

# Aneurismas Cerebrales Diagnosticados con Angio-tomografía Multicorte y su Correlación Quirúrgica, en el Hospital Daniel A. Carrion del Callao, en el Periodo Mayo 2004 a Noviembre 2007

## Cerebral Aneurysm Diagnosed with Angio-tomography and its Surgical Correlation at Daniel A. Carrión Hospital in the period May 2004 to November 2007

Yuri Lopez Z. Md<sup>1</sup>

Centro de <sup>1</sup>Radiología RESOMASA. Lima-Perú. Hospital Daniel Alcides Carrión.

### RESUMEN

**OBJETIVO:** Determinar la validez, así como la sensibilidad y especificidad de la angiografía por tomografía espiral multicorte (ATEM) con un tomógrafo Multicorte de 16 líneas de detectores, en el diagnóstico de los aneurismas cerebrales y las localizaciones más frecuentes.

**PACIENTES Y MÉTODOS:** Se seleccionaron 51 pacientes que tenían hemorragia subaracnoidea no traumática y que se sospechaba de aneurisma intracraneal, operados en el Hospital Daniel A. Carrión del Callao en el periodo de mayo del 2004 a noviembre del 2007.

**RESULTADOS:** La sensibilidad de la ATEM para la detección de aneurismas cerebrales, en el presente estudio fue de 100%. La especificidad resultante fue de 50%. El valor predictivo positivo (VPP), del ATEM para el diagnóstico de los aneurismas cerebrales, fue de 98%, con una certeza de 87.8% del método para determinar la localización del aneurisma, y un 12.2% de imprecisión en la determinación de la localización de esta anomalía. El tamaño promedio del aneurisma en la cirugía fue de 11.33 +/- 6.09 mm. Mientras que el tamaño promedio del aneurisma por ATEM fue de 8.60 +/- 5.75 mm. La diferencia entre las medias de estas mediciones fue significativa (p=0.027). Un 70.3% de los aneurismas en este estudio se hallaron en segmento comunicante posterior de ambas carótidas internas y ambas arterias cerebrales medias.

**CONCLUSIONES:** La angiotomografía es una excelente prueba no invasiva para la detección de aneurismas de intracraneales y determinar su ubicación.

**Palabras Clave:** Aneurisma intracraneal, Angio-tomografía (ATEM), Aneurismas operados.

Rev Peru Neurocir 2010; 5(3): Pag. 5-14

### ABSTRACT

**OBJECTIVE:** To determine the validity, sensitivity and specificity of multislice spiral CT angiography (ATEM) with a 16-Multislice CT scanner detector lines in the diagnosis of cerebral aneurysms and the most frequent.

**PATIENTS AND METHODS:** We selected 51 patients with nontraumatic subarachnoid hemorrhage and intracranial aneurysm is suspected, surgery in the Hospital Daniel A. Carrión, Callao, for the period May 2004 to November 2007.

**RESULTS:** The sensitivity of the ATEM for the detection of intracranial aneurysms in this study was 100%. The resulting specificity was 50%. The positive predictive value (PPV) of ATEM for the diagnosis of cerebral aneurysms was 98%, with 87.8% accuracy of the method for determining the location of the aneurysm and 12.2% of uncertainty in the determination of the location of this anomaly. The average size of the aneurysm at surgery was 11.33 +/- 6.9 mm. While the average size of the aneurysm by ATEM was 8.60 +/- 5.75 mm. The difference between the means of these measurements was significant (p = 0.027). 70.3% of aneurysms in this study were found in posterior communicating segment of both internal carotid and middle cerebral arteries both.

**CONCLUSIONS:** CT angiography is an excellent noninvasive test for the detection of intracranial aneurysms and to determine its location.

**Key words:** Intracranial aneurysm, CT Angio (ATEM), aneurysm surgery.

**E**l Objetivo General del presente trabajo fue determinar la validez de la ATEM en el diagnóstico de los aneurismas cerebrales, de acuerdo al diagnóstico postoperatorio en el Hospital Daniel A. Carrión del Callao. Los objetivos

Específicos fueron Determinar la sensibilidad y especificidad de la angio-TEM en el diagnóstico de aneurismas cerebrales. Determinar las localizaciones más frecuentes de los aneurismas en la circulación intra-

craneana. Establecer concordancia entre los diagnósticos angio-tomográficos y hallazgos quirúrgicos en pacientes con aneurismas cerebrales.

## PACIENTES Y METODOS

### DESCRIPCIÓN DE LA ANGIO-TOMOGRFÍA ESPIRAL MULTICORTE (ATEM)

La ATEM se realizaron con el siguiente protocolo de adquisición de imágenes: La angio-tomografía se realizó con un tomógrafo de 16 líneas de detectores (Somatom cardiac; Medical Systems de Siemens). Típicamente, el examen fue iniciado a los 15 a 20 segundos después de la inyección E.V. de contraste no iónico yodado, inyectado en 5 ml / s, para una vez de exploración total de 15 a 20 segundos, con el uso de un inyector automático y una aguja de 18 G. insertada en la vena antecubital. Se usó preferentemente la técnica de Bolus Tracking. El volumen de contraste yodado en cada estudio era típicamente de 90 a 100 ml. Los parámetros de exploración incluían 120 kV, 225 mA, la sección Grosor de 1.25 mm, intervalo de reconstrucción de 1 mm, y la velocidad de mesa de 2 a 3 mm/s. El tiempo de revolución de examen era 0.5 segundos. Los datos fueron obtenidos en dirección caudo-craneal, desde el Vértex hasta la primera vertebral cervical. Las reconstrucciones 3D fueron llevadas a cabo en estaciones Volumen Wizard. Se usó proyección de máxima intensidad y reconstrucción en superficie (VRT) para valorar las estructuras arteriales intra-craneales. En casos dudosos se usa MPR y evaluación de cortes milimétricos.

El examen fue realizado por el mismo grupo de tecnólogos y radiólogos. El hallazgo quirúrgico y clipaje del aneurisma, se realizó con el mismo grupo de neurocirujanos en el hospital Daniel A. Carrión.

### RECOLECCIÓN DE DATOS.

Se revisaron las historias clínicas de los pacientes con diagnóstico presuntivo de aneurismas cerebrales evaluados en el H.D.A. Carrión del Callao, De estos se seleccionaron aquellos que tuvieron un examen de angio-tomografía realizada en una clínica privada. Posteriormente se revisaron los reportes operatorios de aquellos sujetos intervenidos en el Servicio de Neurocirugía del H.D.A. Carrión.

Los datos obtenidos se registraron en una Ficha de Recolección de Datos (Anexo 1) previamente elaborada y validada, en la que se consideraron los resultados de la exploración pre-quirúrgica por medio de angio-tomografía espiral multicorte (ATEM), y durante la intervención quirúrgica, relacionados a la morfología del o los aneurismas, su número, localización en los vasos del cerebro, lateralización (derecha o izquierda), y las medidas de la o las lesiones. Los datos recolectados se ingresaron en una hoja de cálculo del programa Excel 2003 para Windows, el análisis se realizó con el paquete estadístico SPSS 13.0 para Windows para el análisis estadístico.

En las variables categóricas se realizó un análisis de frecuencia simple, en las variables numéricas se obtuvieron promedios, medianas y sus correspondientes medidas de dispersión.

La sensibilidad, especificidad y valor predictivo positivo (VPP), de la ATEM para el diagnóstico de los aneurismas, se calculó utilizando el paquete Epidat Version 3.1, los intervalos de confianza se determinaron con un nivel de confianza de 95%. Se contrastó la capacidad de la ATEM para detectar el aneurisma tomando como gold estándar, el resultado de la intervención quirúrgica.

Se definió la sensibilidad como la capacidad de la ATEM para detectar los casos con aneurismas entre aquellos que realmente tenían aneurisma(s), confirmados por la intervención quirúrgica.

Se definió como especificidad del ATEM a la capacidad del ATEM de detectar un caso negativo entre aquellos que no presentaron este tipo de lesiones durante la intervención.

Se definió el valor predictivo positivo de la ATEM, como la probabilidad de acertar en el diagnóstico de un aneurisma entre los casos que la ATEM reconoció como casos positivos. Esto es la confianza en el método de diagnóstico. También se evaluó la certeza de la ATEM en la determinación de la localización del aneurisma, el grado de precisión en la determinación de las dimensiones, y el grado de discordancia en la localización y en la estimación de las dimensiones de la lesión.

## RESULTADOS

El Hospital Daniel A. Carrión es un hospital de referencia nacional, ubicado en la provincia constitucional del Callao-Perú, es sede docente de la universidad Nacional Mayor de San Marcos.

**Tabla 1:** Indicadores de demanda de atención en el servicio de Neurocirugía del Hospital D.A. Carrión, Callao 2004-2006

Parámetro	2004	2005	2006	% Incremento
Atenciones		2464	2888	17.2
Atendidos		1053	1584	50.4
Concentración		2.3	1.8	-22.1
Egresos		323	474	46.7
ASD*		100	117	17.0
Clipajes de aneurismas cerebrales		61	85	39.3
Aneurismas operados	39	53	85	60.4

\*ASD: Angiografía por sustracción digital

En los Consultorios externos del servicio de neurocirugía, el año 2005 se registraron 2464 atenciones y 1053 atendidos, mientras que el año 2006 se registraron 12888 atenciones y 1584 atendidos. El Servicio de Neurocirugía cuenta con 23 camas; el año 2005 se registraron 323 egresos, mientras que el año 2006, se registraron 474 egresos. El año 2005 se realizaron 100 angiografías por sustracción digital (ASD),

mientras que el año 2006 se realizaron 117 ASD. Los Clipajes de aneurismas cerebrales el año 2005 fueron 61 y el año 2006, 85. El número de aneurismas operados fue de 39 el 2004, 53 el 2005 y 85 el 2006. El número de aneurismas operados desde el año 2000 al 2006 fue de 234, y el número de aneurismas operados durante el periodo del 2004 al 2006 fue de 177.

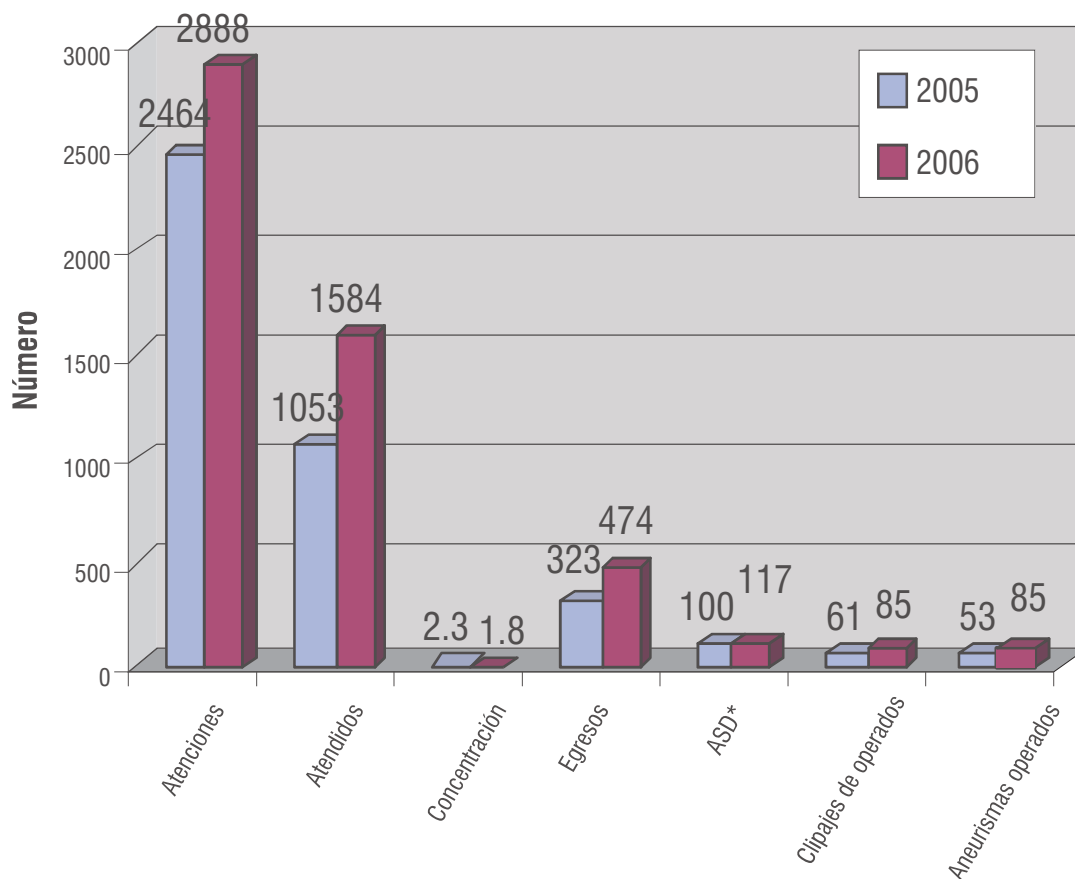


Fig. 1: Indicadores de demanda de atención en el Servicio de Neurocirugía del Hospital D.A. Carrión, Callao 2004-2006

Se enrolaron en el estudio a 51 sujetos de 21 a 70 años de edad, media de 48.20 ± 12.49 años, mediana de 47.0 años, Q25% en 39.0 y Q75% en 60.0 años. El 58.8% (30 sujetos) fueron de sexo masculino.

El 5.9% de la muestra correspondió al grupo entre 21 y 29 años, el 33.3% al grupo entre 30 y 44 años, una proporción similar al grupo entre 45 y 59 años, y el 27.5% al grupo entre 60 y 70 años de edad.

Tabla 1: Indicadores de demanda de atención en el servicio de Neurocirugía del Hospital D.A. Carrión, Callao 2004-2006

Grupo de edad	Mujeres		Hombres		Total	
	n	%	n	%	n	%
21 -29	3	14.3	0	0.0	3	5.9
30 -44	8	38.1	9	30.0	17	33.3
45 -59	8	38.1	9	30.0	17	33.3
60 -70	2	9.5	12	40.0	14	27.5
Total	21	100.0	30	100.0	51	100.0

\*ASD: Angiografía por sustracción digital

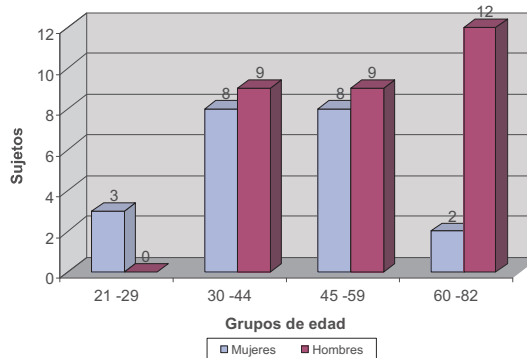


Fig. 2: Distribución de sujetos del estudio por sexo y grupo de edad.

En 49 sujetos se pudo determinar la presencia de aneurismas en los vasos cerebrales, resultados según el reporte operatorio de las salas de Neurocirugía del Hospital D.A. Carrión del Callao. En un sujeto la lesión vascular se trató de una fístula intra cavernosa, y en otro, de una angiodisplasia.

En los casos en los que se encontraron aneurismas, en el 93.9% (46 sujetos), se trató de un aneurisma único, mientras que en tres sujetos (6.1%), se hallaron dos aneurismas.

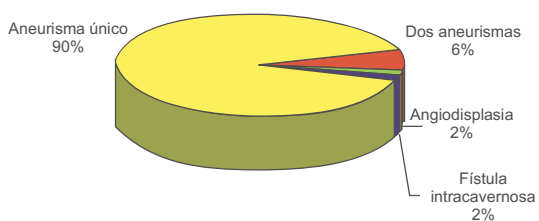


Fig. 3: Tipo y número de lesiones halladas en la cirugía de sujetos del estudio. H.D.A. Carrión, Callao 2004-2006

Los aneurismas estuvieron ubicados exclusivamente en la circulación anterior (49/51), en dos sujetos no se señala la ubicación de la lesión por no pertenecer a la naturaleza de las lesiones de interés en el presente estudio.

En el 40.8% (20 sujetos), la ubicación fue en el lado derecho, en el 46.9% (23 sujetos), el aneurisma se ubicó en el lado izquierdo, en el 4.1% (2 sujetos), los aneurismas (02), se ubicaron en ambos lados, mientras que en 8.2% (4 sujetos), la ubicación fue en la arteria comunicante anterior.

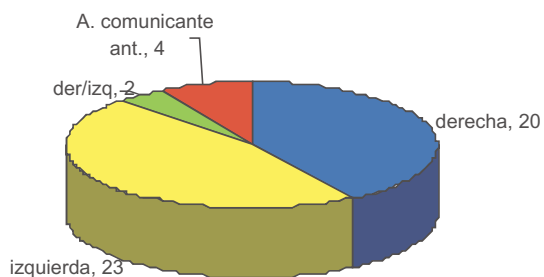


Fig. 4: Lateralización de los aneurismas en el hallazgo operatorio H.D.A. Carrión, Callao 2004-2006

De los 51 pacientes evaluados con angiografía espiral multicorte (ATEM), en 50 se llegó a detectar la existencia de aneurismas en los vasos cerebrales, en uno de ellos se detectó la formación en el segmento cavernoso de la arteria carótida izquierda, esta lesión en el hallazgo operatorio, correspondió a una fístula intra-cavernosa. En otro de los sujetos evaluados, no se detectó formación alguna y se catalogó como normal. Este sujeto presentó en el acto quirúrgico, una angiodisplasia. Con estos resultados construimos la siguiente tabla tetracórica.

Tabla 3: Sujetos con aneurisma cerebral detectados por angiografía espiral multicorte (ATEM) en relación a sujetos con aneurismas confirmados en la intervención quirúrgica. H.D.A. Carrión, Callao 2004-2006

		Hallazgo Quirúrgico		
		Si	No	
ATEM	SI	49	1	51
	NO	0	1	
		49	2	

Según estos resultados, la sensibilidad de la ATEM para la detección de aneurismas cerebrales, en el presente estudio fue de 100%, es decir que este método tiene la capacidad de detectar el 100% de casos con aneurismas.

La especificidad resultante fue de 50%, es decir que el método podría detectar hasta un 50% de casos que realmente no presentan un aneurisma como falso positivos. Sin embargo, a la luz de los resultados de la intervención quirúrgica, esta aseveración podría no ser del todo cierta, pues en el sujeto en mención la ATEM reconoció un aneurisma en el segmento cavernoso de la carótida interna, donde realmente había una fístula intra cavernosa, por lo que no se podría decir que se trató de un falso positivo.

El valor predictivo positivo (VPP), del método (ATEM) para el diagnóstico de los aneurismas cerebrales, fue de 98%, sin embargo, si tenemos en cuenta las consideraciones sobre el caso específico con fístula intra cavernosa, el valor predictivo positivo podría ser mayor.

### LOCALIZACIÓN DEL ANEURISMA

Los lugares más frecuente de ubicación de los aneurismas fueron, el segmento comunicante posterior de la carótida interna izquierda y derecha y la arteria cerebral media derecha e izquierda. Un 70.3% de los aneurismas en este estudio se hallaron en estos cuatro vasos. La localización de los aneurismas mediante la angio tomografía espiral multicorte (ATEM), muestra algunas diferencias poco significativas ( $p=0.006$ ): estos cuatro lugares más frecuentes acumulan el 66.6% de los aneurismas detectados.

La arteria comunicante anterior y el segmento oftálmico de la carótida interna, alojaron el 7.8 y 3.9% de los aneurismas, respectivamente. Los lugares menos frecuentes fueron, la arteria cerebral anterior derecha e izquierda, la arteria cerebral posterior derecha, la bifurcación de la carótida interna izquierda, y el segmento supraclinoideo de la carótida interna izquierda. (Tabla 4). En dos sujetos se encontró hasta dos aneurismas, ubicados en el segmento comunicante posterior de la carótida interna de ambos lados y en la arteria cerebral media de ambos lados, por tanto podría sumarse a estos vasos como lugar más frecuente de ubicación de los aneurismas. La localización de los aneurismas en los vasos cerebrales, según los resultados de la intervención quirúrgica, se muestra en la tabla 4.

**Tabla 4.** Localización del aneurisma, detectado durante la intervención quirúrgica, HDA. Carrión Callao 2004-2006.

Nº	Localización del aneurisma	n	%
1	Segmento comunicante posterior de arteria carótida interna izquierda	12	23,5
2	Arteria cerebral media derecha	10	19,6
3	Segmento comunicante posterior de arteria carótida interna derecha	8	15,7
4	Arteria cerebral media izquierda	6	11,8
5	Arteria comunicante anterior	4	7,8
6	Segmento oftálmico de carótida interna izquierda	2	3,9
7	Arteria cerebral anterior derecha	1	2,0
8	Arteria cerebral anterior izquierda	1	2,0
9	Arteria cerebral media derecha e izquierda	1	2,0
10	Arteria cerebral posterior derecha	1	2,0
11	Bifurcación de la arteria carótida interna izquierda	1	2,0
12	Segmento comunicante posterior derecha/izq	1	2,0
13	Segmento supraclinoideo de carótida interna izquierda	1	2,0
14	Fistula intra-cavernosa	1	2,0
15	Angiodisplasia	1	2,0
Total		51	100,0

Fuente: Estadísticas de operaciones, H.D.A: Carrión Callao 2004-2006.

En 43 sujetos la angio tomografía espiral multicorte (ATEM), pudo determinar con exactitud la localización del aneurisma, esto da como resultado una certeza de 87.8% del método para determinar la localización del aneurisma, y un 12.2% de imprecisión en la determinación de la localización de esta anomalía. En este cálculo solo hemos considerado la localización de los aneurismas, sin embargo, tal como se señaló anteriormente, la ATEM reconoció la fístula intra-cavernosa como un aneurisma en el segmento cavernoso de la carótida interna, lo que podría incrementar la precisión del método, considerando que morfológicamente ambas lesiones pueden ser confundidas en el diagnóstico por un método no invasivo.

La tabla 6, muestra los casos en los que hubo controversia en la determinación de la localización del aneurisma por medio de la ATEM y de la cirugía.

### TAMAÑO DE LOS ANEURISMAS

Durante la intervención quirúrgica se pudo determinar las dimensiones del aneurisma en 45 sujetos, mientras que en cuatro no se registró el tamaño de este, de igual manera no se registró el tamaño de la fístula intra-cavernosa ni de la angiodisplasia. El tamaño promedio del aneurisma fue de 11.33 +/- 6.09 mm.

**Tabla 5.** Localización del aneurisma, detectado mediante ATEM, H.D.A. Carrión Callao 2004-2006.

Nº	Localización del aneurisma	n
1	Segmento comunicante posterior de arteria carótida interna izquierda	12
2	Arteria cerebral media derecha	10
3	Segmento comunicante posterior de arteria carótida interna derecha	7
4	Arteria comunicante anterior	5
5	Arteria cerebral media izquierda	5
6	Segmento oftálmico de carótida interna izquierda	2
7	Segmento supra-clinoideo de arteria carótida interna izquierda	1
8	Segmento comunicante posterior derecha/izq	1
9	Bifurcación de la arteria carótida interna izquierda	1
10	Arteria comunicante posterior izquierda	1
11	Arteria cerebral posterior izquierda	1
12	Arteria cerebral anterior y media bilateral a predominio derecha	1
13	Arteria cerebral anterior izquierda	1
14	Arteria cerebral anterior derecha	1
15	Segmento cavernoso de carótida interna izquierda	1
16	Normal	1
Total		51

Fuente: RESOMASA Lima, 2004-2006.

Por su parte mediante la ATEM se pudo registrar las dimensiones del aneurisma en 50 sujetos, incluyendo aquel en el cual la formación se ubicó en el segmento cavernoso de la carótida interna. El tamaño promedio del aneurisma fue de 8.60 +/- 5.75 mm. La diferencia entre las medias de estas mediciones fue significativa ( $p=0.027$ ).

Hubo una tendencia en la exploración por ATEM a determinar un menor tamaño del aneurisma en relación al hallazgo quirúrgico. En 34 sujetos se subestimó el tamaño del aneurisma, en un rango de 20 a -0.4 mm, en relación al tamaño real, con un promedio de -5.0 mm; en cinco sujetos se sobreestimó el tamaño del mismo, con un rango entre 0.4 y 21 mm, con un promedio de 11.78 mm. En seis sujetos, el tamaño del aneurisma coincidió con el tamaño real.

La fig. 5 muestra las variaciones en la mensuración de los aneurismas por medio de la angio tomografía espiral multicorte, contrastada con los resultados de la cirugía. Tal como señalamos anteriormente, la ATEM tiende a subestimar el tamaño de los aneurismas. Los datos que se presentan gráficamente en esta figura muestran los datos de la cirugía ordenados de menor a mayor y en la curva en azul se han representado las dimensiones dadas por la ATEM para los mismos sujetos.

**Tabla 6.** Localización de controversia por medio de ATEM en relación con los hallazgos operatorios. H.D.A. Carrión Callao 2004-2006.

ATEM	Cirugía
Arteria comunicante posterior izquierda	Arteria cerebral media derecha
Arteria comunicante anterior	Arteria cerebral media derecha e izquierda
Arteria cerebral posterior izquierda	Arteria cerebral media izquierda
Segmento comunicante posterior de arteria carótida interna derecha	Arteria cerebral posterior derecha
Arteria cerebral anterior y media bilateral	Segmento comunicante posterior de arteria carótida interna derecha
Arteria cerebral media derecha	Segmento comunicante posterior de arteria carótida interna derecha

Fuente: Estadísticas de operaciones H.D.A. Carrión, Callao, y estadísticas de RESOMASA Lima, 2004-2006

## DISCUSIÓN

En el presente estudio se ha evaluado la utilidad de la angio-tomografía espiral Multicorte (ATEM), para la detección de aneurismas cerebrales en una serie de 51 sujetos seleccionados con algunos criterios entre los sujetos intervenidos quirúrgicamente en el Servicio de Neurocirugía del Hospital D.A. Carrión del Callao, en el periodo de 2004 a 2006. El estudio ha mostrado que la ATEM tiene una

sensibilidad de 100% para la detección de los aneurismas, una especificidad de 50% que podría mejorar, con una muestra más grande, y un valor predictivo positivo de 98%, que también es susceptible de mejorar incrementando el tamaño de la muestra.

El estudio ha demostrado que la ATEM tiene una certeza de 87.8% en la determinación de la localización del aneurisma en los vasos cerebrales, la misma que también podría mejorar considerando que en la interpretación del método

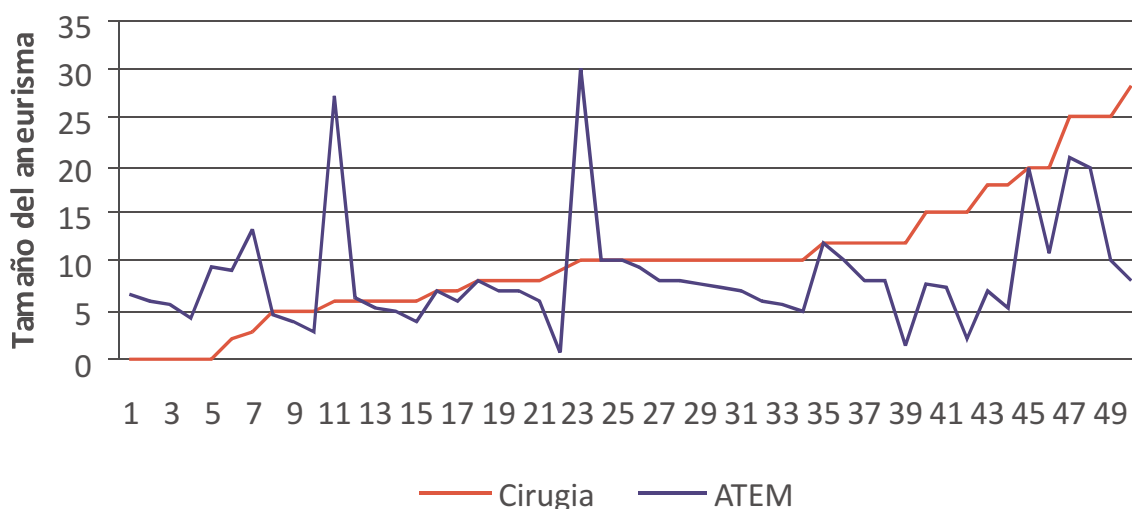


Fig. 5. Tamaño de los aneurismas determinados porATEM y durante la intervención quirúrgica. H.D.A. Carrión Callao, 2004-2006.

se puede confundir a una fístula cavernosa con un aneurisma, como en el caso de esta serie de casos.

En el trabajo de Wintermark M. et al [46], en el que compara la angio-tomografía en la evaluación de aneurismas con la arteriografía por sustracción digital, obtienen una sensibilidad, especificidad y exactitud de la angio-tomografía en la detección de aneurismas intracraneales de 94.8, 95.2, y 94.9%, respectivamente, en su mismo comentario reportaron que el diagnóstico de aneurismas fue bajo respecto a los datos de la literatura mundial debido a sus criterios de inclusión. Jayaraman M.V et al. [47], evaluaron 35 sujetos con hemorragia sub-aracnoidea no traumática, y contrastaron la angio-tomografía con la angiografía por sustracción digital, como estándar. La sensibilidad de la angio-tomografía varió entre 81% y 90% según el criterio de dos radiólogos en forma independiente, mientras que la especificidad fue de 93% de estos casos. En nuestro estudio la sensibilidad fue mejor que la reportada en el estudio mencionado, sin embargo la especificidad fue menor.

Según Klein, G.E., y colaboradores, los aneurismas se encuentran con mayor frecuencia en entre los 30 a 70 años de edad. En nuestro trabajo los hallazgos fueron similares. Según Arias Villena A. [48] en una revisión de 1.263 operaciones neuro-quirúrgicas en el Hospital de la Policía del Perú en el año 2000, encontró que los aneurismas ocurren con mayor frecuencia en varones, con una razón de 1.13 de varón a mujer. En nuestro estudio el 42.8% de los

aneurismas se encontraron en mujeres. Osborn A.G.[21] menciona que aproximadamente un tercio de los aneurismas se encuentran en la arteria comunicante anterior, otro tercio en la unión de la arteria comunicante posterior con la arteria carótida interna, y un quinto en la bifurcación de la arteria cerebral media, mientras que en otra revisión Rinne J, et al.[30] en un análisis de 560 pacientes, describe que un 43% de los aneurismas se localizan en la arteria cerebral media. En nuestro trabajo encontramos que el 39.2% de los aneurismas se encontraba en el segmento comunicante posterior de la arteria carótida interna de ambos lados, y que el 31.1% se encontraba en la arteria cerebral media (Tablas 4-5).

El método tiende a subestimar los tamaños de las formaciones vasculares debido a que las imágenes solo se obtienen de el segmento que recibe el contraste (lumen), ósea es una luminografía de los aneurismas (no se considera los trombos localizados en el aneurisma ni las lesiones peri vasculares), mientras que la cirugía evalúa las lesiones intra-luminales y las lesiones peri-vasculares. Estas limitaciones del ATEM, sin embargo son superadas por su alto valor predictivo positivo, lo que significa que el método puede ser usado para el diagnóstico de los aneurismas cerebrales.

Una de las limitaciones del presente estudio fue el tamaño de la muestra, lo que dio como resultado que se tendría muy pocos sujetos negativos en la cirugía, dando como resultado la posibilidad de tener pocos sujetos en las celdas

de casos verdaderos negativos y falsos positivos, se recomienda incrementar el tamaño de la muestra en los futuros estudios. Otra de las limitaciones fue la dificultad de obtener datos completos de los pacientes, pues la ficha de recolección de datos en la historia clínica no está estandarizada y hay poco cuidado en el llenado de los datos. A eso se debe que no se pudo disponer de los datos de las mediciones del aneurisma en todos los sujetos. Como recomendación, se sugiere mejorar la calidad de la información en las historias clínicas y el registro automatizado de datos en un software diseñado ad-hoc para facilitar el análisis de la información.

### CONCLUSIONES

Tal como se muestra en este estudio, la angio-tomografía multicorte, tiene una alta sensibilidad para la detección de aneurismas cerebrales y un valor predictivo positivo también alto. Que unidos a la no invasividad del método, la probabilidad de menos complicaciones en la relación con otros medio de diagnóstico, hacen que este método puedan ser usado con confianza para el diagnóstico de estas formaciones vasculares en nuestro medio.

Su baja especificidad (50% en este estudio), podría dar lugar a la ocurrencia de falsos negativos en el diagnóstico, implicando la posibilidad de perder precisión en el diagnóstico como se ha señalado en líneas arriba, una muestra pequeña puede incurrir en errores de estimación de este atributo por lo que la recomendación es ampliar el tamaño de la muestra.

La certeza de la angio-tomografía para diagnosticar la localización de los aneurismas hace que este método también sea confiable en este aspecto.

En nuestro medio la angio-tomografía es más accesible a los pacientes, su costo es considerable menor que la angiografía por sustracción digital y como se ha mostrado en este estudio el método puede ser usado en la práctica médica con confianza y seguridad.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Wardlaw, J.M. and P.M. White, The detection and management of unruptured intracranial aneurysms. *Brain*, 2000. 123 ( Pt 2): p. 205-21.
2. Kobata, H., et al., Intracerebral hematoma due to ruptured nontraumatic middle meningeal artery aneurysm--case report. *Neurol Med Chir (Tokyo)*, 2001. 41(12): p. 611-4.
3. King, J.T., Jr., Epidemiology of aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Neuroimaging Clin N Am*, 1997. 7(4): p. 659-68.
4. Cloft, H.J., G.J. Joseph, and J.E. Dion, Risk of cerebral angiography in patients with subarachnoid hemorrhage, cerebral aneurysm, and arteriovenous malformation: a meta-analysis. *Stroke*, 1999. 30(2): p. 317-20.
5. Heiserman, J.E., et al., Neurologic complications of cerebral angiography. *AJNR Am J Neuroradiol*, 1994. 15(8): p. 1401-7; discussion 1408-11.
6. Leffers, A.M. and A. Wagner, Neurologic complications of cerebral angiography. A retrospective study of complication rate and patient risk factors. *Acta Radiol*, 2000. 41(3): p. 204-10.
7. Willinsky, R.A., et al., Neurologic complications of cerebral angiography: prospective analysis of 2,899 procedures and review of the literature. *Radiology*, 2003. 227(2): p. 522-8.
8. Alberico, R.A., et al., Evaluation of the circle of Willis with three-dimensional CT angiography in patients with suspected intracranial aneurysms. *AJNR Am J Neuroradiol*, 1995. 16(8): p. 1571-8; discussion 1579-80.
9. Anderson, G.B., et al., Computed tomographic angiography versus digital subtraction angiography for the diagnosis and early treatment of ruptured intracranial aneurysms. *Neurosurgery*, 1999. 45(6): p.

10. Korogi, Y., et al., Intracranial aneurysms: detection with three-dimensional CT angiography with volume rendering--comparison with conventional angiographic and surgical findings. *Radiology*, 1999. 211(2): p. 497-506.
11. Lee, K.C., J.Y. Joo, and K.S. Lee, False localization of rupture by computed tomography in bilateral internal carotid artery aneurysms. *Surg Neurol*, 1996. 45(5): p. 435-40; discussion 440-1.
12. Liang, E.Y., et al., Detection and assessment of intracranial aneurysms: value of CT angiography with shaded-surface display. *AJR Am J Roentgenol*, 1995. 165(6): p. 1497-502.
13. Teksam, M., et al., Multi-section CT angiography for detection of cerebral aneurysms. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2004. 25(9): p. 1485-92.
14. Villablanca, J.P., et al., Detection and characterization of very small cerebral aneurysms by using 2D and 3D helical CT angiography. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2002. 23(7): p. 1187-98.
15. Yoon, D.Y., et al., Detection and characterization of intracranial aneurysms with 16-channel multidetector row CT angiography: a prospective comparison of volume-rendered images and digital subtraction angiography. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2007. 28(1): p. 60-7.
16. Young, N., et al., Intracranial aneurysms: evaluation in 200 patients with spiral CT angiography. *Eur Radiol*, 2001. 11(1): p. 123-30.
17. Gallas, S., et al., A multicenter study of 705 ruptured intracranial aneurysms treated with Guglielmi detachable coils. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2005. 26(7): p. 1723-31.
18. Ogawa, T., et al., Cerebral aneurysms: evaluation with three-dimensional CT angiography. *AJNR Am J Neuroradiol*, 1996. 17(3): p. 447-54.
19. Schievink, W.I., et al., Alpha-1-antitrypsin phenotypes among patients with intracranial aneurysms. *J Neurosurg*, 1996. 84(5): p. 781-4.
20. Skirgaudas, M., et al., Expression of angiogenesis factors and selected vascular wall matrix proteins in intracranial saccular aneurysms. *Neurosurgery*, 1996. 39(3): p. 537-45; discussion 545-7.
21. Osborn A.G. Intracranial aneurysms. Core curriculum course in neuroradiology. Part I: Vascular lesion and degenerative diseases. . 1995, Chicago IL: Brant-Zawadzki M, Drayer BP.
22. Kurino, M., et al., Mycotic aneurysm accompanied by aspergillotic granuloma: a case report. *Surg Neurol*, 1994. 42(2): p. 160-4.
23. Scotti, G., et al., Endovascular treatment of bacterial intracranial aneurysms. *Neuroradiology*, 1996. 38(2): p. 186-9.
24. Osborn A.G and Nycomed Amersham, Angiografía cerebral. 2000, Washington Square USA: Lippincott Williams & Wilkins Ed. 241-274.
25. Maruki, C., et al., Cardiac malignant fibrous histiocytoma metastasizing to the brain: development of multiple neoplastic cerebral aneurysms. *Surg Neurol*, 1994. 41(1): p. 40-4.
26. Winn, H.R., et al., Prevalence of asymptomatic incidental aneurysms: review of 4568 arteriograms. *J Neurosurg*, 2002. 96(1): p. 43-9.
27. Klein, G.E., et al., Basilar tip aneurysm: endovascular treatment with Guglielmi detachable coils--midterm results. *Radiology*, 1997. 205(1): p. 191-6.
28. Qureshi, A.I., et al., Risk factors for multiple intracranial aneurysms. *Neurosurgery*, 1998. 43(1): p. 22-6; discussion 26-7.
29. Rinne, J., et al., Multiple intracranial aneurysms in a defined population: prospective angiographic and clinical study. *Neurosurgery*, 1994. 35(5): p. 803-8.
30. Rinne, J., et al., Analysis of 561 patients with 690 middle cerebral artery aneurysms: anatomic and clinical features as correlated to management outcome. *Neurosurgery*, 1996. 38(1): p. 2-11.
31. Casey, S.O., et al., Cerebral CT venography. *Radiology*, 1996. 198(1): p. 163-70.
32. Nehls, D.G., et al., Multiple intracranial aneurysms: determining the site of rupture. *J Neurosurg*, 1985. 63(3): p. 342-8.
33. van der Jagt, M., et al., Validity of prediction of the site of ruptured intracranial aneurysms with CT. *Neurology*, 1999. 52(1): p. 34-9.
34. Rinkel, G.J., Treatment of patients with aneurysmal subarachnoid haemorrhage. *Lancet Neurol*, 2003. 2(1): p. 12.
35. Shimoda, M., et al., Surgical indications in patients with an intracerebral hemorrhage due to ruptured middle cerebral artery aneurysm. *J Neurosurg*, 1997. 87(2): p. 170-5.
36. Reyes, J., C. Ramirez, and F. Martinez, Angio-resonancia magnética: el método ideal para la valoración de pacientes con cefalea. *Rev Per Radiología*, 2000. 4(12).
37. Graeb, D.A., et al., Computed tomographic diagnosis of intraventricular hemorrhage. Etiology and prognosis. *Radiology*, 1982. 143(1): p. 91-6.
38. Abe, T., et al., Clinical benefits of rotational 3D angiography in endovascular treatment of ruptured cerebral aneurysm. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2002. 23(4): p. 686-8.
39. Jager, H.R., et al., MRA versus digital subtraction angiography in acute subarachnoid haemorrhage: a blinded multireader study of

- prospectively recruited patients. *Neuroradiology*, 2000. 42(5): p. 313-26.
40. Schwartz, R.B., et al., Evaluation of cerebral aneurysms with helical CT: correlation with conventional angiography and MR angiography. *Radiology*, 1994. 192(3): p. 717-22.
  41. Rubin, G.D., MDCT imaging of the aorta and peripheral vessels. *Eur J Radiol*, 2003. 45 Suppl 1: p. S42-9.
  42. Schmid, U.D., H.J. Steiger, and P. Huber, Accuracy of high resolution computed tomography in direct diagnosis of cerebral aneurysms. *Neuroradiology*, 1987. 29(2): p. 152-9.
  43. Pozzi-Mucelli, F., et al., Detection of intracranial aneurysms with 64 channel multidetector row computed tomography: comparison with digital subtraction angiography. *Eur J Radiol*, 2007. 64(1): p. 15-26.
  44. Napel, S., et al., CT angiography with spiral CT and maximum intensity projection. *Radiology*, 1992. 185(2): p. 607-10.
  45. Lell, M.M., et al., New techniques in CT angiography. *Radiographics*, 2006. 26 Suppl 1: p. S45-62.
  46. Wintermark, M., et al., Multislice computerized tomography angiography in the evaluation of intracranial aneurysms: a comparison with intraarterial digital subtraction angiography. *J Neurosurg*, 2003. 98(4): p. 828-36.
  47. Jayaraman, M.V., et al., Detection of intracranial aneurysms: multi-detector row CT angiography compared with DSA. *Radiology*, 2004. 230(2): p. 510-8.
  48. Apolinar, A.V., Incidencia y distribución topográfica del aneurisma Cerebral en el Hospital Central de la Policía Nacional del Perú in *neurología*. 2000, Universidad Mayor de San Marcos: Lima.

Enviado : 10 de septiembre 2010

Aceptado : 20 de septiembre 2010

Correspondencia a: Yuri Alejandro Lopez Zenteno MD. Radiólogo. RESOMASA. Av. Javier Prado Este 1178 San Isidro. Lima 27 Perú.

Correo electrónico: yuri\_1@hotmail.com. Av., Arnaldo Márquez 642-Jesus María.