

HEMORRAGIA SUBARACNOIDEIA E ANGIOGRAFIA CEREBRAL POR TOMOGRAFIA COMPUTORIZADA

NUNO SANTOS, EGÍDIO MACHADO, SÍLVIA CARVALHO, MARCOS BARBOSA, FRANCISCO MARTINS
 Serviços de Neurroradiologia e de Neurocirurgia. Hospitais da Universidade de Coimbra. Coimbra

RESUMO

Os autores apresentam uma série de 57 doentes com hemorragia subaracnoideia não traumática, que efectuaram Angiografia cerebral por Tomografia Computorizada, tendo como objectivo a avaliação do valor da técnica na detecção e estudo dos aneurismas cerebrais, correlacionando-a com a Angiografia cerebral selectiva. Da análise dos resultados concluiu-se que a Angio-TC é uma técnica rápida, de baixo risco, pouco invasiva, com grande especificidade e sensibilidade no diagnóstico de aneurismas cerebrais, útil no planeamento da intervenção cirúrgica e endovascular.

Palavras-chave: Angio - TC, hemorragia subaracnoideia, aneurismas cerebrais

SUMMARY

Subarachnoid hemorrhage and CT angiography

We present a review of 57 cases of nontraumatic subarachnoid hemorrhagesubmitted to CT angiography of the cerebral vessels. The purpose of our study was to estimate the value of CT angiography in the detection of intracranial aneurysms. These findings were compared with those from selective angiography. The results showed that CT angiography is a rapid, low-risk technique with a low level of invasiveness and high specificity and sensitivity in the detection of cerebral aneurysms, allowing the planning of endovascular intervention and surgical approach.

Keys words: CT angiography, subarachnoid hemorrhage, intracranial aneurysms

INTRODUÇÃO

A incidência de rotura aneurismática como causa de hemorragia subaracnoideia (H.S.A.) está reportada em 10,5 a 11 por 100000 por ano^{1, 2}. A incidência de aneurismas intra-cranianos é de difícil avaliação, estima-se que 1 a 5% da população adulta tenha um aneurisma^{1, 3}. São raros antes dos 20 anos de idade e mais frequentes no sexo feminino³. Na etiologia dos aneurismas estão implicados factores genéticos e adquiridos. Os familiares directos de doentes com H.S.A. por rotura de aneurisma têm um risco de H.S.A. 4,1 a 6,6 vezes maior do que a restante população³. As doenças inflamatórias sistémicas, o *stress* hemodinâmico e assimetrias angio-arquiteturais do polígono de Willis são também factores importantes para

o desenvolvimento de aneurismas cerebrais³. O risco anual de rotura varia segundo diferentes autores³, constituindo uma importante causa de morbilidade e mortalidade⁴⁻⁶.

A Angiografia cerebral selectiva é o exame de eleição para o diagnóstico de aneurismas cerebrais em doentes com H.S.A.^{1, 2, 5-10}.

A Angiografia por Tomografia Computorizada (Angio-TC) é um método recente, pouco invasivo, rápido e de fácil execução, útil para o diagnóstico de aneurismas cerebrais do polígono de Willis fornecendo óptima informação anatómica e topográfica, importante para o planeamento da cirurgia ou embolização^{1, 2, 9, 11-14}.

Apresentamos de seguida um estudo retrospectivo de 57 doentes com H.S.A. não traumática que realizaram

Angio-TC nos Hospitais da Universidade de Coimbra. O objectivo foi avaliar a utilidade desta técnica na detecção de aneurismas intra-cranianos, correlacionando-a com a Angiografia selectiva.

MATERIAL E MÉTODOS

Procedemos à revisão dos processos de todos os doentes com H.S.A. não traumática que realizaram Angio-TC entre Março de 1999 e Novembro de 2000. Totalizam 57 doentes, 37 do sexo feminino e 20 do sexo masculino, com idades compreendidas entre 30 e 83 anos (idade média 61 anos).

A Angio-TC foi efectuada numa unidade *Siemens Somatom Plus 4* em modo espiral, *Field of View (FOV)* entre 80 e 120 mm, espessura de corte de 1mm, pitch de 1 e matriz 512x512. A aquisição das imagens teve início 19 a 20 s após a injeção intra-venosa automática de 150 ml de contraste iodado com a concentração de 370 mg/ml (3 a 4 ml/s). As imagens axiais foram reconstruídas com incrementos de 0,3 mm. O processamento das imagens foi efectuada numa consola de trabalho *Siemens MagicView* com reconstruções multiplanares (MPR), tridimensionais *Surface Shaded Display (SSD)* com base num intervalo adequado de valores de densidade (*threshold*) e *Maximum Intensity Projection (MIP)*.

A Angiografia cerebral selectiva foi efectuada em 56 doentes em unidades *Siemens Angioskop D33* (37 doentes) e *Siemens-Elema Angioskop* (19 doentes).

RESULTADOS

No total dos 57 casos foram diagnosticados 44 aneurismas em 40 doentes (70%) (*Quadro I*), 21 (48%) na artéria comunicante anterior, 7 (16%) na bifurcação da artéria cerebral média, 4 (9%) na carótida interna (2 carótico-oftálmicos, 1 no segmento cavernoso e 1 na

bifurcação carotídea), 4 (9%) na origem da artéria cerebelosa posterior e inferior (P.I.C.A.), 4 (9%) no segmento distal da artéria basilar, 3 (7%) na artéria comunicante posterior e 1 (2%) na ansa meatal da artéria cerebelosa anterior e inferior (A.I.C.A.).

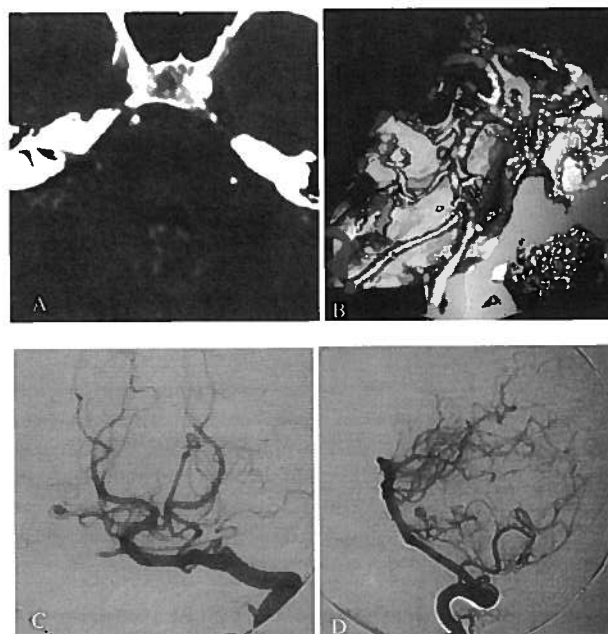


Fig.1 – Aneurisma da ansa meatal da A.I.C.A.. Imagem axial (reconstrução axial) demonstrando o aneurisma no canal auditivo interno direito (A); Angio-TC (SSD) mostrando a ansa da AICA no porus acústico, sem evidência de aneurisma (B); Angiograma da artéria vertebral esquerda em incidência de frente (C); Angiograma da artéria vertebral esquerda em incidência de perfil (D).

A Angio-TC detectou 43 aneurismas (98%). Não identificou nas reconstruções SSD e MIP um aneurisma da ansa meatal da A.I.C.A. demonstrado na Angiografia selectiva, evidenciado no entanto nas imagens axiais, dentro do canal auditivo interno (*Figura I*).

Quadro I – Localização dos aneurismas na Angio-TC e Angiografia selectiva

	Comunicante anterior	Cerebral média	Carótida interna	P.I.C.A.	basilar	Comunicante posterior	A.I.C.A.	Total
Angio-TC e Angiografia c/ aneurismas	19	7	4	3	4	3		40
Angio-TC c/ aneurisma e Angiografia não esclarecedora	2							2
Angio-TC normal e Angiografia c/ aneurisma							1	1
Angio-TC c/ aneurisma sem Angiografia				1				1
Total	21	7	4	4	4	3	1	44

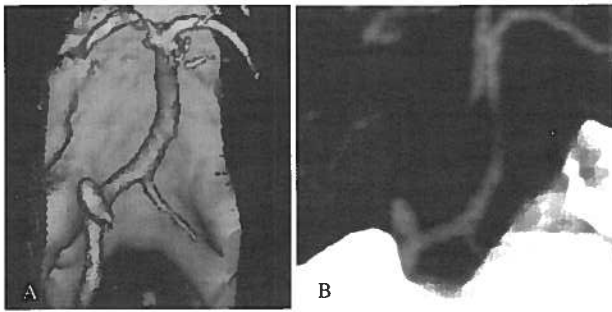


Fig. 2 – Angio-TC evidenciando aneurisma da P.I.C.A., reconstruções SSD (A) e MIP(B).

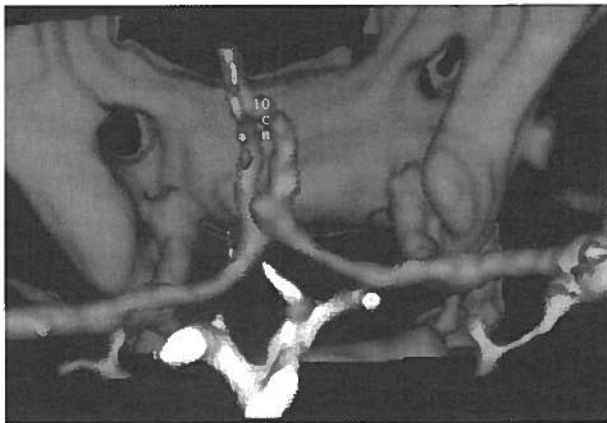


Fig. 3 – Doente do sexo feminino, 37 anos com H.S.A.. Angio-TC (SSD) evidenciando um pequeno aneurisma na transição comunicante anterior/ segmento A2, não detectado na Angiografia selectiva.

A Angiografia selectiva fez o diagnóstico de 41 aneurismas de um total de 43 em 39 doentes (95%). Uma doente de 73 anos com um aneurisma da P.I.C.A., detectado apenas por Angio-TC, foi operada sem angiografia selectiva (Figura 2).

Passaram despercebidos dois pequenos aneurismas da artéria comunicante anterior (Figuras 3 e 4).

A Angio-TC caracterizou adequadamente a morfologia, o colo e a orientação de todos os aneurismas da artéria comunicante anterior (21 casos), da bifurcação da artéria cerebral média (7 casos) e da porção distal da artéria basilar (4 casos).

A angiografia selectiva demonstrou melhor aneurismas do segmento cavernoso da carótida interna (1 caso), carótico-oftálmicos (1 caso) e da artéria comunicante posterior (3 casos).

A Angio-TC contribuiu para o esclarecimento de imagens duvidosas na Angiografia selectiva identificando, num caso, dilatação da artéria comunicante anterior com dois pequenos aneurismas, associada a variante do nor-

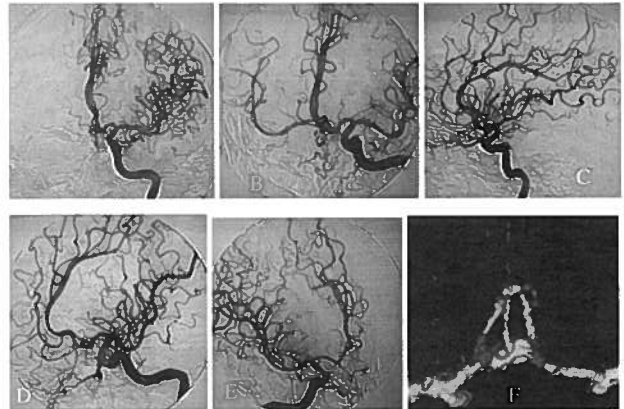


Fig. 4 – Doente do sexo masculino, 56 anos, com H.S.A.. Angiograma de frente da artéria carótida interna esquerda antes (A) e após compressão manual da direita (B) documentando variante do normal (três segmentos A2) e imagem sugestiva de um pequeno aneurisma da artéria comunicante anterior, também evidenciado nas incidências de perfil (C) e oblíqua (D). Angiograma da artéria carótida interna direita em incidência oblíqua sem evidência de aneurisma (E). Angio-TC (SSD) demonstrando a variante do normal e a dilatação da artéria comunicante anterior com dois pequenos aneurismas sem colo (F).

mal (três segmentos A2), posteriormente confirmados na cirurgia (Figura 4).

A Angio-TC e a Angiografia selectiva não identificaram aneurismas em 17 dos 57 casos (30%).

DISCUSSÃO

No nosso estudo a sensibilidade da Angio-TC na detecção de aneurismas cerebrais da artéria comunicante anterior foi superior à da Angiografia selectiva.

Dos 57 casos estudados registou-se apenas um falso negativo nas reconstruções SSD e MIP referente a um aneurisma da ansa meatal da AICA. A análise cuidada das imagens axiais obtidas em modo espiral constitui o primeiro passo para a interpretação da Angio-TC, fornecendo informação importante acerca da localização e dimensões do aneurisma^{7,9,15,16}. Estas imagens demonstraram o pequeno aneurisma dentro do canal auditivo interno direito, orientando o estudo angiográfico subsequente. No nosso estudo não houve falsos positivos. Dois pequenos aneurismas da artéria comunicante anterior que foram referenciados na Angio-TC, passaram despercebidos na Angiografia selectiva (casos das Figuras 3 e 4), posteriormente confirmados na cirurgia. No caso referenciado na Figura 3 o procedimento cirúrgico consistiu na coagulação da parede aneurismática. A descrição operatória do caso da Figura 4 refere artéria comunicante anterior irregular na sua face antero-superior com dilatações de parede fina tendo sido efectuado o

envolvimento (*wrapping*) dos pequenos aneurismas.

A presença de sangue (H.S.A.) não levou a falsos diagnósticos, o que está de acordo com outros trabalhos^{2, 7, 9, 12, 16}.

A Angio-TC foi superior à Angiografia selectiva na demonstração da morfologia de aneurismas da artéria comunicante anterior, da bifurcação da artéria cerebral média e do segmento distal da artéria basilar (78% dos casos estudados) (Figura 5).



Fig. 5 – Aneurisma sacular grande da artéria comunicante anterior. Angiograma da artéria carótida interna direita em incidência oblíqua (A); Angio-TC (SSD) (B); Angio-TC (MIP) (C).

A Angio-TC foi superior à Angiografia selectiva no estudo da base, morfologia e orientação do aneurisma e da sua relação com as estruturas vasculares adjacentes. Esta informação foi particularmente importante para o planeamento da intervenção endovascular, permitindo a escolha antecipada da melhor incidência angiográfica e a determinação das dimensões e morfologia do primeiro enrolamento de platina (GDC) (Figura 6).

A possibilidade de rotação das imagens 3D em todas as direcções permite a escolha da melhor projecção da parede dos vasos e das bifurcações arteriais o que constitui vantagem em relação à Angiografia selectiva^(2, 4, 9, 14, 15).

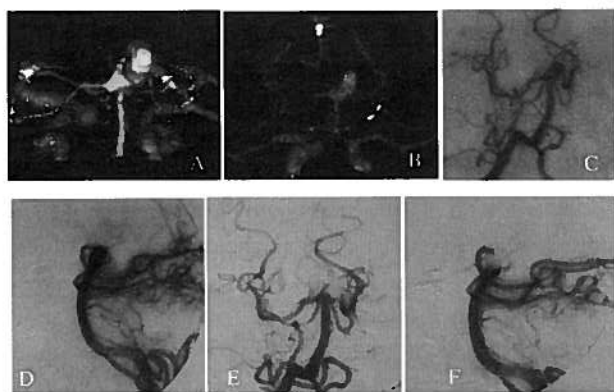


Fig. 6 – Angio-TC SSD (A) e MIP (B) demonstrando a morfologia de 2 aneurismas saculares na porção distal da artéria basilar e carótico-oftálmico. Angiograma da artéria vertebral direita em incidência oblíqua (C) e perfil (D) mostrando aneurisma da origem da artéria cerebelosa superior esquerda. Angiograma da artéria vertebral direita após embolização (E e F) demonstrando exclusão do aneurisma.

A Angiografia selectiva demonstrou melhor aneurismas do segmento cavernoso da carótida interna (1 caso), da comunicante posterior (3 casos) e carótico-oftálmico (1 caso), devido à sua proximidade com as estruturas ósseas da base do crânio.

Em 17 dos 57 casos (30%) não se identificaram aneurismas, existindo total concordância entre os métodos de diagnóstico.

Em alguns casos em que se preveem dificuldades técnicas na execução do estudo angiográfico selectivo, em doentes idosos ou quando o estado clínico não aconselha a realização da Angiografia, a Angio-TC pode ser suficiente como estudo pré-cirúrgico^{2, 7, 9, 14}. Um dos casos estudados refere-se a uma doente de 73 anos com H.S.A. na fossa posterior e hemorragia intra-ventricular, operada imediatamente após a realização de Angio-TC que demonstrou um aneurisma proximal da P.I.C.A..

CONCLUSÃO

Em conclusão a Angio-TC é uma técnica pouco invasiva e com elevada sensibilidade e especificidade na detecção de aneurismas cerebrais das artérias comunicante anterior¹⁰, cerebral média⁷ e segmento distal da artéria basilar. A Angiografia selectiva continua a ser superior no estudo de aneurismas adjacentes às estruturas ósseas da base do crânio^{2, 4, 5, 9, 12, 16-18}.

BIBLIOGRAFIA

- OGAWA T, OKUDERA T, NOGUCHI K, SASAKI N, INUGAMI A, UEMURA K, YASUI N: Cerebral aneurysms: evaluation with three-dimensional CT angiography. *AJNR Am J Neuroradiol* 1996; 17: 447-54
- LENHART M, BRETSCHNEIDER T, GMEINWIESER J, ULLRICH OW, SCHLAIER J, FEUERBACH S: Cerebral-CT angiography in the diagnosis of acute subarachnoid hemorrhage. *Acta Radiol* 1997; 38: 791-796
- KING JT JR: Epidemiology of aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Neuroimaging Clin N Am* 1997; 7: 659-68
- HOPE JK, WILSON JL, THOMSON FJ: Three-dimensional CT angiography in the detection and characterization of intracranial berry aneurysms. *AJNR Am J Neuroradiol* 1996; 17: 439-45
- VELTHUIS BK, RINKEL GJ, RAMOS LM et al: Subarachnoid hemorrhage: aneurysm detection and preoperative evaluation with CT angiography. *Radiology* 1998; 208: 423-30
- VILLABLANCA JP, MARTIN N, JAHAN R et al: Volume-rendered helical computerized tomography angiography in the detection and characterization of intracranial aneurysms. *J Neurosurg* 2000; 93: 254-64
- ALBERICO RA, PATEL M, CASEY S, JACOBS B, MAGUIRE W, DECKER R: Evaluation of the circle of Willis with three-dimensional CT angiography in patients with suspected intracranial aneurysms. *AJNR Am J Neuroradiol* 1995; 16: 1571-8
- MARRO B, GALANAUD D, VALERY CA, ZOUAOU A, BIONDI A, CASASCO A, SAHEL M, MARSAULT C: Intracranial aneurysm: inner view and neck identification with CT angiography virtual endos-

copy. *J Comput Assist Tomogr* 1997; 21: 587-9

9. STRAYLE-BATRA M, SKALEJ M, WAKHLOO AK, ERNEMANN U, KLIER R, VOIGT K: Three-dimensional spiral CT angiography in the detection of cerebral aneurysm. *Acta Radiol* 1998; 39: 233-8

10. HASHIMOTO H, IIDA J, HIRONAKA Y, OKADA M, SAKAKI T: Use of spiral computerized tomography angiography in patients with subarachnoid hemorrhage in whom subtraction angiography did not reveal cerebral aneurysms. *J Neurosurg* 2000; 92: 278-83

11. KATZ DA, MARKS MP, NAPEL SA, BRACCI PM, ROBERTS SL: Circle of Willis: evaluation with spiral CT angiography, MR angiography, and conventional angiography. *Radiology* 1995; 195: 445-9

12. VIECO PT, SHUMAN WP, ALSOFROM GF, GROSS CE: Detection of circle of Willis aneurysms in patients with acute subarachnoid hemorrhage: a comparison of CT angiography and digital subtraction angiography. *AJR Am J Roentgenol* 1995; 165: 425-30

13. TAMPIERI D, LEBLANC R, OLESZEK J, POKRUPA R, MELANCON D: Three-dimensional computed tomographic angiogra-

phy of cerebral aneurysms. *Neurosurgery* 1995; 36: 749-54

14. DE ARAUJO IS: Angiotomografia Tridimensional como exame pré-operatório no tratamento dos aneurismas cerebrais. *Arq Neuropsiquiatr* 1998; 56: 798-802

15. YOUNG N, DORSCH NW, KINGSTON RJ: Pitfalls in the use of spiral CT for identification of intracranial aneurysms. *Neuroradiology* 1999; 41: 93-9

16. LIANG EY, CHAN M, HSIANG JH, WALKDEN SB, POON WS, LAM WW, METREWELI C: Detection and assessment of intracranial aneurysms: value of CT angiography with shaded-surface display. *AJR Am J Roentgenol* 1995; 165: 1497-502

17. KATO Y, SANO H, KATADA K, OGURA Y, KANAOKA N, YOKOYAMA T, KANNO T: Clinical usefulness of 3-D CT endoscopic imaging of cerebral aneurysms. *Neurol Res* 1996; 18: 98-102

18. IMAKITA S, ONISHI Y, HASHIMOTO T et al: Subtraction CT angiography with controlled-orbit helical scanning for detection of intracranial aneurysms. *AJNR Am J Neuroradiol* 1998; 19: 291-5