATCMD es una técnica con alta sensibilidad y especificidad en el diagnóstico de los aneurismas cerebrales, tiene una desventaja en la detección de aneurismas con tamaño pequeño y próximos a la base del cráneo, debido a la cercanía de estructuras óseas. Las condiciones ideales que permiten una adecuada evaluación de los ATCMD incluyen una correcta adquisición del estudio, disponer de técnicas de sustracción ósea y la utilización sistemática de métodos de post-procesado MPR, MIP y VR. En caso no sea posible emplear técnicas de sustracción ósea, es importante utilizar un nivel y amplitud de ventana adecuada, que nos permita diferenciar el hueso de los vasos contrastados y realizar una evaluación detallada de los "puntos ciegos" anatómicos, localizados principalmente en la porción terminal de la arteria carótida interna.

Con este estudio evaluamos la sensibilidad diagnóstica de la ATCMD en la localización de aneurismas intracraneales rotos en pacientes con HSA aneurismática. Se comparan los estudios realizados en la práctica diaria en Urgencias respecto a la angiografía rotacional AR3D y se evalúan las posibles causas de error diagnóstico.

## Material y métodos

### Pacientes

De forma retrospectiva se estudiaron los pacientes ingresados en nuestro centro de forma consecutiva entre enero de 2010 y diciembre de 2013, con clínica de HSA secundaria a rotura de aneurisma intracraneal. Los pacientes fueron estudiados en un primer momento con ATCMD y posteriormente con AR3D. En los pacientes con clínica compatible, el diagnóstico de HSA se realizó mediante TC o punción lumbar. No se incluyeron en el estudio los pacientes que se presentaron al ingreso con déficit neurológico tardío secundario a vasoespasmos ni los pacientes que fueron operados de forma urgente sin previa realización de ASD. Tampoco se incluyeron los casos que asociaban otras malformaciones vasculares intracraneales.

### Angiografía TC

Los estudios de ATCMD se efectuaron en las primeras horas después del ingreso en pacientes con diagnóstico de HSA espontánea. Se utilizó un TC multidetector de 64 cortes (GE Lightspeed VCT, Milwaukee, WI, USA). Nuestro protocolo habitual incluye una adquisición helicoidal desde el Atlas hasta Vertex con técnica de 120Kv y bolus tracking, tras administración de 50 ml de contraste no iónico intravenoso y 30 ml de suero con uso de bomba inyectora a 4-5 ml/seg. La configuración de colimación del haz, el tiempo de rotación y el factor de paso fueron optimizados según las recomendaciones del fabricante. Las interpretaciones de estas imágenes obtenidas de forma urgente, fueron realizadas por el personal presente en la guardia de radiología general. Se evaluó la localización y el diámetro máximo de los aneurismas.

### Angiografía por sustracción digital y rotacional 3D

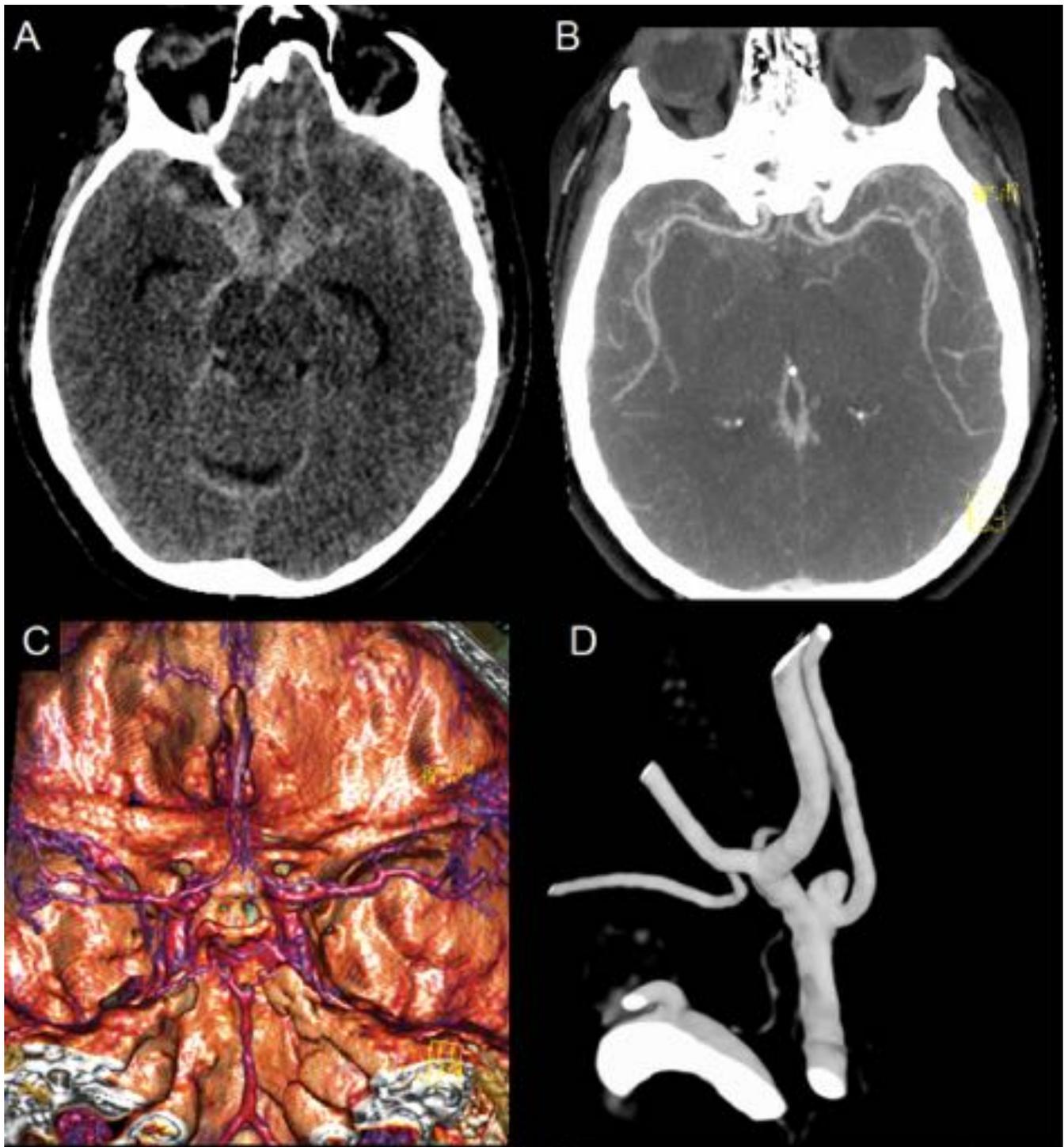
Los estudios de ASD fueron realizados por un neurorradiólogo intervencionista experimentado en un plazo de 72 horas desde el diagnóstico de la HSA, siempre que la situación clínica lo permitió. Los equipos utilizados fueron un angiógrafo biplano modelo Artis Zee (Siemens AG, Healthcare Section, Forchheim, Germany) o uno monoplano modelo Allura Xper FD20 (Philips Healthcare, Best, the Netherlands), ambos con posibilidad de realizar estudios 3D.

Mediante técnica de Seldinger por acceso femoral, se obtuvieron adquisiciones en proyección anteroposterior, lateral y una o dos oblicuas de los vasos intracraneales, tras realizar inyecciones de ambas arterias carótidas internas y arterias vertebrales con dosis estándar de contraste intravenoso no iónico. Se realizó estudio por AR3D de forma selectiva en los vasos sospechosos de presentar aneurismas en base al patrón de presentación de la HSA en la TC y a los hallazgos objetivados en la ASD. En el proceso de interpretación de las imágenes se evaluó la localización y las características de los aneurismas, incluyendo el diámetro máximo y el tamaño del cuello. En caso de ausencia de lesiones vasculares visibles, se realizó un ulterior estudio pasado el tiempo de riesgo de vasoespasmos. Cuando fue posible los aneurismas fueron tratados en el mismo procedimiento diagnóstico. Los pacientes no subsidiarios de embolización fueron operados en un segundo tiempo durante el ingreso.

### Diagnóstico de aneurisma roto

La AR3D se estableció como técnica estándar de referencia para la presencia de aneurisma. En caso de aneurismas múltiples, el aneurisma responsable de la HSA (“aneurisma roto”) fue identificado en base al patrón de sangrado en la TC basal. En los estudios de ATCMD falsamente negativos para aneurismas, un neurorradiólogo experimentado revisó las imágenes en búsqueda de posibles causas de fallo diagnóstico sin conocer el resultado de las AR3D (figura 1, 2, y 3). La calidad de las ATCMD se determinó en base a la presencia de cuatro parámetros: ausencia de artefactos; atenuación de las arterias y venas cerebrales; visualización de las ramas distales de la arteria cerebral media (figura 4).

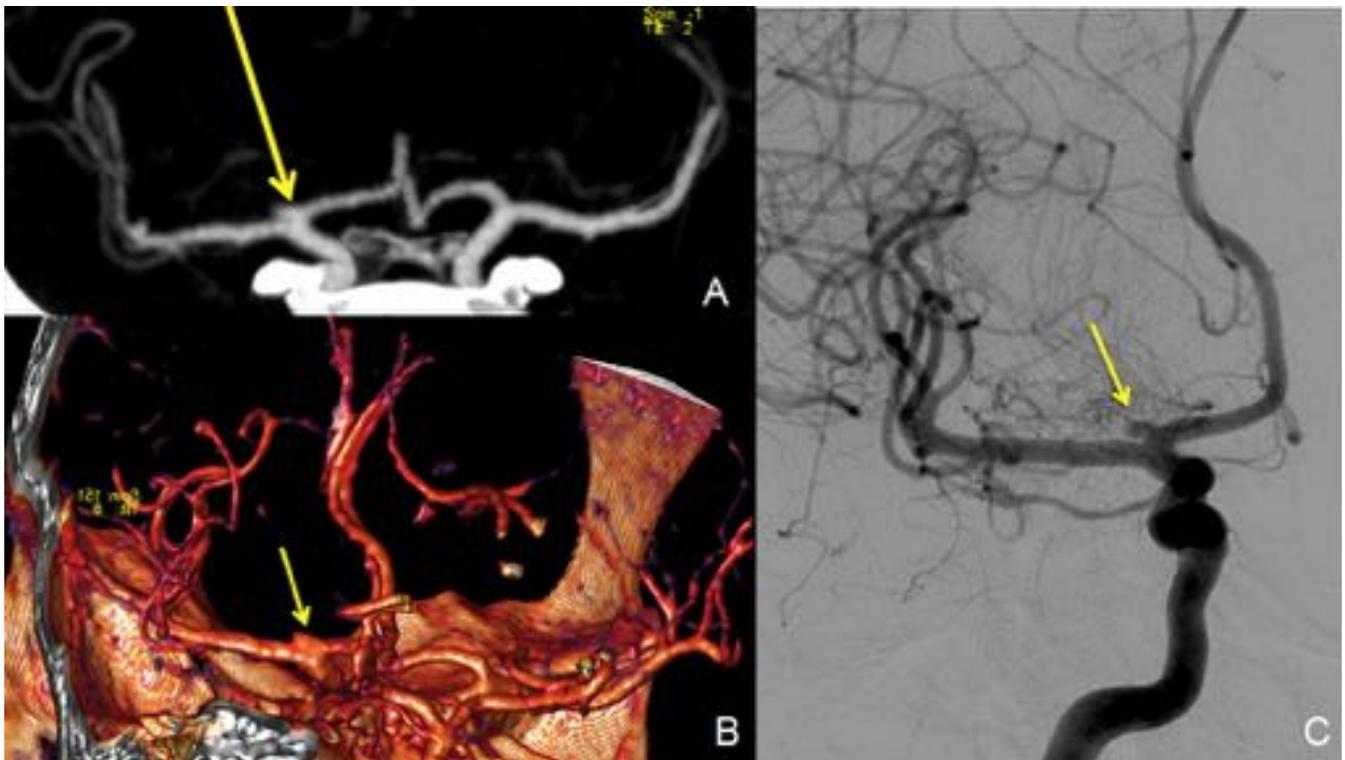
### **Imágenes en esta sección:**



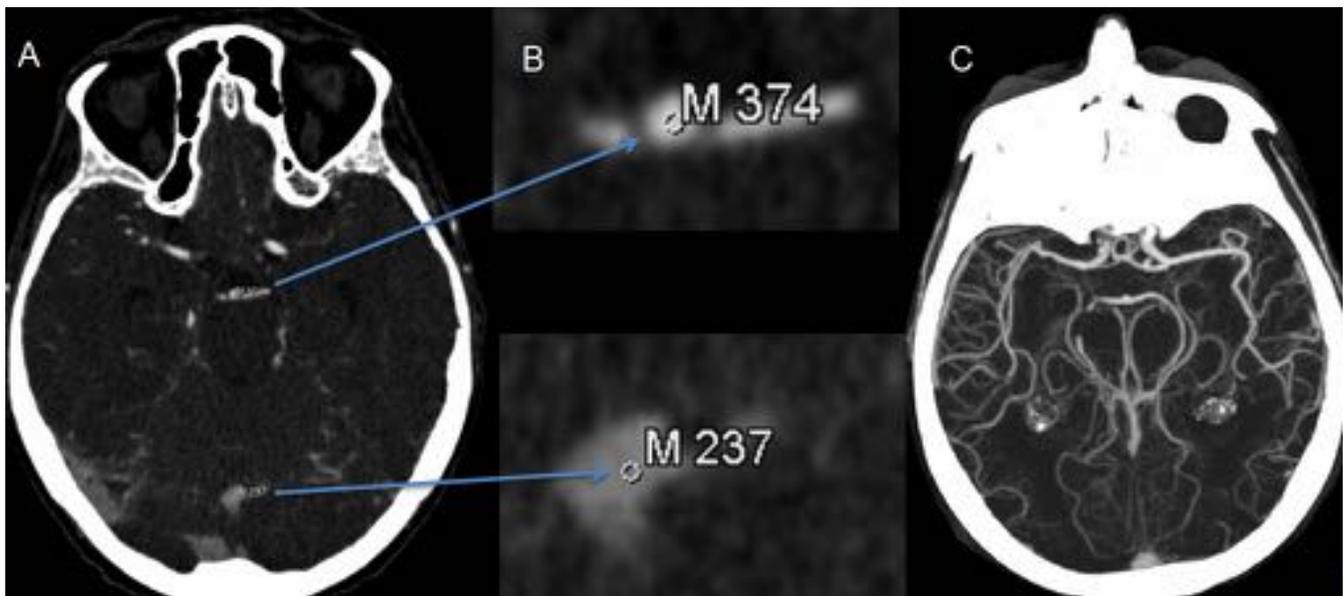
**Fig. 1:** Paciente de 77 años que acude a Urgencias por cefalea intensa. A) TC craneal sin contraste que muestra una HSA de predominio en cisterna supraselar B) La ATC-MIP realizada presenta una calidad insuficiente con escasa visualización de las ramas M3 de la arteria cerebral media C) Reconstrucción VR de la ATC-MIP con mala visualización las arterias del polígono de Willis D) AR3D en la que se objetiva un aneurisma sacular de la AcomA no visible en la ATC-MIP debido a mala técnica del estudio



**Fig. 2:** Paciente de 65 años que acude a Urgencias debido a episodio brusco de cefalea. A) HSA de predominio en cisterna supraselar B) Reconstrucción VR de la ATCMD realizada al ingreso en la que no se visualizan imágenes de aneurismas C) AR3D en la que se objetiva un aneurisma de la AComA no visualizado en la ATCMD. La AComA contacta y es paralela al eje mayor del aneurisma. En la ATCMD esta disposición del aneurisma puede ser interpretada como una fenestración de la AComA.



**Fig. 3:** Paciente de 65 años ingresado por HSA espontánea. A y B) ATCMD con reconstrucciones MIP y VR. El informe del estudio fue negativo para aneurismas C) ASD que evidencia una aneurisma en la bifurcación de la ACI derecha. De forma retrospectiva el aneurisma era visible en la imágenes de ATCMD.



**Fig. 4:** Ejemplo de una ATCMD con buena calidad de imagen. A) No se observan de artefactos; mayor opacificación de las arterias cerebrales respecto a las venas (arteria basilar 374 HU y seno recto 237) B) Reconstrucción MIP en la que se observa una buena opacificación de las arterias del polígono de Willis con visualización de ramas M3 de la arteria cerebral media

## Resultados

En el periodo estudiado, presentaron HSA aneurismática 180 pacientes. De estos, 176 (97,7%) se sometieron a ATCMD seguido de AR3D durante el ingreso. En cuatro pacientes se realizó exclusivamente una ATCMD previamente a la cirugía debido a deterioro clínico importante que precisó intervención urgente. Catorce aneurismas no se detectaron en las ATCMD aunque sí en la AR3D posterior y sus localizaciones se describen en la tabla 1. Todos fueron de tamaño menor o igual a 4 mm y de éstos, 8 pudieron ser identificados de forma retrospectiva (tabla 2). La mayoría de los errores diagnósticos se dieron en aneurismas de la arteria carótida interna distal, debido a que el hueso adyacente a estas estructuras vasculares dificulta la valoración. Los otros posibles motivos de fallo en la detección de los aneurismas están resumidos en la tabla 2. Los resultados de la sensibilidad diagnóstica de la ATCMD por territorio vascular están resumidos en la tabla 3.

## Imágenes en esta sección:

	ANEURISMAS FALSOS NEGATIVOS EN ATCMD	
	Tamaño $\leq 4$ mm	Tamaño $> 4$ mm
ACI cavernosa	0 (2)	0 (0)
ACI oftálmica	2 (2)	0 (9)
AComP	4 (12)	0 (28)
Arteria coroidea	1 (2)	0 (0)
ACI bifurcación	1 (1)	0 (7)
AB	0 (0)	0 (3)
AV-PICA	2 (8)	0 (2)
AComA	3 (20)	0 (40)
ACA	0 (2)	0 (3)
ACM	1 (9)	0 (26)
<b>TOTAL</b>	<b>58</b>	<b>118</b>

**Fig. 5:** Localización de los aneurismas que no fueron objetivados por medio de la ATCMD. Entre paréntesis se indican los aneurismas detectados mediante AR3D. ACI: arteria carótida interna. AComP: arteria comunicante posterior. AB: arteria basilar. AV: arteria vertebral. PICA: arteria cerebelosa posteroinferior. ACA: arteria cerebral anterior. ACM: arteria cerebral media.

Localización	Tamaño	Visible en retrospectivo	Motivo de FN
AComP	3	VR y MIP	Pequeño y adyacente al hueso
AComP	3,2	VR y MIP	Pequeño y adyacente al hueso
AComP	3,2	MIP	Pequeño y adyacente al hueso

AComP	3,1	VR y MIP	Pequeño y adyacente al hueso
AChoa	1,9	VR	Tamaño muy pequeño
ACI oftálmica	2,5	NO	Pequeño tamaño
ACI oftálmica	3	VR y MIP	Adyacente al hueso
ACI bifurcación	3,4	VR y MIP	Morfología y Disposición atípica
PICA	2,5	NO	Vasoespasmó angiográfico
PICA	2,4	NO	Pequeño tamaño
AComA	1,4	MIP	Pequeño tamaño
AComA	2,5	NO	Calidad del estudio
AComA	3	NO	Disposición atípica

**Fig. 6:** Localización y tamaño de los aneurismas rotos no objetivados en las ATCMD. Se indican la técnicas con las que fue posible la visualización retrospectiva de cada aneurisma y la posibles causas de error diagnóstico.

	SENSIBILIDAD ATCMD SEGÚN TERRITORIO VASCULAR	
	Tamaño ≤4 mm	Tamaño > 4 mm
ACI intracraneal	55,6% (8/19)	100% (0/44)
Circulación posterior	75% (2/8)	100% (0/5)
ACA y AComA	86,4% (3/22)	100% (0/43)
ACM	88,9% (1/9)	100% (0/26)

**Fig. 7:** Sensibilidad diagnóstica de la ATCMD en la detección de aneurismas rotos según el territorio vascular y las dimensiones. La mayoría de los errores diagnósticos se dieron en pequeños aneurismas de la arteria carótida interna distal, debido a que el hueso adyacente a estas estructuras vasculares dificulta la valoración. Todos los aneurismas mayores de 4 mm se diagnosticaron correctamente.

## Conclusiones

Este estudio muestra que en el contexto de una HSA aneurismática, la ATCMD presenta limitaciones diagnósticas respecto a la AR3D. De los 176 pacientes estudiados con hemorragia aneurismática, catorce fueron diagnosticados sólo mediante la AR3D. Esto significa que en nuestra serie, la ATCMD presenta una sensibilidad del 92% respecto a la AR3D. Aunque esta cifra pueda parecer alta, es insuficiente debido a que se trata de una patología sumamente grave con un pronóstico estrechamente relacionado con la rapidez de su diagnóstico. Mientras algunos estudios equiparan ambas técnicas, otros atribuyen a la ATCMD una pobre sensibilidad diagnóstica, y de forma similar respecto a nuestro estudio, especialmente baja en aneurismas de pequeño tamaño próximos a estructuras óseas. Este escaso rendimiento de la ATCMD en el diagnóstico de los aneurismas de menor tamaño, hace que en los pacientes con HSA, la AR3D tenga que ser realizada de forma sistemática.

## Bibliografía / Referencias

1. van Rooij WJ, Sprengers ME, de Gast AN et al (2008) 3D rotational angiography: the new gold standard in the detection of additional intracranial aneurysms. *AJNR Am J Neuroradiol* 29:976–979
2. McKinney AM, Palmer CS, Truwit CL, et al. Detection of aneurysms by 64- section multidetector CT angiography in patients acutely suspected of having an intracranial aneurysm and comparison with digital subtraction and 3D rotational angiography. *AJNR Am J Neuroradiol* 2008;29:594–602.
3. Teksam M, McKinney A, Casey S, et al. Multi-section CT angiography for detection of cerebral aneurysms. *AJNR Am J Neuroradiol* 2004;25:1485–92.
4. Bechan RS, van Rooij SB, Sprengers ME, Peluso JP, Sluzewski M, Majoie CB, van Rooij WJ. CT

angiography versus 3D rotational angiography in patients with subarachnoid hemorrhage. *Neuroradiology*. 2015 Dec;57(12):1239-46

5. Luo Z, Wang D, Sun X, Zhang T, Liu F, Dong D, Chan NK, Shen B. Comparison of the accuracy of subtraction CT angiography performed on 320-detector row volume CT with conventional CT angiography for diagnosis of intracranial aneurysms. *Eur J Radiol*. 2012 Jan;81(1):118-22.