

# A ANGIOGRAFIA NO DIAGNÓSTICO DA PATOLOGIA VASCULAR CEREBRAL

## Indicações Actuais e Controvérsias

RUI MANAÇAS, LUÍS CERQUEIRA

Serviço de Neuro-Radiologia. Hospital de Santo António dos Capuchos.

### RESUMO

A importância da Angiografia cerebral no diagnóstico da doença vascular cerebral tem progressivamente sido questionada devido por um lado ao uso generalizado dos ultrasons na avaliação arterial cervico-cefálica e por outro, à introdução recente da Angiografia por Ressonância Magnética (Angio-R.M.). Após considerações de natureza técnica sobre as várias modalidades disponíveis em Angiografia Cerebral equacionam-se as suas aplicações actuais na doença cerebro vascular aterosclerótica extra e intra-craniana, na hemorragia subaracnoidea e nos aneurismas arteriais, nas malformações vasculares, especialmente nas malformações arterio-venosas (MAV's), nas arteriopatias oclusivas não-ateroscleróticas não-hipertensivas e na patologia venosa oclusiva sino-dural. Embora seja previsível que a evolução futura se faça no sentido da substituição progressiva das técnicas invasivas actuais pela Angio-R.M., no momento actual de desenvolvimento da Ressonância Magnética, cabe ainda um papel importante, senão decisivo, às técnicas de cateterismo intra-arterial no diagnóstico das entidades responsáveis pelo aparecimento de acidentes vasculares cerebrais.

### SUMMARY

Cerebral angiography in the diagnosis of stroke. Current role and controversies

The role of cerebral angiography in the diagnosis of cerebrovascular disease is currently being questioned due to both the increasing availability of carotid sonography and the recent introduction of Magnetic Resonance Angiography (MRA). After a technical foreword about the different modalities available today in Cerebral Angiography, we discuss its present indications (Conventional or Digital subtraction by intra-arterial route), in patients with extra and intra cranial atherosclerotic cerebrovascular disease, subarachnoid hemorrhage and arterial aneurysms, in vascular malformations, particularly arterio-venous malformations (AVM's), in occlusive non-atherosclerotic non hypertensive arteriopathies and in occlusive venous pathology. Although it is possible that the future will show us the progressive replacement of the invasive technologies by MRA, at the present stage of Magnetic Resonance development there is still an important role, if not crucial, for catheter angiography in the diagnosis of most of the diseases producing stroke syndromes.

### INTRODUÇÃO

Apesar de originalmente concebida há mais de 65 anos e das múltiplas transformações técnicas que tem vindo a sofrer, das quais as mais importantes foram o cateterismo femoral por Seldinger em 1953 e a introdução das técnicas digitalizadas de imagem na década de 80, a angiografia cerebral mantém-se como a modalidade de referência no diagnóstico das doenças cerebro-vasculares, em particular naquelas em que é relevante a perda ou a alteração da integridade vascular. Todavia entre clínicos e neurorradiologistas o debate e a controvérsia mantém-se vivos como

em poucos assuntos, especialmente no respeitante a modalidades, tempos de actuação, extensão do estudo, etc.

Isto acontece porque os últimos anos viram um espantoso desenvolvimento das técnicas de imagens não invasivas, quer as que permitem detectar as anomalias estruturais do parênquima cerebral como a Tomografia Computorizada (TC) ou a imagem por Ressonância Magnética (IRM), quer as que evidenciam alterações anatómicas ou hemodinâmicas dos próprios vasos, como a ultrasonografia (ou mais habitualmente, Eco Doppler ou Duplex Scan). Não será descabido acrescentar como fazendo parte da panóplia habitual do doente cerebro-vascular os estudos hemo-

dinâmicos indirectos, como o Doppler transcraniano (Doppler TC) e as modalidades que apreciam o cérebro dum ponto de vista funcional e metabólico, como a Tomografia de Emissão de Fótons (SPECT), a Tomografia de Emissão de Positrões (PET), apenas disponível nos países mais desenvolvidos, o Xénon TC (infelizmente pouco utilizado, mas de fácil execução e economicamente acessível) e a Espectrometria por Ressonância Magnética (ERM).

Ou seja, o angiografista, em fins da década de setenta, quando entrava na sala para estudar um doente neurológico, vascular ou não, pouco mais sabia que a informação clínica e pela angiografia não só tinha que fazer o diagnóstico da situação vascular, como o diagnóstico diferencial com toda a restante patologia (túmor, inflamatória, etc). De tal modo que Newton e Potts no prefácio ao seu bíblico *Radiology of the Skull and Brain*, de 1974 escreviam *a angiografia é actualmente considerada o mais importante meio radiológico para o diagnóstico das anomalias intracranianas*<sup>1</sup>.

Hoje em dia, ainda duas décadas não passaram, na era da TC e IRM, a angiografia diagnóstica diminuiu em número, mas não em importância, especialmente quando há questões por responder sobre a vascularização cerebral. O neurorradiologista quando inicia uma angiografia leva uma quantidade de informação muito superior; deve por isso dirigir o estudo vascular, tendo em mente quais as questões clínicas pertinentes para uma determinada decisão terapêutica. É previsível que no futuro (imediate?) com a generalização aos doentes vasculares da neófito Angiografia por Ressonância Magnética (Angio-RM), esta necessidade de talhar e circunscrever o estudo angiográfico se accentue, com o fito de responder a questões muito específicas, quer clínicas, quer levantadas por prévios meios não invasivos.

Como sobreviveu, e porquê, como se modificou a angiografia após esta mutação tecnológica, ainda em curso, é o que tentaremos expor nesta comunicação, tendo em conta os actuais desenvolvimentos.

Começaremos por algumas notas técnicas para enquadrar devidamente o problema.

## CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS

Hoje estão disponíveis quatro modalidades de angiografia, a saber: a angiografia digital por injeção endovenosa (angio digital IV), a angiografia digital por cateterismo arterial (angio digital IA) a angiografia convencional e a Angio RM.

Começemos pela Angio Digital IV. Como o próprio nome indica, trata-se de obter uma visualização dos vasos arteriais e venosos, cranianos e cervicais após uma injeção de contraste num cateter venoso braquial. Apesar de a dispensa de internamento hospitalar ser uma óbvia vantagem, a resolução espacial é fraca, a sobreposição de vasos é muita, há uma larga percentagem de exames não interpretáveis e são necessárias grandes quantidades de contraste. Se o duplex scan estiver disponível na instituição hospitalar, já não há lugar no momento actual para esta modalidade diagnóstica angiográfica, mesmo como teste de escrutínio<sup>2</sup>.

Desde que se instalaram os primeiros equipamentos de angiografia com tecnologia digital que os fabricantes de

material radiológico vem prometendo a substituição definitiva da angiografia por imagem analógica pela angiografia por imagem digital. Esta última oferece múltiplas vantagens como sejam menor quantidade de contraste, serigrafia mais rápida, duração inferior dos exames e custos económicos igualmente inferiores<sup>3,4</sup>. Todavia os equipamentos iniciais tinham sérias limitações como uma fraca resolução, artefactos do registo digital e a possibilidade de apresentar a imagem num formato agradável aos clínicos. Com a matriz mais recente de 1.024 x 1024 e a utilização de câmaras multiformato por laser algum deste panorama se modificou, apesar de a resolução ainda ser inferior à da angiografia convencional (pressupondo que esta é de grande qualidade). A questão é, como diz J. Jacob<sup>5</sup>, se isso fará diferença e sentido na arena clínica. Em resumo, podemos dizer que os dois métodos se equivalem, respondendo à quase totalidade das questões levantadas no dia a dia do manuseio dos doentes cerebro-vasculares, constituindo qualquer dos métodos o diagnóstico de referência, *the gold standard*, para utilizar a expressão corrente na literatura anglo-americana, para este tipo de patologia<sup>6,7</sup>. Tendo em vista a angiografia terapêutica, que não cabe no âmbito desta comunicação, as técnicas digitais, levam a dianteira, devido às vantagens atrás enunciadas (aquisição imediata da imagem, serigrafia ultrarápida, possibilidade de *road-mapping*, etc).

Por fim a Angio-RM, a neófito das técnicas de visualização vascular. Não tem aqui cabimento uma explicação detalhada, quer dos princípios físicos que estão na sua base, quer das várias metodologias técnicas. Em termos muito lineares diremos apenas que a Ressonância Magnética é capaz de criar imagens anatómicas através do uso de pulsos de radiofrequência (RF) de excitação e de refocagem. Qualquer movimento de líquidos ( neste caso, fluxos sanguíneos) na sequência de um pulso de RF origina os chamados efeitos TOF (*time of flight*) no sinal dos prótons em movimento, ao passo que o movimento dos prótons durante a aplicação e na direcção dos campos magnéticos de gradiente produz o faseamento dos spins. Qualquer destes efeitos pode ser manipulado independentemente para criar contraste vascular num dado *scan* e as desejadas imagens angiográficas<sup>8</sup>.

As grandes expectativas e as fundadas esperanças geradas em torno deste método, derivam não só da sua não invasibilidade, mas também da ideia de um estudo combinado, parenquimatoso e vascular anatómico. O doente vascular entra no RM *scan* e em pouco mais de 45 minutos temos informação sobre o parênquima cerebral (isquémia/hemorragia) e sobre a vasculatura cerebral e cervical.

Todavia sérias limitações impõem ainda uma visão menos optimista sobre a rapidez com que se obtém a informação global acerca de um determinado processo patológico. É o que veremos em seguida por entidades patológicas.

## DOENÇA CEREBROVASCULAR ATEROSCLERÓTICA

Neste grupo de patologia, claramente o mais representativo da doença cerebrovascular oclusiva e o que mais tempo, dinheiro e trabalho consome a clínicos, imagiologistas e financiadores da saúde pública, sugere-se uma

abordagem tão agressiva e eficaz, quando maduramente pensada<sup>6</sup>. Os clínicos devem classificar os doentes num destes 3 grupos: isquémia na circulação anterior, isquémia na circulação posterior e isquémia das artérias penetrantes (doença lacunar). Nas primeiras duas categorias as lesões podem ser extra ou intra-cranianas, mas no grupo dos enfartes lacunares, as lesões são quase sempre intracranianas. A probabilidade de doença ser extra ou intracraniana pode ser calculada usando variáveis demográficas simples (como a idade, sexo e raça) a história clínica e a informação obtida das observações neurovascular, clínica e sonográfica. Tendo uma ideia de qual a artéria ou artérias atingidas e após troca de informação detalhada, o neurorradiologista e o neurologista podem em conjunto determinar quais os vasos a estudar e em que sequências.

Aos vários processos anatómico-patológicos que a aterosclerose assume nas artérias cervico-cefálicas, correspondem vários padrões angiográficos conhecidos desde há muito e, num artigo recente, excelentemente revistos por Bradac<sup>9</sup>. Parece todavia importante colocar a lesão identificada angiograficamente num de 3 grupos para que a terapêutica possa ser o mais eficaz<sup>10</sup>: oclusão vascular completa, provavelmente por formação de um trombo; estenose severa fortemente redutora de fluxo; estenose menor não redutora do fluxo. A cada um destes grupos corresponde uma opção terapêutica diferente, a saber: anticoagulação a curto prazo, a longo prazo ou trombolíticos; anticoagulação ou endarterectomia; aspirina ou outros antiagregantes. Aceites estes pressupostos e tendo em vista que a angiografia é o meio de diagnóstico de referência, pelo qual se medem todos os outros, no diagnóstico de aterosclerose extra e intracraniana surge de imediato a pergunta: temos de fazer angiografia a todos os doentes com arterosclerose?

É evidente que não. Deve ser feita quando na base da informação clínica e neurosonográfica obtidas previamente, o diagnóstico permanece pouco claro, o mecanismo patológico não está totalmente esclarecido e existem dúvidas quanto à opção terapêutica.

A visualização de ambas as bifurcações carótídeas deve ser obtida em dois planos, pois de outro modo podemos subestimar áreas de estenose ou de ulceração. O grau de estenose pode assim ser observado e apreciado correctamente, mas a avaliação da superfície ulcerada é sujeita a grande variação entre observadores<sup>11</sup>, pormenor particularmente válido para pequenas úlceras. Por outro lado a histologia da placa e a hemorragia interna da mesma são inatingíveis pela angiografia, fazendo da combinação duplex *scan* e angiografia o melhor meio para a correcta caracterização morfo-dimensional da placa ateromatosa<sup>12</sup>.

Tendo em vista que prevalecem actualmente as opções terapêuticas conservadoras, limitando o uso da endarterectomia as estenoses severas<sup>13,14</sup>, tem ganho corpo uma política mais conservadora igualmente em relação ao uso da angiografia<sup>15,16</sup>. Todavia, como Wolpert e Caplan têm salientando por mais de uma vez<sup>6,10</sup>, a ideia de que a angiografia é unicamente um prelúdio para a cirurgia é um mito e como tal não deve ser sustentado. Com efeito, a angiografia é, como outros, um teste diagnóstico e serve por isso para detectar o que não funciona num doente. Se a informação clínica, laboratorial, tomodensitométrica

(ou da IRM), neurosonográfica e cardíaca chega para um diagnóstico preciso, então a angiografia é desnecessária. Nunca é demais lembrar que um diagnóstico impreciso não leva a uma terapêutica correcta. Outra ideia que se popularizou ao longo dos últimos anos foi a necessidade de estudar os 4 vasos da circulação extracraniana, relicário ainda da era pré-sonográfica, em que a angiografia era o único método de visualização das artérias e também da grande popularidade na altura da teoria hemodinâmica da isquémia cerebral. Com o evoluir dos conhecimentos, têm-se mais ou menos assente que a maioria dos enfartes são trombo-embólicos na sua origem, quer cardíaco-arteriais, quer artero-arteriais<sup>17,18</sup>. A informação importante para o clínico é sobre as artérias que irrigam a região isquémica, sendo as lesões oclusivas noutros locais quase sempre incidentais. Em certos casos pode ser necessário opacificar outras artérias, nomeadamente a carótida controlateral, mas a angiografia dos 4 vasos de rotina já não é aconselhável<sup>6</sup>. Todavia, a angiografia cerebral com estudo selectivo dos 4 (ou 3) vasos continua a ser o método ideal na percepção da fisiologia da circulação colateral anastomótica (polígono de Willis, anastomoses leptomeníngicas e vias extracranianas)<sup>19</sup>.

Mito frequentemente associado ao anterior foi o da visualização obrigatória do arco aórtico<sup>20</sup>. Há várias razões para discordar desta opinião, entre as quais a baixíssima percentagem de lesões que se descobrem fora do eixo vascular clinicamente envolvido<sup>21</sup> e o agravamento do risco de complicações sistémicas derivado da injeção de grandes quantidades de contraste. Uma revisão de 3 estudos de angiografia digital I.V. mostrou uma taxa de complicações sistémicas de 18,9%<sup>22</sup>. Estas acontecem em doentes mal hidratados, com diabetes ou com deficiente função renal, especialmente quando são necessárias altas doses de contraste.

Mais fundamentada era a convicção, também reinante ao longo dos últimos tempos, da inutilidade de realizar angiografia nos doentes com aterosclerose da circulação posterior. As soluções terapêuticas cirúrgicas mais usadas, incluindo angioplastias da 4ª porção da vertebral e várias anastomoses extra-intracranianas nunca tiveram muita popularidade dado o grande número de complicações, favorecendo por isso o tratamento médico anticoagulante. Associava-se também o preconceito de que o risco de uma angiografia vertebral era superior ao da angiografia carótídea<sup>23</sup>, provavelmente baseado no facto da situação neurológica dos doentes com isquémia vertebro-basilar ser amiúde grave. Com excepção dos doentes com arteriomegália aterosclerótica<sup>24</sup>, não há provas fundamentadas de que a angiografia cerebral seja mais arriscada que a carótídea, especialmente hoje em dia com o uso generalizado de cateteres finos 4 e 5 F<sup>10</sup>.

Estas e outras convicções, dadas como adquiridas pelos neurorradiologistas ao longo da última década como por exemplo de que não se deve realizar angiografia na fase aguda do enfarte, são consideradas por Wolpert e Caplan como mitos<sup>6,10</sup> e vigorosamente rebatidas nos citados artigos, de publicação recente.

Na sequência desta discussão e com base nos argumentos expostos, são propostas algumas regras a observar em conjunto pelos clínicos e pelos neurorradiologistas<sup>6,10</sup>, de que sumarizamos aqui os tópicos essenciais:

1) A angiografia está indicada quando é necessário responder a questões clinicamente relevantes que os meios não invasivos não resolveram;

2) A Neuro Imagem Parenquimatosa (NIP), TC e/ou IRM e os testes sonográficos não invasivos são obrigatoriamente feitos em 1º lugar;

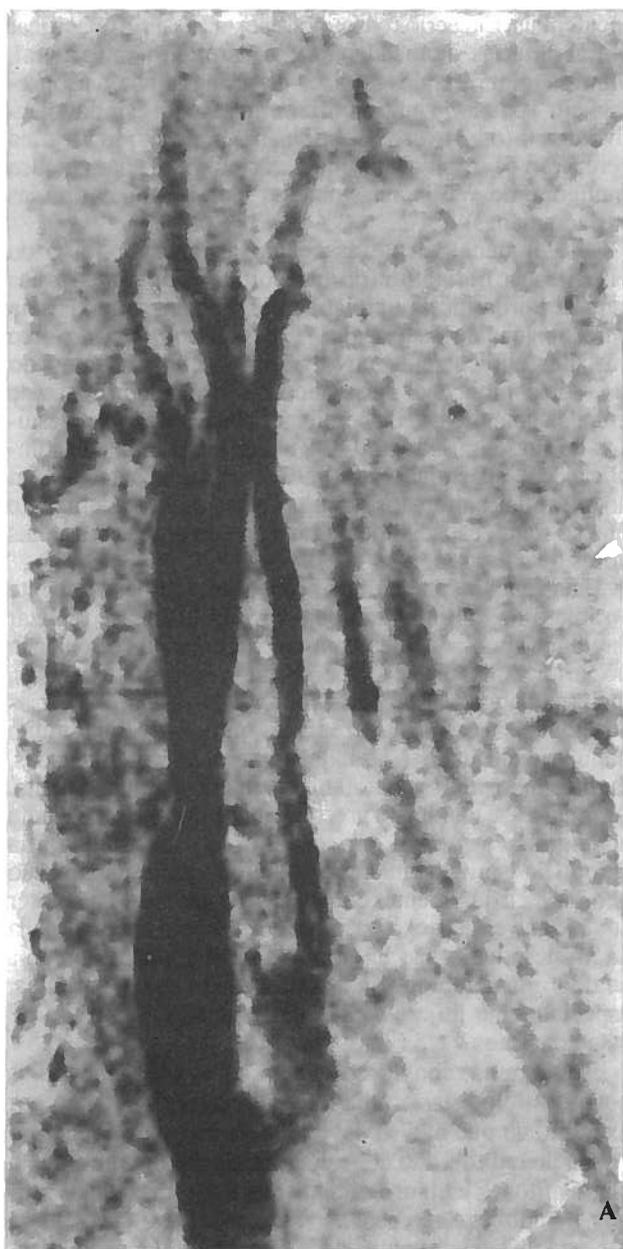
3) Durante a angiografia deve ser estudado em 1º lugar o vaso que irriga o território afectado;

4) O contraste utilizado e a duração do exame devem ser reduzidos ao mínimo indispensável;

5) É imperativa uma colaboração estreita entre clínicos e angiografistas, no sentido de otimizar a informação clínica e talhar o estudo angiográfico;

6) É importante ir observando o doente entre as injeções para detectar precocemente alguma complicação (a anestesia geral não deve ser utilizada pois impede a monitorização neurológica do doente).

Por fim uma última pergunta: qual o papel actual e futuro da Angio-RM na doença cerebrovascular aterosclerótica?



*Fig. 1.* Caso 1. A, B, C, e D — Doente de 62 anos do sexo M, com história de 3 episódios de AIT's do hemisfério cerebral esquerdo. Em A e B Angio R.M. (contraste de fase) das bifurcações carotídeas direita e esquerda, respectivamente sugerindo estenose menor à direita e ausência de fluxo na carótida interna proximal à esquerda, podendo significar estenose severa ou oclusão. (cont.)

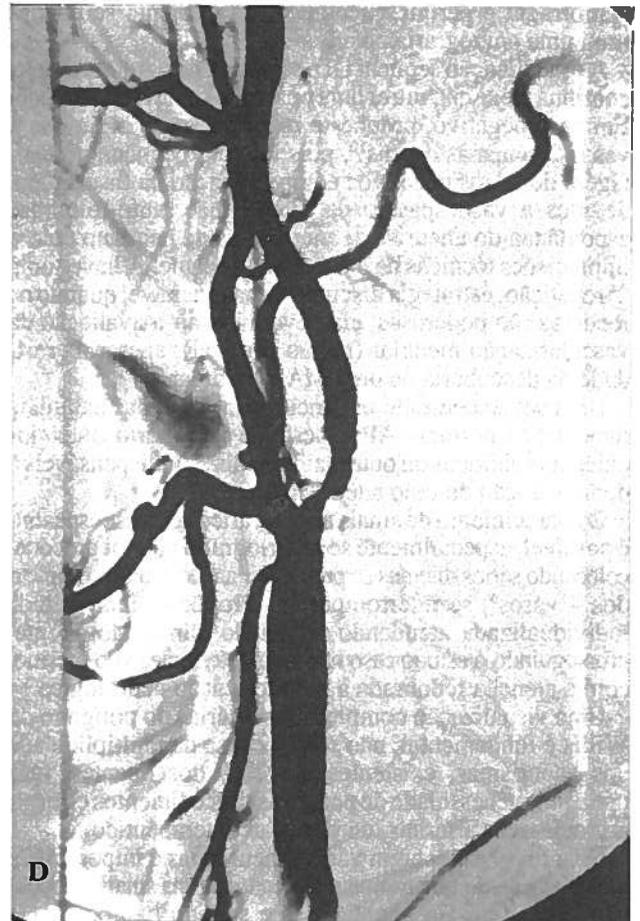
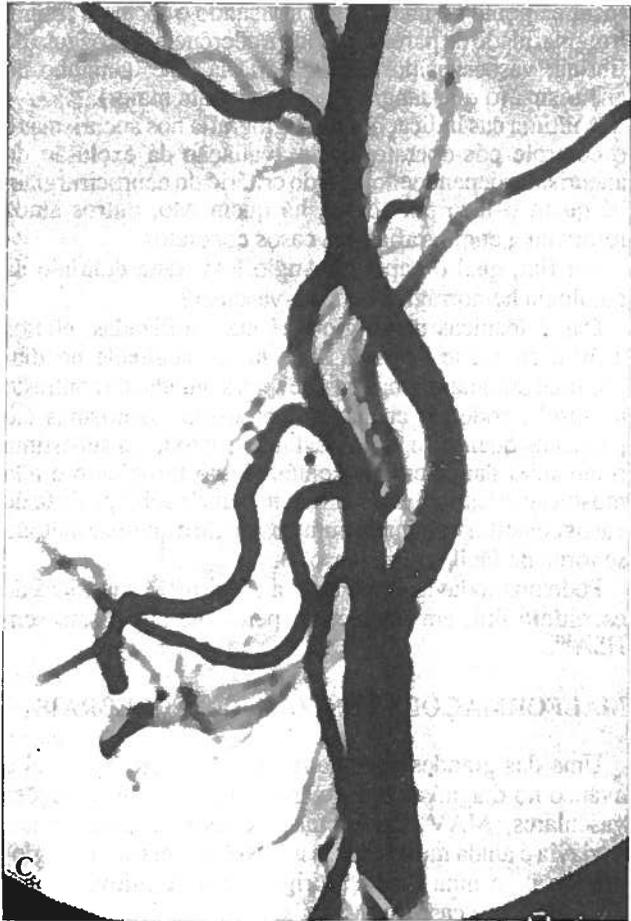


Fig. 1. Caso 1. Em CeD Angiografia digital I.A. confirmando uma estenose menor à direita (C) e, sem margem para dúvidas, uma estenose severa à esquerda (D).

No estado actual de desenvolvimento da técnica, a Angio-RM não é tão eficaz como a angiografia cerebral na demonstração da ulceração ou da formação da placa carotídea, radicando as suas limitações nos fenómenos de turbulência, tortuosidade arterial e fluxo muito lento<sup>8</sup>. Estas limitações acentuam-se no estudo da circulação intra-craniana onde as exigências de resolução espacial são maiores. As oclusões ou estenoses severas dos grandes vasos intra-cranianos são detectadas, o mesmo já não se podendo dizer em relação às artérias mais distais ou à circulação colateral leptomeníngea<sup>10</sup> (caso 1).

Todavia, se combinada com o duplex scan da carótida extracraniana, pode funcionar como um excelente meio de escrutínio da patologia carotídea cervical<sup>25</sup>. As limitações do método são o seu elevado custo, a sobrevalorização do grau de estenose e a dificuldade de distinguir estenose severa de oclusão<sup>26</sup>.

### HEMORRAGIA SUBARACNOIDEIA/ANEURISMA

Tal como a isquémia cerebral/doença aterosclerótica é a quinta dos neurologistas, também a hemorragia subaracnoideia/aneurismas pode ser considerada domínio privilegiado dos neurocirurgiões. Algumas das considerações

tecidas acerca da cooperação entre neurologistas e neuroradiologistas no capítulo anterior, aplicam-se aqui ao entendimento necessário e imperativo com neurocirurgiões.

Os termos HSA e aneurisma não são necessariamente sinónimos, porque existem outras causas de HSA (trauma, HTA, malformação artério-venosas (MAV), coagulopatias e tumores cerebrais), habitualmente detectadas a partir da história clínica, análises laboratoriais e pelos meios de NIP (TC e/ou RM).

A investigação de um doente com HSA começa obrigatoriamente por uma TC simples, dada a sua extrema eficácia diagnóstica nas primeiras 48 horas<sup>27</sup>; se esta for negativa, uma P.L. deve ser feita para detectar uma HSA menor ou uma meningite.

Uma vez confirmado o diagnóstico de HSA, e se o doente não estiver em coma, é mandatória uma angiografia imediata, isto é nas 24/48 horas. Embora persista o debate sobre o *timing* de cirurgia<sup>28</sup>, não faz sentido protelar o acto diagnóstico essencial; num doente que não está em coma, o diagnóstico e o tratamento dum aneurisma devem ser tão precoces quanto possível.

É o padrão TC de HSA que guia e orienta o estudo angiográfico. Se o sangue predomina por exemplo na fenda interhemisférica, é provável que tenha rompido um aneurisma da comunicação anterior. Pelo contrário se a

hemorragia é perimesencefálica, dificilmente se encontrará uma angiografia positiva<sup>29</sup>.

A opacificação sequencial e selectiva dos grandes vasos continua até se encontrar uma potencial fonte hemorrágica. Em caso negativo, propõe-se repetir a angiografia dos 4 vasos 2 semanas depois<sup>10</sup>, pois há uma pequena percentagem de falsos negativos na investigação na fase aguda, devidos a vasoespasmos da artéria mãe, auto-trombose espontânea do aneurisma, aneurismas de pequeno colo e imprecisões técnicas na execução do exame. A haver uma 2ª repetição, estratégia discutível, mas aceitável quando os recursos são poderosos, ela deverá incluir a avaliação da vascularização medular (região cervical), apesar da raridade da descoberta de uma MAV medular<sup>5</sup>.

Uma vez encontrado um aneurisma, além das habituais incidências normais AP e perfil, é necessário obter incidências oblíquas ou outras adicionais<sup>5,30</sup> indispensáveis à demonstração do colo aneurismático.

O aparecimento de sinais angiográficos de vasoespasmos é possível, especialmente se a angiografia não foi precoce, colocando sérios dilemas se prosseguir até ao estudo completo dos 4 vasos<sup>5</sup>, se interromper<sup>10,27</sup>. Propõe-se uma atitude individualizada atendendo ao estado clínico do doente, prosseguindo o estudo caso não haja deterioração do mesmo, com a atenção redobrada à monitorização neurológica.

Uma visualização completa das artérias do polígono de Willis é fundamental, não só por causa da multiplicidade dos aneurismas, existentes em 20% dos doentes, mas também à necessidade de possíveis procedimentos cirúrgicos oclusivos arteriais, durante o acto terapêutico.

Quando se descobrem vários aneurismas é importante a identificação do que rompeu, havendo alguns sinais, embora não específicos, a apontar nesse sentido<sup>27</sup>: proclividade

focal na ponta do aneurisma, indicando o local da rotura; irregularidade da parede, devido à aderência do coágulo de fibrina; vasoespasmos focais da artéria mãe, tamanho do aneurisma (o que sangra é habitualmente maior).

A última das indicações da angiografia nos aneurismas é o controle pós-operatório, na avaliação da exclusão do aneurisma, dependendo aqui do critério do neurocirurgião: há quem o faça por rotina, há quem não, outros ainda reservam a angiografia para casos concretos.

Por fim, qual o papel da Angio-RM neste domínio da patologia hemorrágica cerebro-vascular?

Das 2 técnicas de Angio-RM mais utilizadas, efeitos TOF e contraste de fase, a de maior acuidade no diagnóstico dos aneurismas parece ser a segunda, de contraste de fase<sup>31</sup>, podendo chegar a demonstrar aneurismas tão pequenos quanto de 3mm de diâmetro; todavia subestima o tamanho daqueles que contêm fluxo turbulento e não mostra aqueles de fluxo lento, sendo que a sobreposição de vasos constitui igualmente um obstáculo a que este método se torne de fácil leitura (caso 2).

Podemos todavia considerar a Angio-RM um meio de escrutínio útil, em doentes suspeitos de aneurisma sem HSA<sup>10</sup>.

## MALFORMAÇÕES VASCULARES CEREBRAIS

Uma das grandes vantagens da IRM sobre a TC foi o avanço no diagnóstico dos vários tipos de malformações vasculares, MAV's, angiomas venosos e cavernomas. Todavia é ainda muitas vezes necessário um estudo angiográfico para uma distinção rigorosa e definitiva, sendo obrigatório no caso das MAV's.

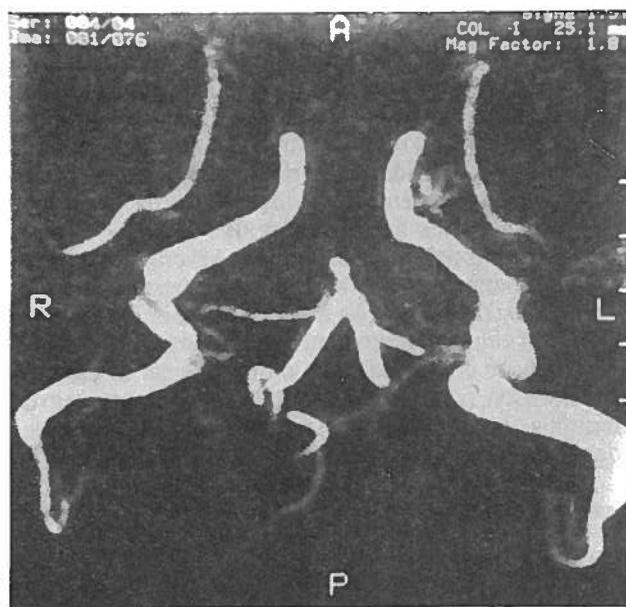
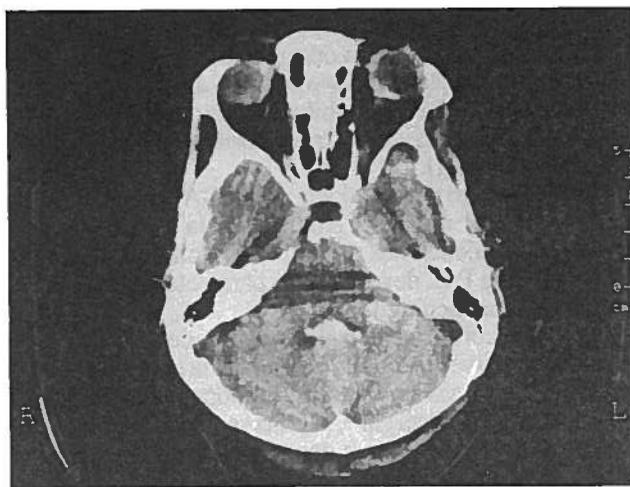


Fig. 2. Caso 2. A, B, C e D — Doente de 56 anos, do sexo F, admitida no S. Urgência com um quadro de cefaleia súbita e intensa e sinais meníngeos.

Em A, a TAC mostrava uma hemorragia intraventricular infra e supratentorial e um pequeno hematoma intra-parenquimatoso na região do ângulo ponto-cerebeloso esquerdo.

Em B, a Angio-R.M. (contraste de fase) foi negativa quanto à presença de lesões aneurismáticas ou MAV's.

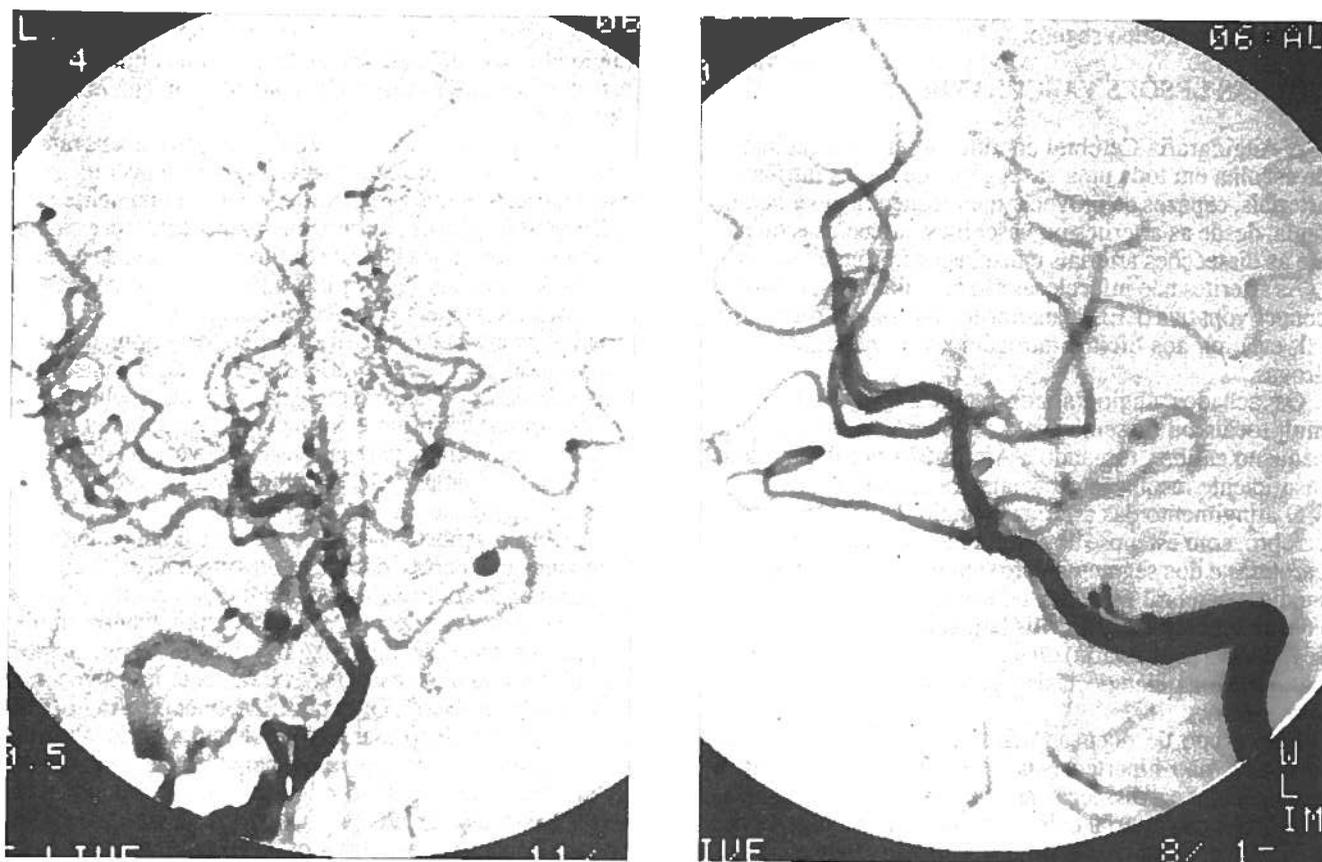


Fig. 2 Caso 2. Em C e D, a Angio digital I.A. das vertebrais direita (C) e esquerda (D), em incidência AP, diagnosticando um pequeno aneurisma sacular do segmento distal da AICA esquerda.

Tenha uma MAV dado sinais de si por hemorragia, epilepsia ou mais raramente, um déficite neurológico progressivo ou uma cefaleia rebelde<sup>32</sup>, o passo seguinte é sempre a sua caracterização hemodinâmica, topográfica e morfológica como prelúdio para uma terapeutica eficaz a maior parte das vezes hoje em dia combinada (embolização e cirurgia ou embolização e radiocirurgia), dado o potencial hemorrágico destas lesões.

As Angio-RM caracteriza-se, mas de modo insuficiente<sup>33</sup>, estando a primazia diagnóstica reservada à angiografia cerebral, bem como no planeamento terapêutico, através da demonstração da angio-arquitectura arterial e venosa, caracterização morfológica e dimensional do ninho da MAV e na detecção de aneurismas associados, quer no polígono de Willis, quer das artérias alimentadoras.

Nas grandes lesões ou naquelas que envolvem territórios de fronteira é importante a avaliação de contribuição relativa de cada artéria major na alimentação da lesão; por exemplo quando ambas as artérias cerebral média e cerebral anterior estão envolvidas, isto é demonstrado pela injeção na carótida interna ipsilateral, nomeadamente a ACM; mas para isolar a contribuição da ACA é necessária a injeção da carótida interna controlateral por opacificação cruzada via comunicante anterior. O mesmo se aplica às MAV's das regiões *watershed* ACM/ACP. Quando a MAV é completamente cortical, é necessário proceder à

injeção da carótida externa, para averiguar de eventual aporte parasitário dural/pial.

Uma característica quase sempre presente nas MAV's é o seu alto débito, aproximando-as do ponto de vista da técnica angiográfica de lesões, embora diferentes na sua fisiopatologia, como as fístulas a-v durais e as fístulas carótido-cavernosas directas. Em todas estas lesões é necessário utilizar serigrafia rápida ou ultra-rápida, tendo nítida vantagem os equipamentos digitalizados<sup>5</sup>.

Os angiomas cavernosos ou não têm tradução angiográfica, fazendo parte por isso do denominado grupo das malformações vasculares angiograficamente ocultas, ou têm, mas bastante inespecíficas – *blush* tardio, discreta neovascularização<sup>34</sup>. Embora tenham indicações operatórias, ou por epilepsia rebelde ou pelo risco de hemorragia recorrente<sup>35</sup>, raras vezes é necessária a angiografia no planeamento cirúrgico, sendo seguro o diagnóstico por RM.

Os angiomas venosos são menos atreitos a sangrar, embora haja casos esporádicos relatados na literatura com episódios hemorrágicos<sup>36</sup>, habitualmente associados a cavernomas e não devem ser tratados cirurgicamente, pois a sua ressecção pode comprometer a drenagem venosa de componentes cerebrais vitais. Como tal, novamente a angiografia é desnecessária, bastando a identificação em TC ou IRM de uma lesão intraparenquimatosa, em forma

medusóide com drenagem transcerebelosa ou transcerebral em direcção a um seio ou uma veia principal interna, para um diagnóstico seguro.

### OUTRAS LESÕES VASCULARES

A Angiografia Cerebral continua a ser o procedimento de escolha em toda uma vasta gama de lesões intrínsecas arteriais, capazes de provocar quer isquemia, quer hemorragia, desde as arterites ou vasculites, infecciosas ou não, até às dissecções arteriais e displasias fibromusculares.

As arterites não infecciosas são habitualmente devidas a conectivopatias (LED, panarterite nodosa, arterite temporal, etc), ou aos efeitos iatrogénicos da radiação ou das drogas.

Os achados angiográficos incluem estenoses focais, multifocais ou disseminadas<sup>37</sup>, nas artérias de médio ou pequeno calibre, tornando a Angio-RM inútil dada a sua insuficiente resolução espacial para estas lesões.

O atingimento das artérias de maior calibre na base do cérebro, com estenose dos segmentos supraclinoideus das carótidas e dos segmentos proximais das artérias cerebral média e cerebral posterior ocorre nas vasculites sépticas como a tuberculose e a sífilis (situações em que raramente se recorre à angiografia) ou na arterite da radiação e outras vasculopatias telangiectásicas similares, como a doença de Moya-Moya.

Este grupo de doenças oclusivas arteriais não ateroscleróticas/não hipertensivas inclui ainda a displasia fibromuscular e a dissecção arterial, extra ou intracraniana.

A dissecção arterial extracraniana pode ser espontânea, traumática, relacionada com o exercício físico e desportivo ou associada a doença como a aterosclerose, a displasia fibromuscular ou a hipertensão. No caso da dissecção carotídea, a ultrasonografia pode ser negativa, dada a localização cervical distal das anomalias. Estas têm caracte-

terização angiográfica precisa, assumindo vários padrões: estenose filiforme (*string sign*) oclusão total em *bico de flauta*, bolsa aneurismática distal, pseudo-aneurisma<sup>38</sup>. É habitual a resolução da estenose ao fim de alguns meses, aspectos documentados angiograficamente em 75 a 80% dos casos<sup>39</sup>.

A dissecção intracraniana, quer da carótida e seus ramos, quer do sistema vertebro-basilar, embora mais rara que a extracraniana é mais frequente do que inicialmente pensado; muitas oclusões intracranianas que curaram espontaneamente e que contribuíram muito para a elevada percentagem de casos de AVC's nos adultos jovens sem causa aparente, constituem prováveis dissecções<sup>39,40</sup>.

Uma vez estabelecido o diagnóstico pela conjugação dos dados clínicos e angiográficos, instituída a terapêutica anticoagulante, se a paragem desta estiver dependente do *follow-up* angiográfico e na perspectiva de mais de um exame angiográfico, parece razoável sugerir a Angio-RM como a modalidade de escolha para o dito controle terapêutico<sup>39</sup> (caso 3).

A oclusão venosa ou dos seios durais é um diagnóstico frequente em certos doentes com predisposição a esta patologia, tal como as otomastoidites ou a infecção dos seios perinasais, a desidratação, os traumatismos cranianos ou os estados de hipercoagulabilidade. Antigamente o único meio de diagnóstico era claramente invasivo e não desprovido de risco<sup>20</sup>. Quer por IRM, quer por Angio-RM, é possível hoje ultrapassar este problema<sup>8</sup>. Ocasionalmente, as imagens poderão, em sequência SE, demonstrar um sinal intraluminal confuso, o que acontece se a ponderação em T2 não estiver adequadamente orientada, os cortes forem demasiados espessos, o 2º eco relativamente curto ou o seio tiver um trombo agudo (iso em T1 e hipo em T2)<sup>8</sup>.

Nestes casos, a Angio-RM pelos efeitos TOF pode dar a informação que falta, com pouco acréscimo de tempo, exigindo o fluxo lento nos seios um estudo 2 D; a visuali-

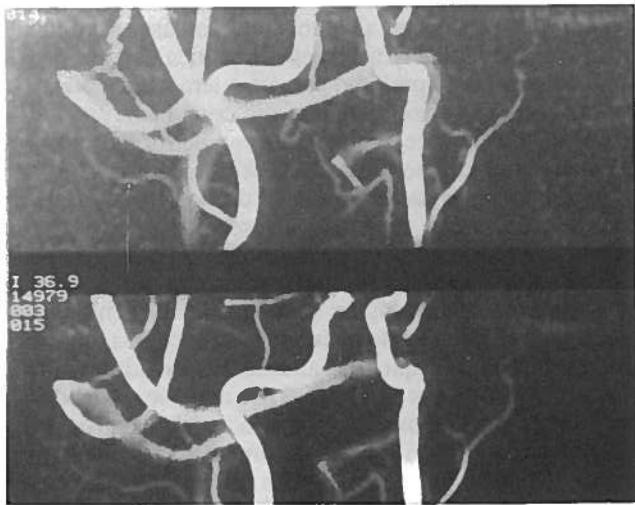
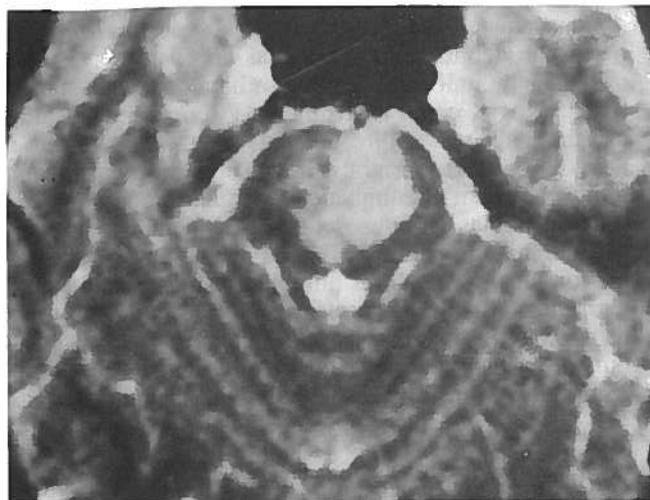


Fig. 3. Caso 3. A, B e C — Adulto jovem com 28 anos, do sexo F admitida no S. Urgência com um quadro clínico de AV do tronco cerebral (hemiparésia direita, hemiataxia esquerda e disartria); o TAC era normal (não mostrado).

Em A a R.M. feita ao 2º dia (sequência ES, ponderação T2 - 3.000; 120) mostrava uma extensa lesão isquémica da protuberância. Sem cardiopatia, sem factores de risco para a aterosclerose a doente inicia anticoagulação. Ao fim da 2ª semana com recuperação neurológica parcial e com receio de riscos numa Angiografia convencional opta-se por uma angio-R.M..

Em B a angio-R.M. (contraste de fase) na 2ª semana: estenose irregular das artérias vertebral direita e basilar.

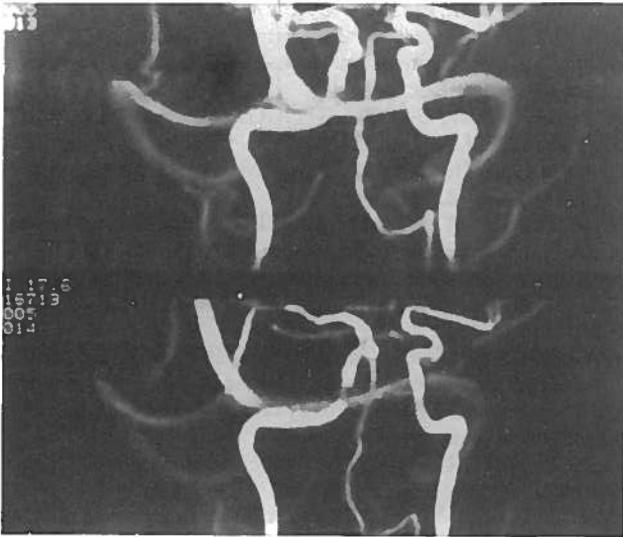


Fig. 3C. Caso 3. Em C a angio R.M. (contraste fase) ao 5º mês, após evolução clínica favorável mostrando repermeabilização quase total das referidas artérias, compatível com o diagnóstico de dissecação vertebro-basilar intra-craniana.

zação dos seios durais está bloqueada pelos efeitos de saturação nos estudos 3 D, a menos que esta seja executada com injeção de gadolínio<sup>8</sup>.

**CONCLUSÃO**

Em resumo, podemos dizer que dum método de diagnóstico geral e global, a angiografia cerebral se transformou numa técnica cada vez mais rigorosa, específica e dirigida, de aplicação singular e referencial na patologia cerebro-vascular. Um dos seus descendentes, a angiografia terapêutica, matéria fora do âmbito desta comunicação, é hoje um campo do conhecimento em crescimento veloz e com uma prática cada vez mais alargada.

A angiografia diagnóstica ainda não seguiu os passos das suas irmãs mais velhas, a pneumoencefalografia e a ventriculografia, tranquilamente repousando no museu e pertencente à História de Neuroradiologia.

O engenho técnico, a destreza manual e a mestria diagnóstica, características que constituíram a quintessência da arte diagnóstica neuro-radiológica ainda existem e são necessárias. Sem dúvida que no futuro muitas das suas indicações actuais serão retomadas pela Angio-RM. Há quem profetize que a angiografia ficará limitada ao acto terapêutico; é provável, mas o dia em que podemos dispensar os aventais de chumbo, catéteres, guias e agulhas ainda não chegou.

**AGRADECIMENTOS**

Aos colegas Pereira Alves, Vitor Gonçalves e Maria José Duarte a quem pertencem os casos estudados. À Ressonância Magnética — Caselas (na pessoa do colega A. Goulão) e à Angiografia Digital — Hospital da CUF (na pessoa do colega J. G. Campos), onde alguns destes exames foram feitos. À Sandra Mónica de Passos pelo apoio de secretariado.

**BIBLIOGRAFIA**

1. T. NEWTON AND G. POTTS: Radiology of the Skull and Brain. St. Louis, CV Mosby, 1974.

2. HANKEY G. AND WARLOW C.P.: The role of imaging in the management of cerebral and ocular ischaemia *Neuroradiology* 1991; 33:381- 390.

3. BRANT-ZAWADSKI M. GOUDL R., NORMAN D.: Digital - subtraction cerebral angiography by intra-arterial injection. Comparison with conventional angiography *AJR* 1983; 140: 347-353.

4. FURLAN A.J., MODIC M.T. WEINSTEIN M.A. Digital subtraction angiography in cerebrovascular disease. *Stroke* 1982; 12: 557-566.

5. JACOB J.M.: Angiography in intracranial hemorrhage *Neuroimaging Clinics of North America* 1992; 2:89-106.

6. CAPLAN L., WOLPERT S.: Angiography in patients with occlusive cerebrovascular disease: views of a stroke neurologist and neuroradiologist *AJNR*, 1991; 12:593-601.

7. DONNAN G.: Investigation of patients with stroke and transient ischaemic attacks. In *Stroke Octet*. *Lancet* 1992; 339: 473-477.

8. RUGGIERI P., MASARYK T., ROSS J.: Magnetic Resonance Angiography-Cerebrovascular Applications. *Stroke* 1992; 23:774-780.

9. BRADAC G.B.: Angiography in Cerebral ischaemia. *Rivista de NeuroRadiologia Proceeding of European course in Neuroradiology, First Course, Third Cycle*. 1990; 3 (suppl. 2) 57-67.

10. WOLPERT S., CAPLAN L.: Current role of Cerebral Angiography in the Diagnosis of Cerebrovascular Disease. *AJR* 1992; 159: 191-197.

11. EICKELBOOM B.C., RILES T.R., MITZER R., BAUMMAN F.G. et al.: Inaccuracy of angiography in the diagnosis of carotid ulceration *Stroke* 1983; 14: 882-885.

12. GOMEZ C.: Catil Plaque morphology and risk for Stroke. 1990; 21: 148-151.

13. European Carotid Surgery Trialist's Collaborative Group: MRC European carotid surgery trial interim results for symptomatic patients with severe (70-90%) or with mild (0-29%) carotid stenosis *Lancet* 1991; 337: 1235-1243.

14. North-American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators: Beneficial effects of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high-grade carotid stenosis. *New Engl. J. Med.* 1991; 325: 445-453.

15. KENDALL B.: Cerebral Ischaemia. *Rivista di Neuroradiologia. Proceeding of European Cours in Neuroradiology, First Course, Third Cycle*. 1990; 3 (Supp. 12): 35-38.

16. FEUSSNER J.R., MATCHARD B.: When and how to study the carotid arteries. *Ann. Int. Med.* 1988; 109: 805-818.

17. FRECHI C., ARGENTINO C., LENZI G.L.: Clinical and instrumental evaluation of patients with ischemic strokes in the first six hours *J. Neurolog. Sci.* 1989; 91: 311-322.

18. FOULKES M.A., WOLF P.A. PRICE T.R. et al.: The Stroke Data Bank: design, methods and baseline characteristics. *Stroke* 1989; 19: 547-554.

19. LOWNIE S.P., LEE D.H., FOX A. J., PELZ D.M.: Cerebral Angiography in Stroke, Pathophysiology and Management 2ª ed. H.J.M. Barnett, J.P. Mohr, B.M. Stein, F.M. Yatsun. Churchill Living. 1992.

20. BRANT-ZAWADSKY M., FOX A. Cerebral Ischemia, Hemorrhage and vascular lesions. Presented at the Annual Meeting of the Radiological Society of North America. 1987.

21. AKERS D.L., MARKOWITZ I.A., KERSTEIN M.D. The value of aortic arch studdy in the evaluation of cerebrovascular insufficiency *Am J. Surg.* 1987; 154: 230-232.

22. HANKEY G.J., WARLOW C.P., SELLA R.S. Cerebral angiography risk in mild cerebrovascular disease, *Stroke*, 1990; 21: 209-222.

23. DIAZ F.: Vertebrobasilar Occlusive Disease in Cerebrovascular Occlusive Disease and Brain Ischemia AANS Publications Committee Issam A. Awad Ed. 1992.

24. SMOKER W.R.K., CORBETT J.S., GENTY L.R., KEYES L.D. PRICE M.: High resolution computed tomography of the

- basilar artery: 2. Vertebro basilar dolichoectasia: clinical pathologic correlation and review AJNR, 1986; 7:61-72.
25. POLAK J.F.; BAJAKIAN R.L., O'LEARY D.H., ANDERSON MR DONALDSON MC.: Detection of internal carotid artery stenosis: comparison of MR angiography color Doppler sonography and arteriography Radiology 1992; 182:35-40.
26. RILES T.S. EIDELMANN EM., LITT A.W., PINTO R.S. OLDFORD F. SCHWARTZENBERG G.W.: Comparison of Magnetic Resonance Angiography and Conventional Angiography. Stroke; 1992. 23: 341-346.
27. SMOKER R.K. The Neuroradiology of aneurysmal subarachnoid hemorrhage Semin-Neurol. 1984; 4: 315-442.
28. ANTUNES J.L.: Decision making in patients with subarachnoid hemorrhage Act Med Port 1993; 6: 6.º 141-149.
29. RINKEL G.J. WIJDEKES E.F., VERMEULEN M.: Non aneurysmal perimesencephalic subarachnoid hemorrhage: CT and MR patterns that differ from aneurysmal rupture. AJNR 1999, 12: 829-834.
30. VIÑUELA F., FOX A.J.: Intracranial arterial aneurysms in Radiology vol. 3 Neuroradiology chap 4. Taveras and Ferrucci, eds Philadelphia, J.B. Lippincott, 1990.
31. HUSTON J., RUFERNACHT DA, EHMAN RL, WIEBERT DO: Intracranial aneurysms and vascular malformations comparison of time-offlight and phase-contrast MR angiography, Radiology 1991; 181: 721-730.
32. WILKINS RH.: Natural history of intracranial vascular malformations; a review Neurosurgery . 1985 16: 421-430.
33. MARCHAL G., BOSMANS H., VANFRAEYENHOREN L. et al.: Intracranial vascular lesions: optimization and clinical evaluation of three dimensional time-of-flight MR angiography, Radiology, 1990; 175: 443-448.
34. SIMARD J.M., GARCIA BENGOCHEA F., BALLINGER NE, MICKLE J.M. QUISLING RG.: Cavernous angioma: a review of 126 collected and 12 new clinical cases. Neurosurgery, 1986; 18: 162-172.
35. ROBISON J.R., AWAD I.A., LITTLE J.R.: Natural history of cavernous angiomas J. Neurosurgery 1991; 75: 709-714.
36. Garner T.B., Del Curling, Kelly D.C., Laster D.W.: The natural history of intracranial venous angiomas J. Neurosurgery 1991; 75: 715-722.
37. GABRIELSEN T.O., KNAKE J.E., GEBERSCKI S.S.: Inflammatory and immunologic arterial lesions in Radiology Taveras and Ferrucci eds, Neuroradiology chap. 48, Philadelphia, Lippincott J.B. Company. 1990; 3
38. ANSON J., CROWELL RM.: Cervicocranial arterial Dissection Neurosurgery, 1991; 29:89-96.
39. SILVA C.A., AWAD I.A.: Arterial Trauma and Dissection in Cerebrovascular Oclusive Disease and Brain Ischemia (chap. 10). A ANS Publications Committee Issam A. Awad ed. 1992.
40. CRONQVIST S., NONRRING B., NILSSON B.: Young Patients - an angiographic study. Acta radiologica. Proceeding of the XII Symposium Neuroradiologicum, Stockholm 1986, 369: 34-37