



A TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO

I ENCONTRO DAS TECNOLOGIAS DA SAÚDE DO CHCB
“AVALIAR, DIAGNOSTICAR E TRATAR”

A. Nuno Laia C.
Rosa M. C. Rebelo Meneses

23 fevereiro 2018

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Resumo

- **Alguns dados sobre o AVC;**
- **Definição e tipos de AVC;**
- **O contributo da TC no estudo do AVC agudo:**
 - TC sem contraste
 - Perfusão por TC
 - Angio-TC
- **Nossa Casuística**

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



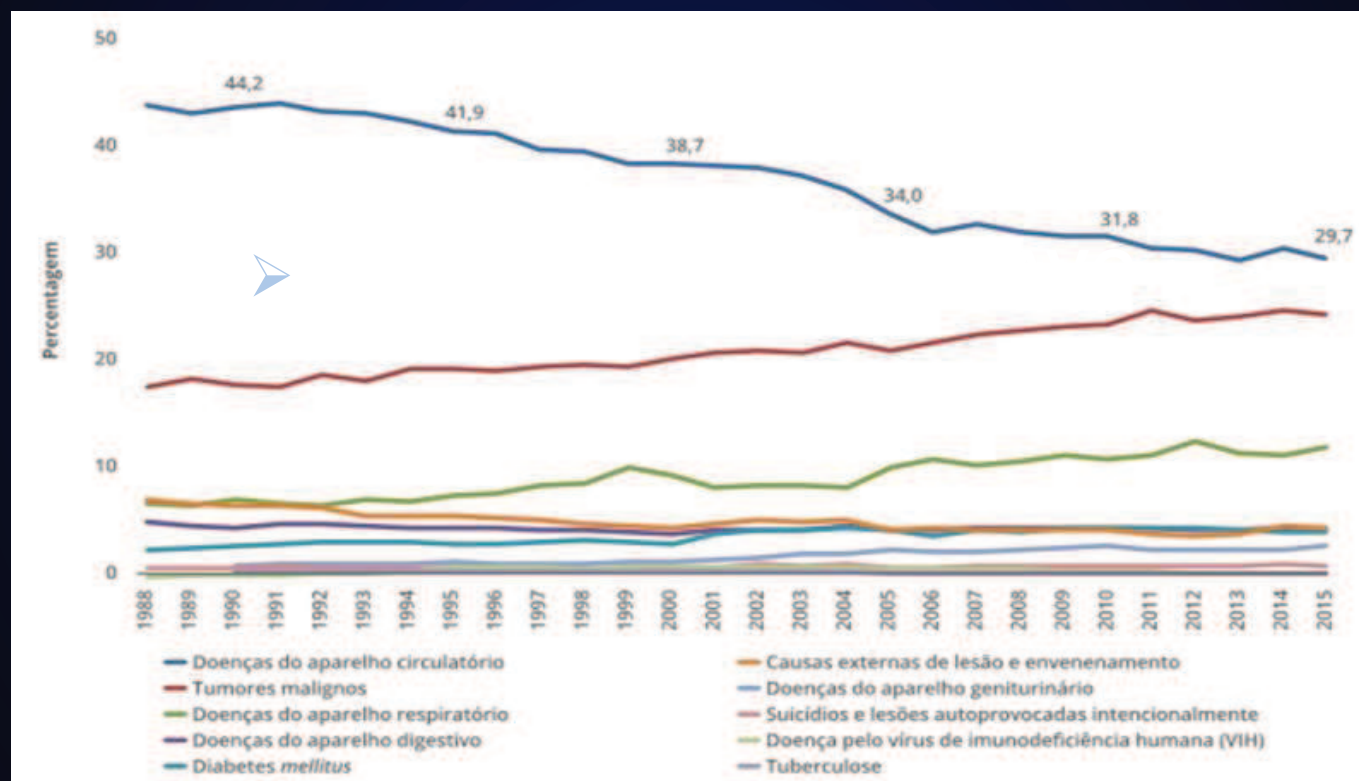
➤ Alguns dados sobre o AVC

- Uma das principais causas de morte em Portugal.
- 2 a 3 pessoas morrem de doença cerebrovascular por hora em Portugal.
- 3^a causa de morte nos EUA e Europa.

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Alguns dados sobre o AVC em Portugal



Evolução da proporção de óbitos pelas principais causas de morte no total das causas de morte em Portugal (%) – 1988 a 2015. Fonte: DGS com base em dados do INE, 2017.

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Alguns dados sobre o AVC em Portugal

- Morre-se cada vez menos por doenças do aparelho circulatório;
- Entre 2011 e 2015 verificou-se uma redução de 39% das mortes por AVC;
- Em 2015 o Enfarte Agudo do Miocárdio e o Acidente Vascular Cerebral atingem uma proporção de óbitos de doenças cardiovasculares de 29,7%, um dos melhores valores das últimas décadas.
- Estes resultados são consequência da continuada adoção de medidas estratégicas preventivas e da melhoria dos diagnósticos.

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Definição de AVC

“AVC é uma doença caracterizada pelo início agudo de um déficit neurológico que persiste por pelo menos 24 horas, refletindo envolvimento focal do sistema nervoso central como resultado de um distúrbio na circulação sanguínea cerebral.”

Cancela, 2008

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Definição de AVC

As alterações neurológicas originam défices a nível das funções:

- Motoras
- Sensoriais
- Comportamentais
- Percetivas
- Linguagem

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Definição de AVC

- Os défices motores são caracterizados por:
 - Paralisias completas – hemiplegia
 - Paralisias parciais / incompletas - hemiparesias

No hemicorpo oposto ao local da lesão que ocorreu no cérebro

- A localização e a extensão da lesão provocada pelo AVC, determinam o quadro neurológico apresentado pelo utente...

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Tipos de AVC

- AIT
- Acidentes isquêmicos (75%)
 - subtipos:
 - Aterosclerose de grandes artérias
 - Cardioembolismo
 - Oclusão de pequenas artérias (lacunares)
 - Outra etiologia determinada
 - Etiologia indeterminada

Classificação Etiológica (Toast)

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Tipos de AVC

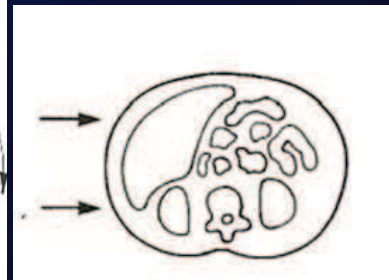
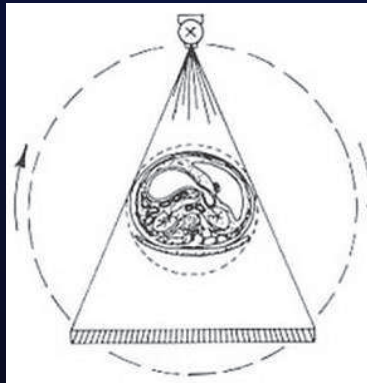
- Acidentes hemorrágicos (25%)
 - Hemorragias cerebrais (20%)
 - Hemorragias subaracnoideias (5%)

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Tomografia Axial Computorizada (TAC); Tomografia Computorizada (TC) – **Generalidades**

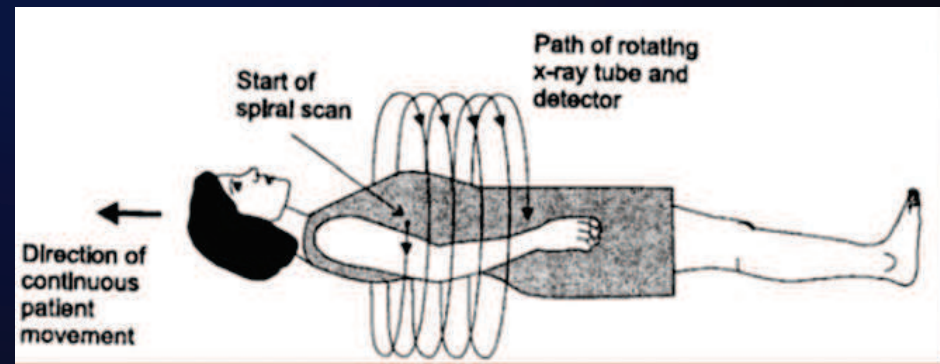
- As imagens de TC são produzidas pela passagem de raios-X através do corpo, para um grande número de ângulos.
- A fonte de raios-X e os detetores tem localização oposta. Assim as imagens são obtidas por transmissão e projeção.
- Cada ponto da imagem corresponde à informação obtida ao longo de uma trajetória reta através do paciente, que reflete os valores de atenuação dos raios X dos diferentes tecidos do corpo.



A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



- Tomografia Axial Computorizada (TAC); Tomografia Computorizada (TC) – **Generalidades**
 - TC espiral multicorte – exames mais rápidos, adquirindo maior quantidade de informação por unidade de tempo.



A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



- Tomografia Axial Computorizada (TAC); Tomografia Computorizada (TC) – **Generalidades**

Tecido	Valores de atenuação
Metal	1.000
Osso/Cálcio	100 a 1.000
Sangue Agudo	80 a 85
Sangue Subagudo	25 a 50
Sangue Crônico	0 a 25
Substância Cinzenta	35 a 40
Substância Branca	25 a 30
Água	0
Gordura	-100
Ar	-1.000

Escala de Unidades Hounsfield (UH).

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



- A TC é uma das principais técnicas de diagnóstico na avaliação inicial do doente com suspeita de AVC.
- Em doentes com suspeita de AIT ou AVC a ESO recomenda (Nível A) TC de crânio urgente (Evidência: Classe I) ou em alternativa RM (Classe II).
- Em doentes com AIT, AVC minor ou com recuperação espontânea precoce a ESO recomenda avaliação diagnóstica imediata, incluindo imagem vascular urgente (ultrassonografia, **angio-TC** ou **angio-RM**) (Classe I, Nível A)

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Indicações clínicas da TC

- Diferenciar lesão vascular de lesão não vascular;
- Diferenciar entre AVCi e AVCh.

➤ A TC atualmente é fundamental:

- Para orientar o tratamento;
- Avaliar a sua eficácia;
- Detetar complicações;
- Estabelecer o prognóstico.

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Modalidades de TC utilizadas:

- TC CE sem Contraste endovenoso;
- TC de perfusão – Contraste endovenoso;
- Angio-TC – Contraste endovenoso.



Conceito de TC multimodal

- Exposição adicional à radiação ionizante.

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Avaliação inicial do AVC

Tempo é cérebro!!!



- Rápido acesso à trombólise;
- Completar toda a investigação imagiológica em menos de 1 hora. TC simples – 30 Min. desde admissão.
- **Os resultados de imagem não devem atrasar o tratamento!!!**

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Avaliação inicial do AVC – TC CE Sem Contraste

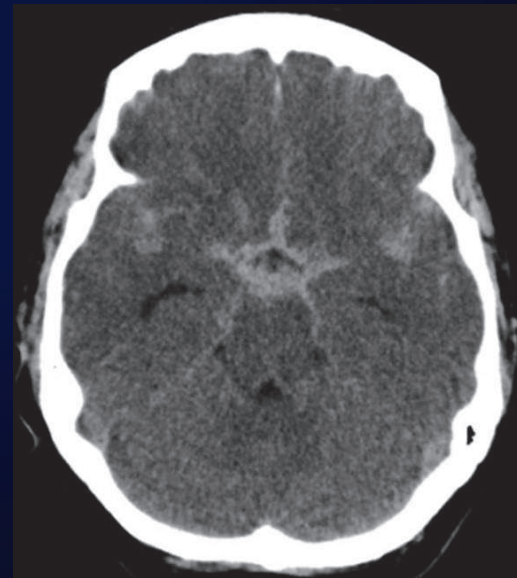
- Exame de escolha:
 - Baixo custo;
 - Disponibilidade generalizada;
 - Rápida realização;
 - Boa sensibilidade para detetar hemorragias (critério de exclusão para trombólise);
 - Exclusão de outras causas (Stroke mimics);
 - Deteta sinais precoces de AVC nas primeiras horas de instalação;
 - Menor sensibilidade para detetar pequenos enfartes agudos corticais ou subcorticais, especialmente na fossa posterior.
 - TC CE sem contraste normalmente é suficiente para orientar a atuação emergente – Pode ser normal nas primeiras horas.

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Avaliação inicial do AVC – TC CE Sem Contraste

- Boa sensibilidade para detetar hemorragias (critério de exclusão para trombólise)



Hemorragia intracraniana e hemorragia subaracnoídea

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Avaliação inicial do AVC – Sinais tomográficos precoces de AVCi

- Edema isquêmico – hipodensidade focal do parênquima cerebral (perda da diferenciação da substância cinzenta / substância branca);
- Edema cerebral – apagamento dos sulcos corticais e compressão do ventrículo lateral homolateral;
- Sinal da artéria hiperdensa – presença (TC sem contraste) de vasos hiperdensos, corresponde a trombo intraluminal (alta sensibilidade, mas fraca especificidade).

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Avaliação inicial do AVC – Sinais tomográficos precoces de AVCi

- Onde procurar a perda de contornos da substância cinzenta?
 - Insula
 - Núcleos da base (núcleo lenticular, cabeça do núcleo caudado, tálamo)
 - Córtex
- Como definir híper/hipodensidade?
 - Comparar com estruturas contralaterais

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Avaliação inicial do AVC – Sinais tomográficos precoces de AVCi



TC sem contraste. Observa-se hipodensidade sutil e apagamento sulcos corticais no território direito do ACM (setas),

de Lucas, et al. 2008

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



- Avaliação inicial do AVC – Sinais tomográficos precoces de AVCi



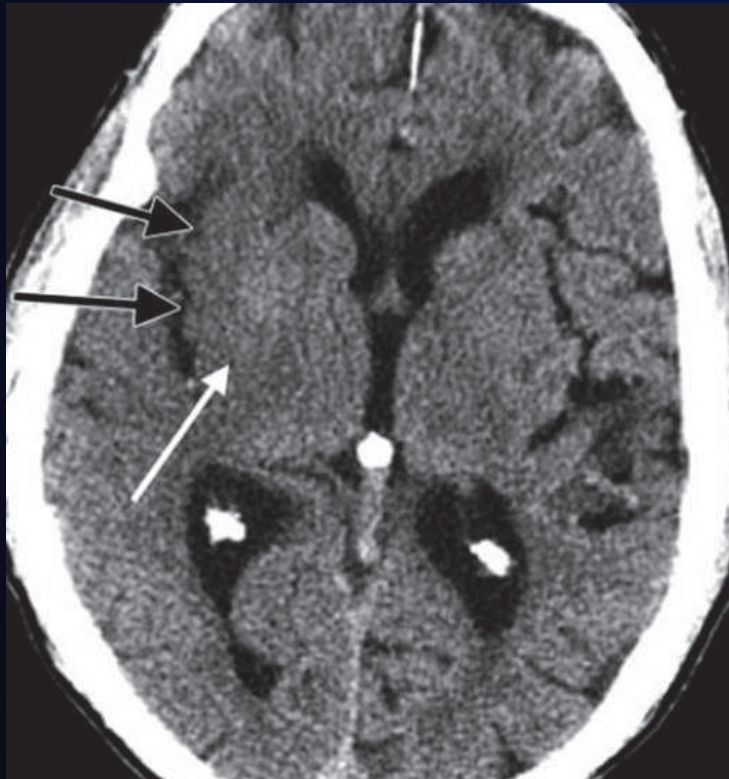
TC sem CE, 2 horas após o início dos sintomas. Homem de 53 anos. Observa-se hipoatenuação (hipodensidade) do núcleo lentiforme esquerdo (setas).
Comparar com o lado direito.

Srinivasan, et al. 2006

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Avaliação inicial do AVC – Sinais tomográficos precoces de AVCi



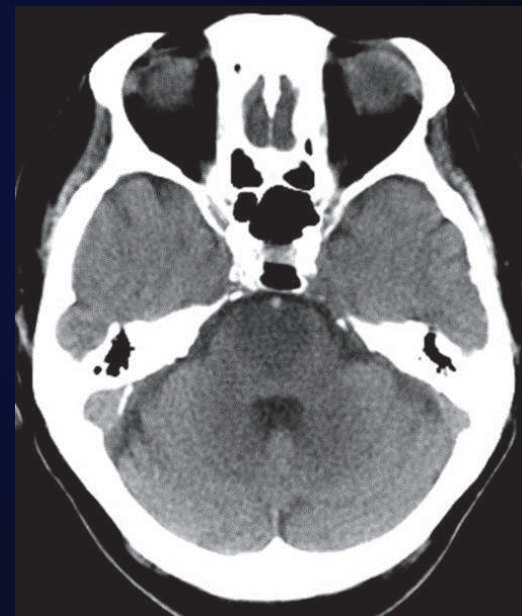
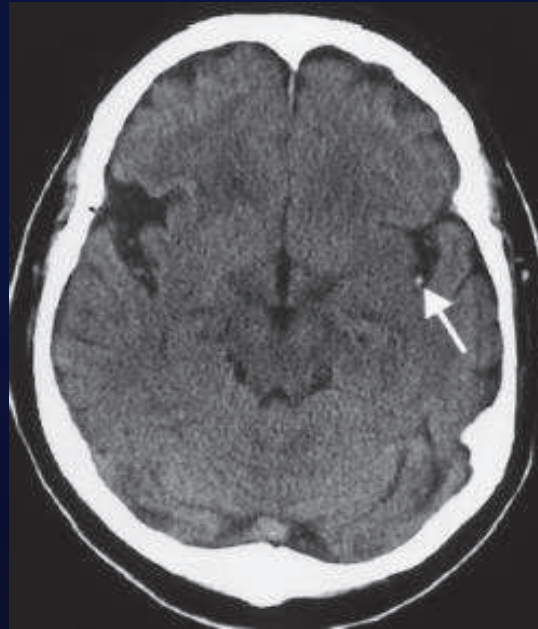
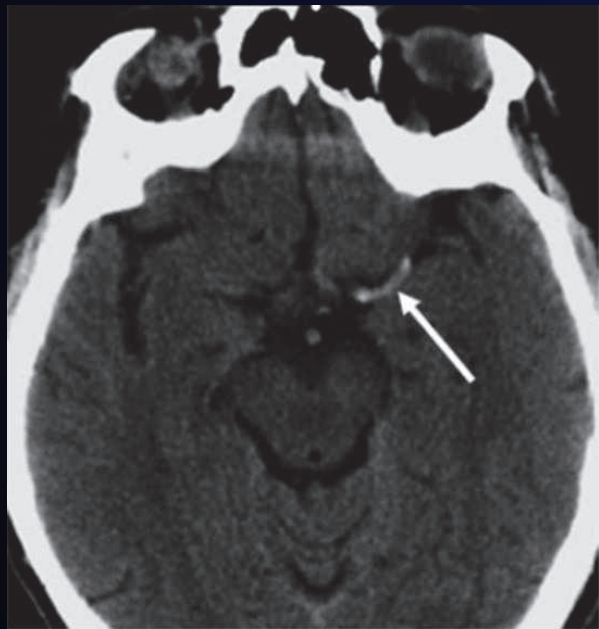
TC sem CE, obtida \pm 3 horas após o início dos sintomas (hemiparesia esquerda). Observa-se hipodenuação e obscurecimento da parte posterior do núcleo lenticular direito (Seta branca) e perda da diferenciação da substância cinzenta/branca, na margem lateral da insula do lado direito (Setas negras).

Srinivasan, et al. 2006

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



- Avaliação inicial do AVC – Sinais tomográficos precoces de AVCi

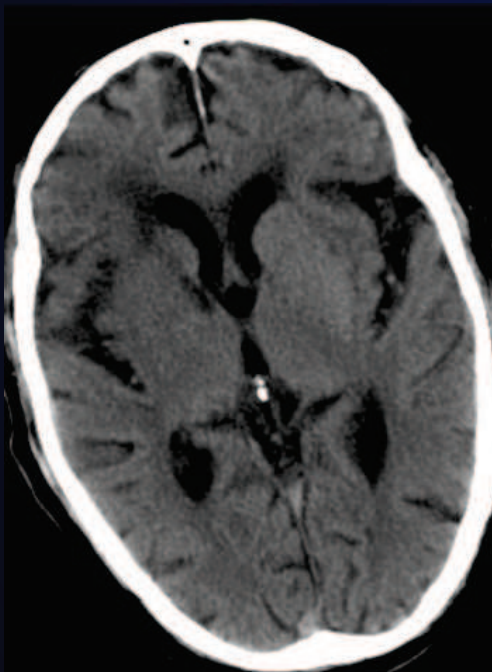


TC sem contraste. Observam-se hiperdensidades vasculares sugestivas da presença de trombo intravascular. Sinal da ACM hiperdensa; "dot sign" e o sinal da artéria basilar hiperdensa

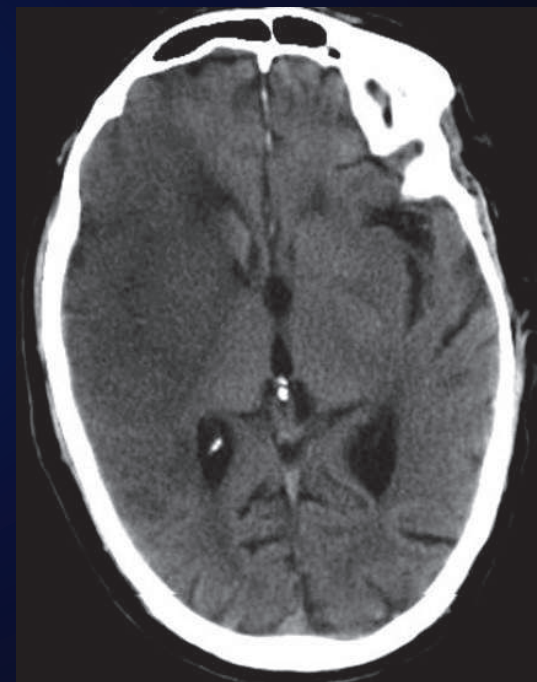
A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



- Avaliação inicial do AVC – Sinais tomográficos precoces de AVCi



Quadro súbito de hemiplegia esquerda.
TC de entrada.



TC realizado 24 horas após 1º exame.

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Avaliação inicial do AVC – Quantificação da isquemia

Use of the Alberta Stroke Program Early CT Score (ASPECTS) for Assessing CT Scans in Patients with Acute Stroke

J. H. Warwick Pexman, Philip A. Barber, Michael D. Hill, Robert J. Sevick, Andrew M. Demchuk, Mark E. Hudon, William Y. Hu, and Alastair M. Buchan

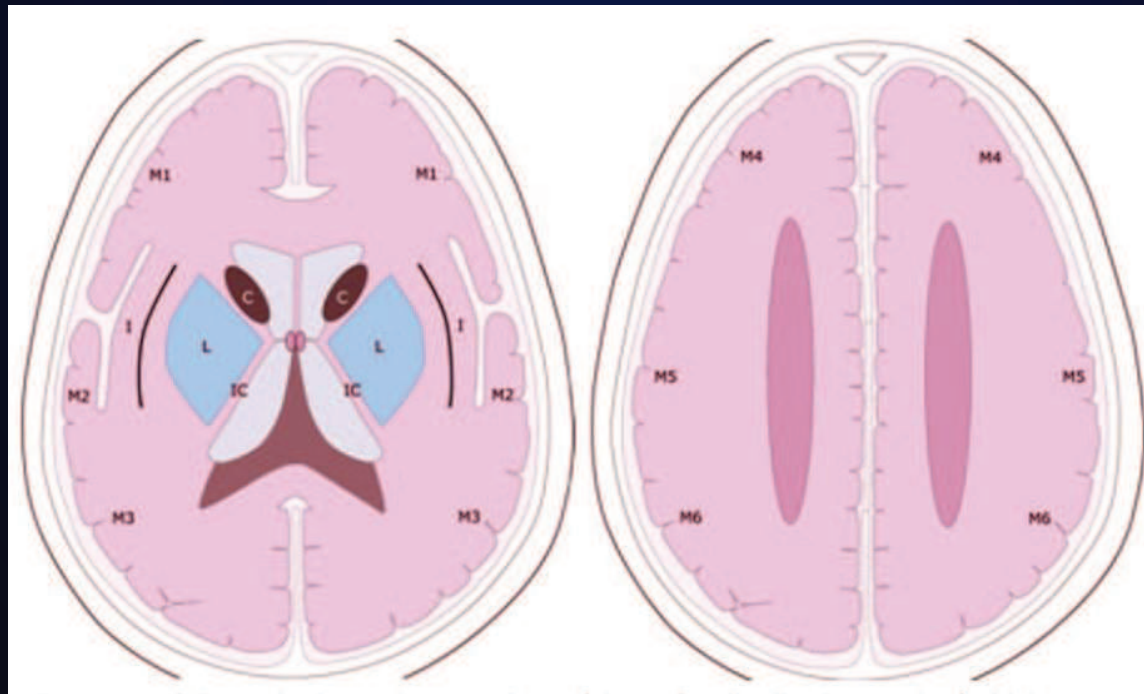
AJNR Am J Neuroradiol 22:1534–1542, September 2001

CONCLUSION: ASPECTS is a systematic, robust, and practical method that can be applied to different axial baselines. Clinician agreement is superior to that of the 1/3 MCA rule.

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



- Avaliação inicial do AVC – **Quantificação da isquemia**
 - O método ASPECTS (Alberta Stroke Program Early CT Score).

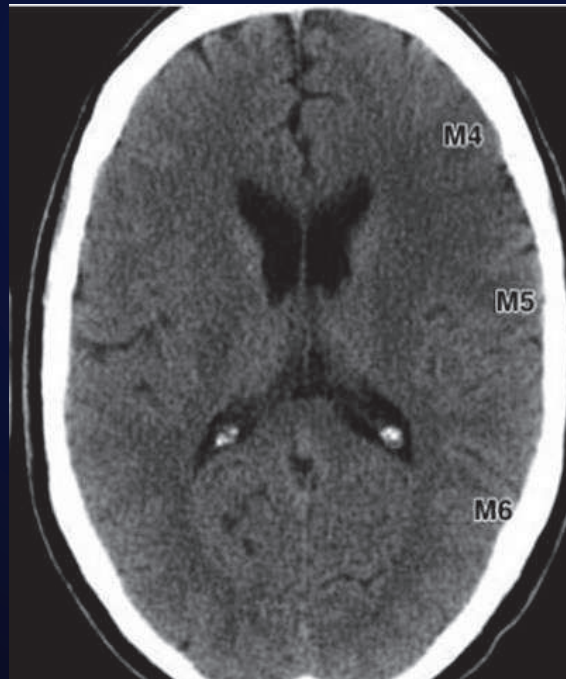


Srinivasan, et al. 2006

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



- Avaliação inicial do AVC – **Quantificação da isquemia**
 - O método ASPECTS (Alberta Stroke Program Early CT Score).



Homem de 56 anos com hemiparesia direita ASPECTS 7.

Srinivasan, et al. 2006

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Avaliação inicial do AVC – **Quantificação da isquemia**

- Um score ASPECT de mais de 7 pontos prevê um melhor resultado após a trombólise, enquanto que um score ASPECT de 7 ou menos reflete um maior risco de transformação hemorrágica após trombólise e pior evolução neurológica.

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



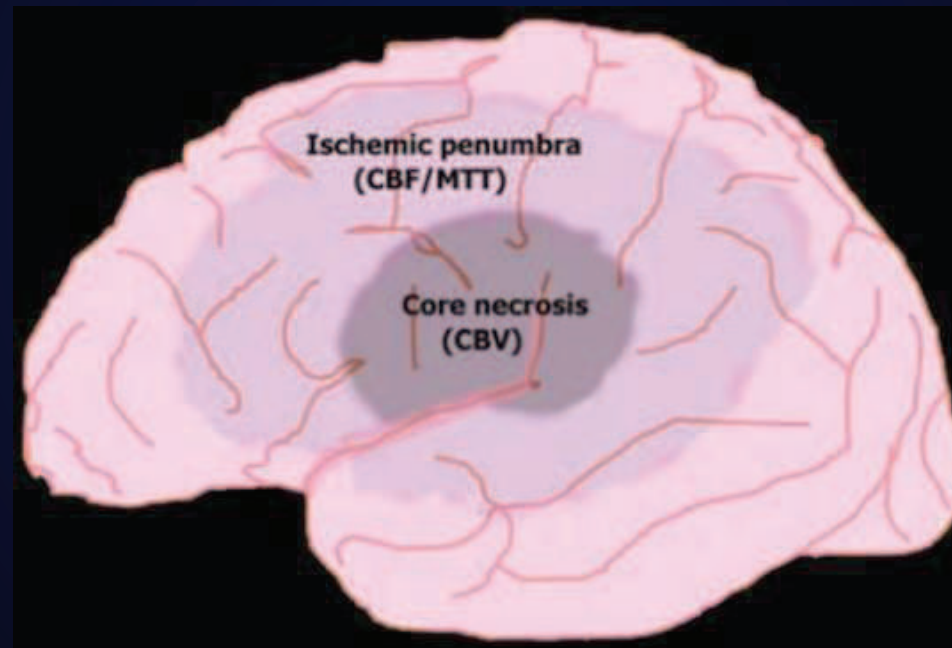
➤ Avaliação inicial do AVC – TC Perfusão

- Uso de software específico;
- Permite um estudo funcional da hemodinâmica cerebral após administração endovenosa rápida de um bólus de contraste;
- TC de perfusão de todo o cérebro – Fornece um mapa do Volume Sanguíneo Cerebral – Regiões de hipotenuação representam o núcleo isquémico;
- TC de perfusão dinâmica – Fornece medidas absolutas do Fluxo Sanguíneo Cerebral (FSC), Volume Sanguíneo Cerebral (VSC), Tempo Médio de Trânsito (TMT) e Tempo de Pico (TP);
- **Diferencia limiares de isquemia reversível (Penumbra isquémica) e irreversível.**

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Avaliação inicial do AVC – TC Perfusão

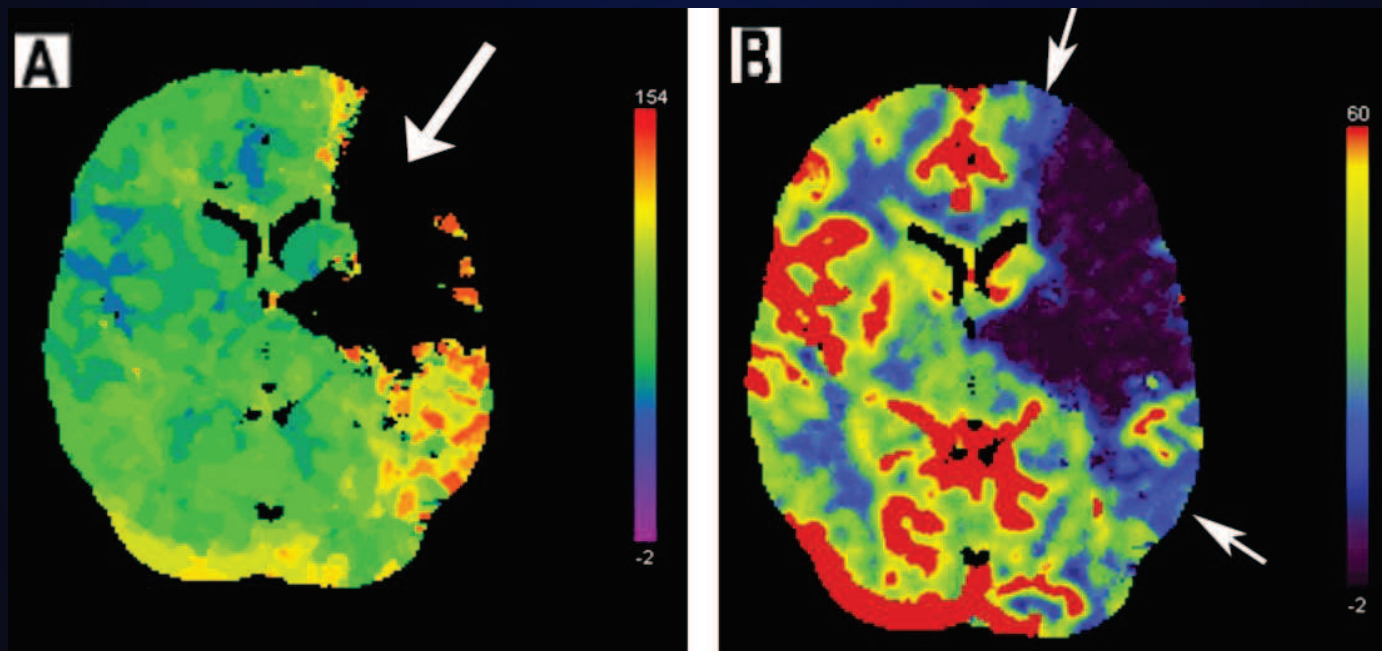


AVCi agudo: “Core” e zona de penumbra. de Lucas, et al. 2008

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Avaliação inicial do AVC – TC Perfusão

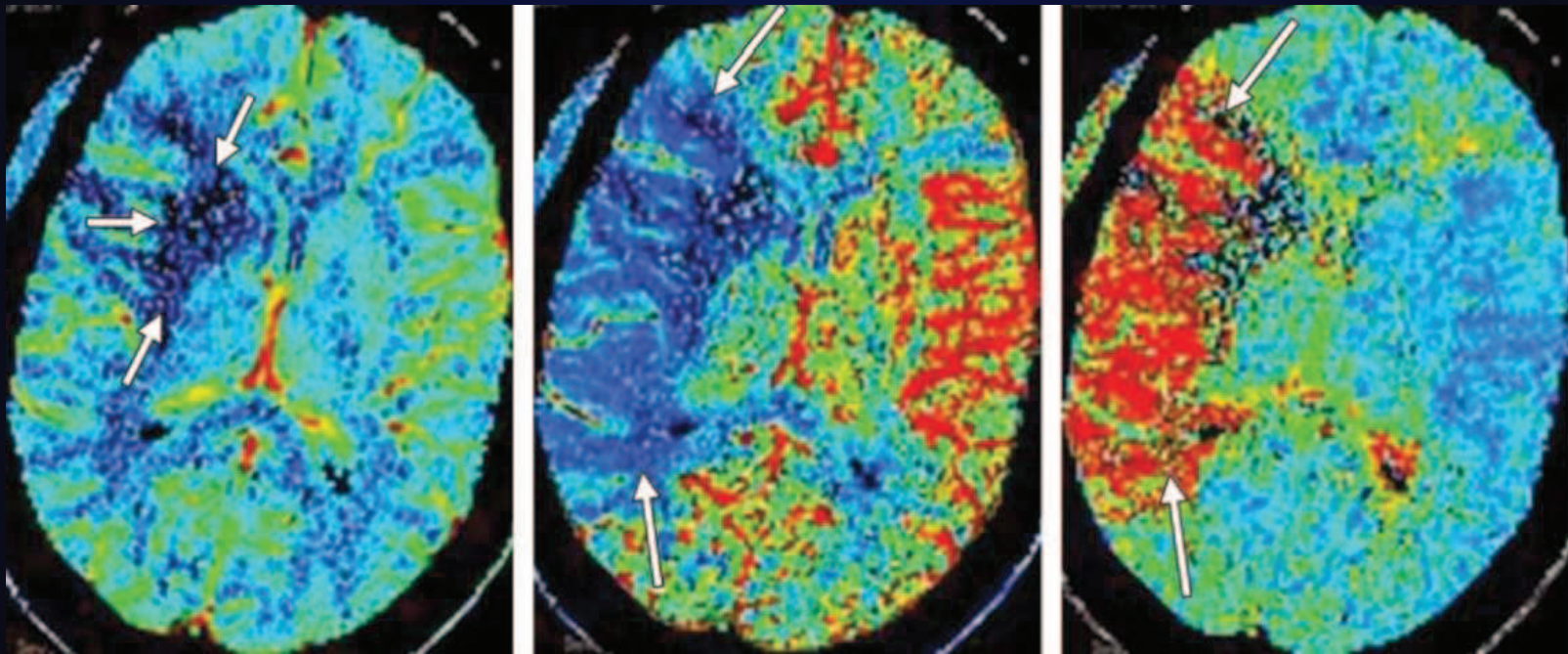


AVCi da ACM esquerda. (A) O mapa de fluxo sanguíneo cerebral regional mostra um grande defeito de perfusão nos lobos frontal e temporal esquerdo. (B) O mapa regional do volume de sanguíneo cerebral demonstra uma penumbra de perfusão diminuída (setas em torno de áreas azuis), corresponde a isquemia potencialmente reversível sobre o defeito de perfusão. (Birenbaum, D., Bancroft, L. W., & Felsberg, G. J. 2011).

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Avaliação inicial do AVC – TC Perfusão



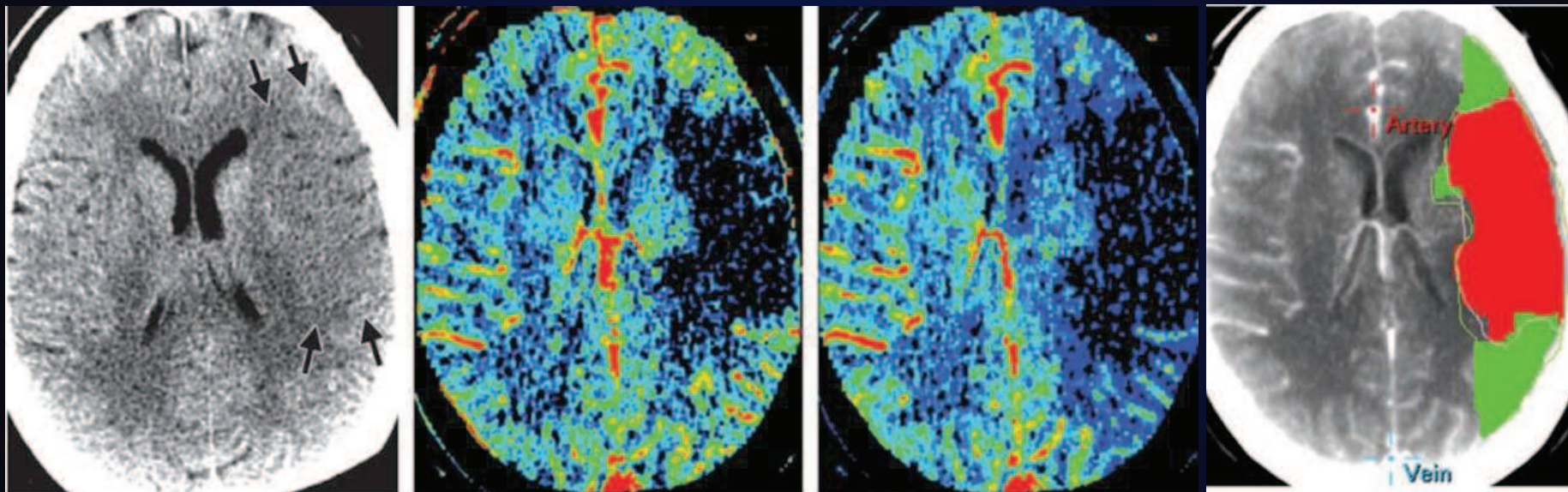
Homem 65 anos, com hemiparesia esquerda. Mapas de perfusão por TC. VSC, FSC e TMT. Mostram áreas de mismatch (setas) que implicam a presença de uma penumbra.

Srinivasan, et al. 2006

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Avaliação inicial do AVC – TC Perfusão



Homem de 55 anos de idade com hemiplegia direita, com 2,5 horas de evolução. A TC sem contraste mostra Hipoatenuação frontotemporal (setas). Mapas de perfusão CT: VSC, FSC e um "mapa de resumo", mostram mismatch (região de penumbra) com um grande núcleo de enfarte.

de Lucas, et al. 2006

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



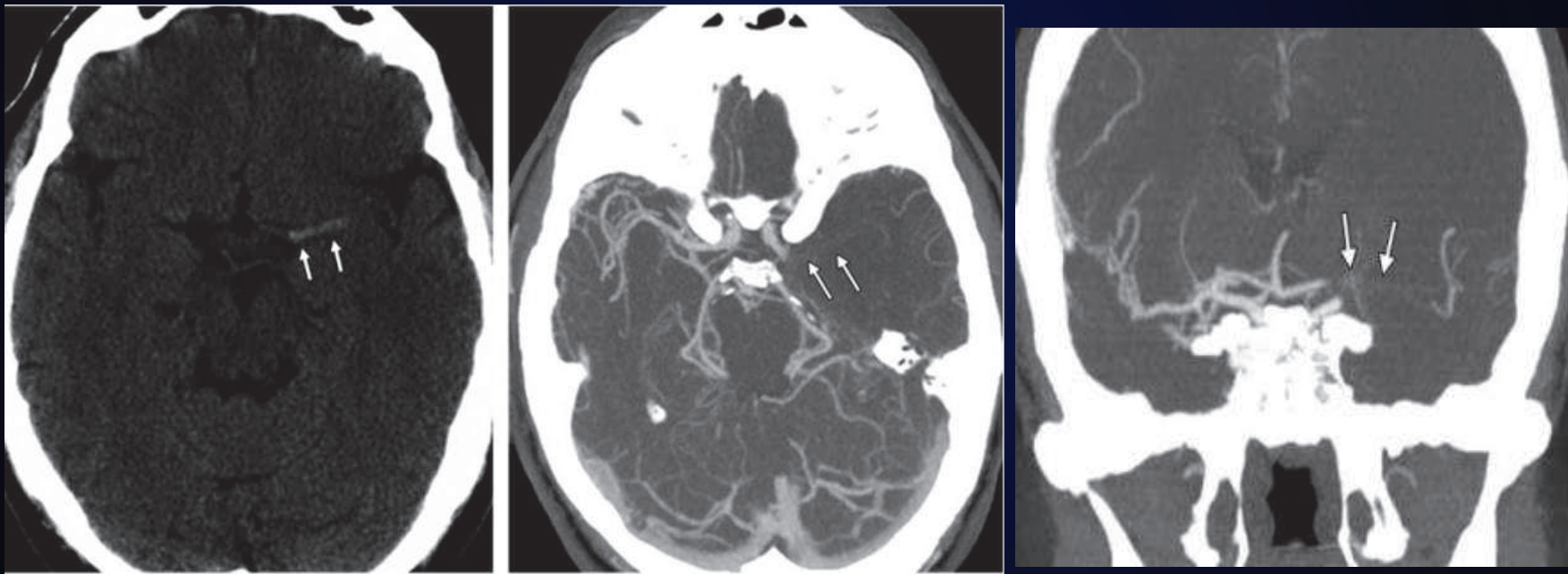
➤ Avaliação inicial do AVC – Angio-TC

- Amplamente disponível;
- Permite determinar a causa subjacente ao AVC;
- Permite uma rápida avaliação dos vasos do pescoço e intracranianos;
- Demonstra trombos, estenoses e defeitos de preenchimento.

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Avaliação inicial do AVC – Angio-TC



TC sem contraste. Observam-se hiperdensidade do segmento proximal da ACME. Angio-TC mostra a ausência do mesmo segmento da ACM.

Srinivasan, et al. 2006

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Avaliação inicial do AVC – Angio-TC



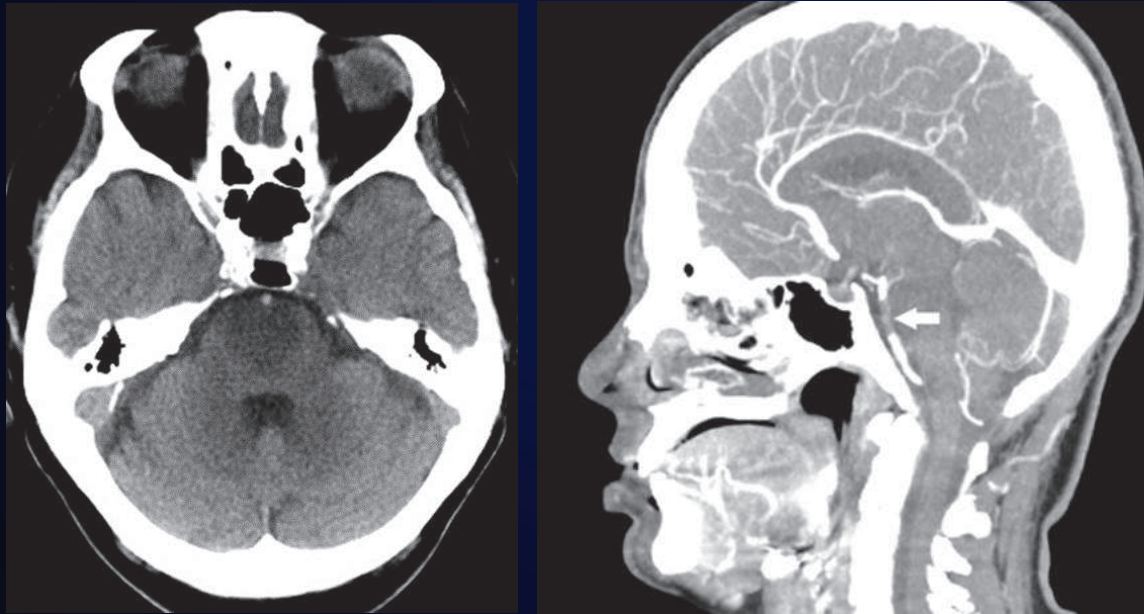
TC sem Contraste: Hiperdensidade da ACM (Dot Sign). Angio-TC confirma oclusão aguda (seta) do segmento M1 distal do ACM.

(Shetty. 2006)

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Avaliação inicial do AVC – **Angio-TC**



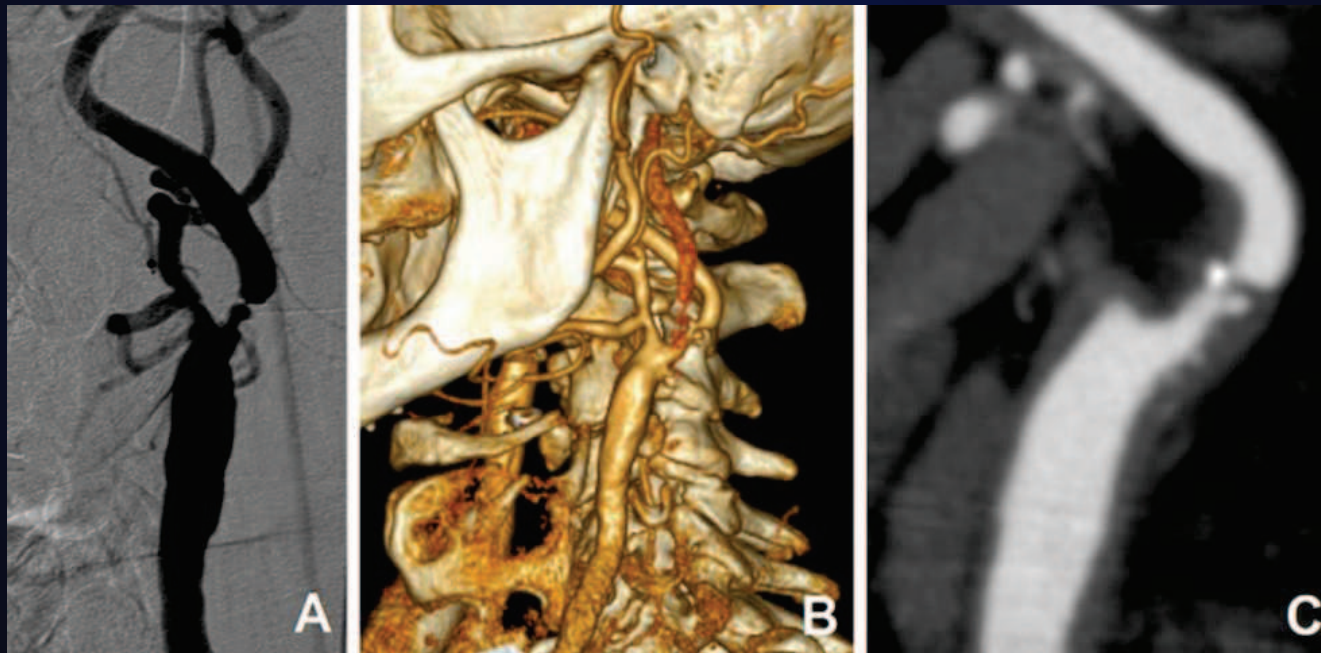
TC sem Contraste: o sinal da artéria basilar hiperdensa. Angio-TC demonstra o defeito de preenchimento de ~1 cm da artéria basilar.

Aryasinghe, etal. 2016

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Avaliação inicial do AVC – **Angio-TC**

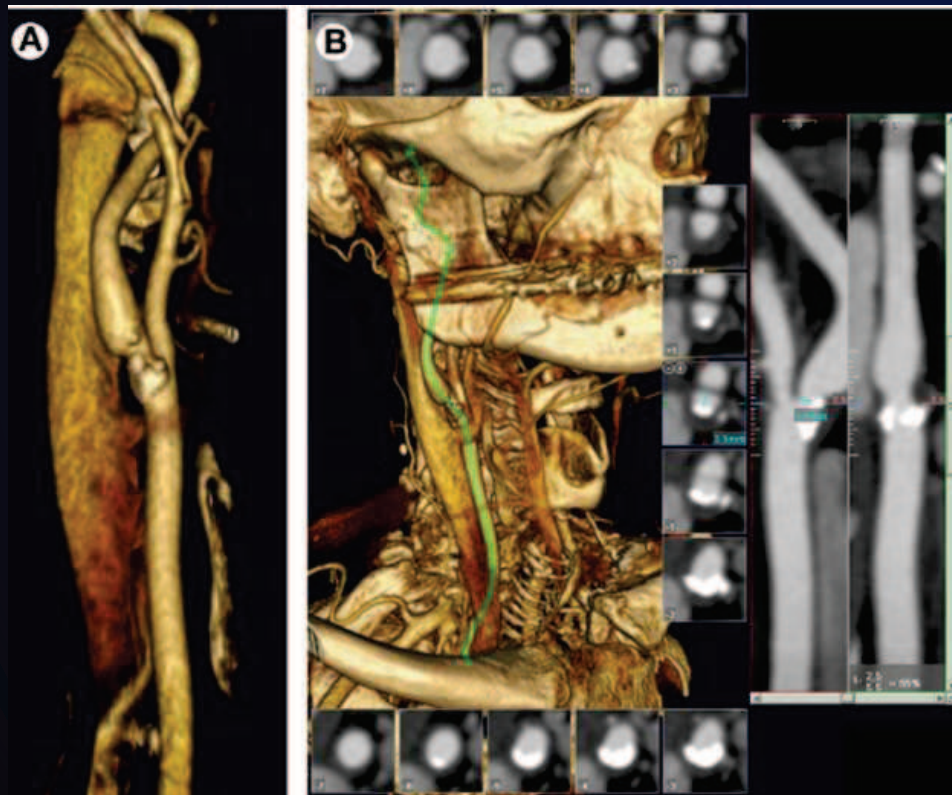


Estenose da ACI esquerda. Correlação entre Angiografia (A) e Angio-TC: renderização de volume 3D (B) e reconstrução planar curva (C). Toepker, et al. 2011

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Avaliação inicial do AVC – Angio-TC



Estenose carotídea moderada. (A) reconstrução 3D. (B) Análise automatizada vascular, as imagens de MPR curvo à direita demonstram estenose de 50% na origem ACI direita com placa calcificada densa. São exibidas várias vistas axiais do lúmen.

Enterline & Kapoor. 2006



A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO

CASUÍSTICA CHCB

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



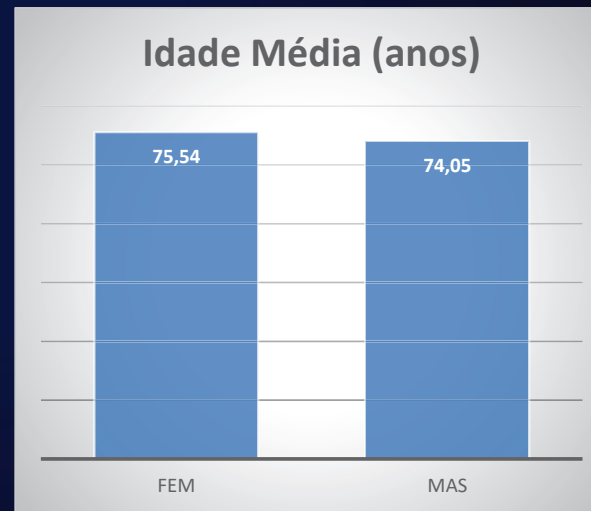
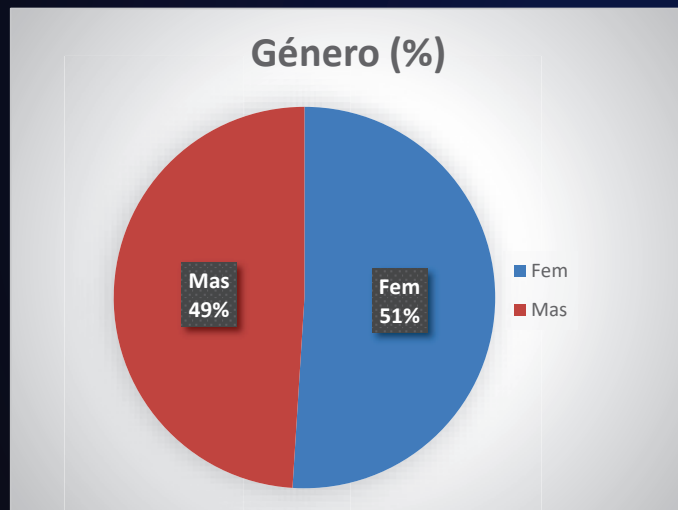
➤ Casuística CHCB

- Período de um ano: 1/10/2016 a 31/09/2017;
- Doentes que deram entrada na Urgência com suspeita de AVC, e em que foi ativada a Via Verde AVC;
- Análise dos relatórios da TC;
- Total de 122 doentes.

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Casuística CHCB – Dados demográficos

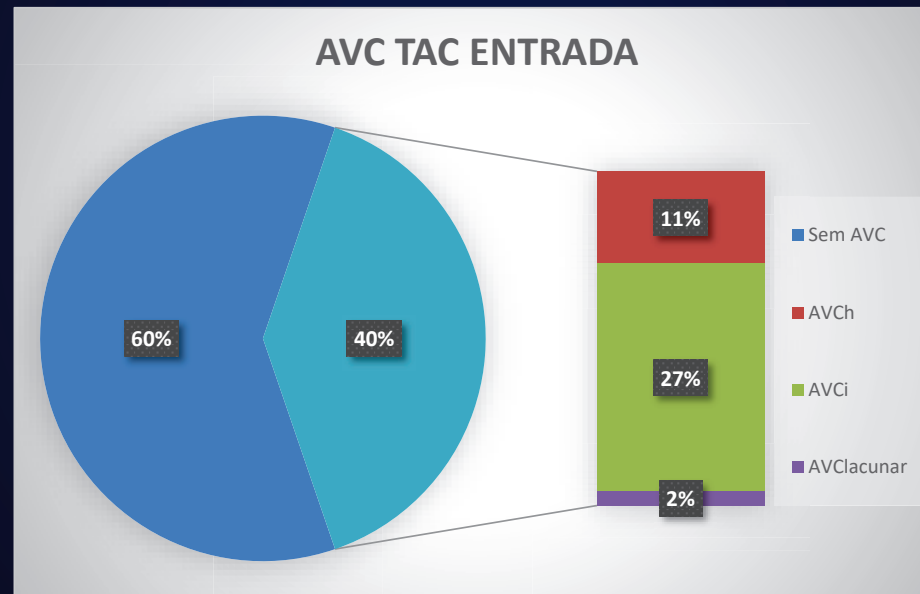


Não se verifica diferença significativa entre o género masculino e feminino, assim como entre as respetivas médias de idades.

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Casuística CHCB – Achado no 1º TC: Presença ou não de AVC e tipo de AVC

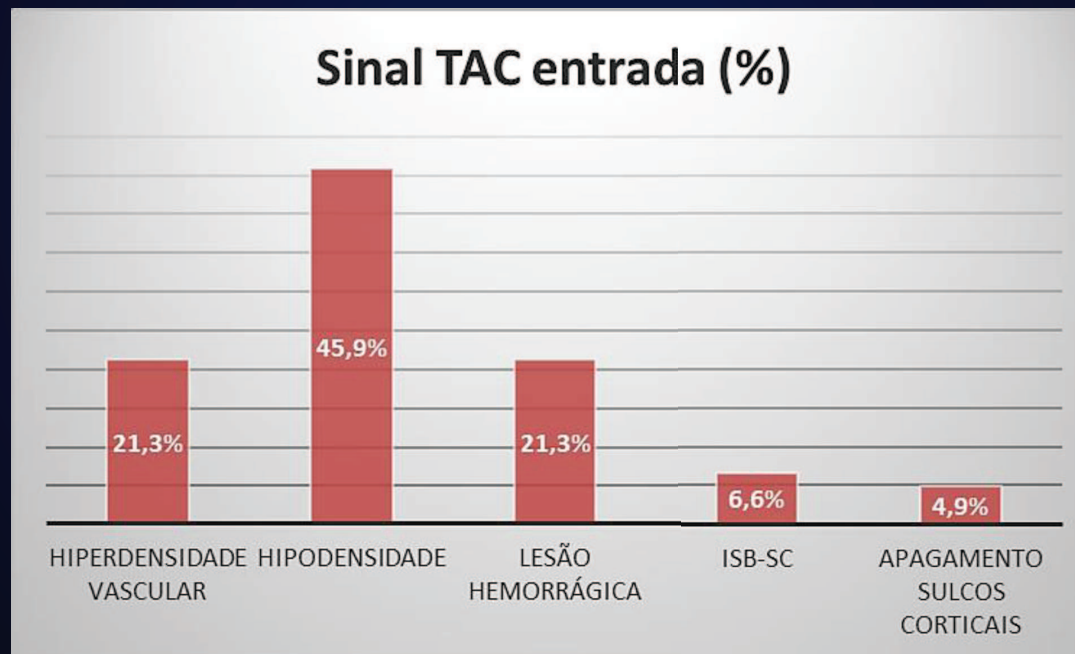


Verifica-se que o AVCi foi o mais representativo. Em 3 doentes o relatório não refere com toda a certeza tratar-se de um achado de hiperdensidade vascular. No entanto, em 2 casos a Angio-TC mostrou oclusão de um segmento da ACM e no outro caso a TC às 12 horas mostrou presença de AVC.

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Casuística CHCB – Sinais tomográficos precoces de AVCi no 1ºTC

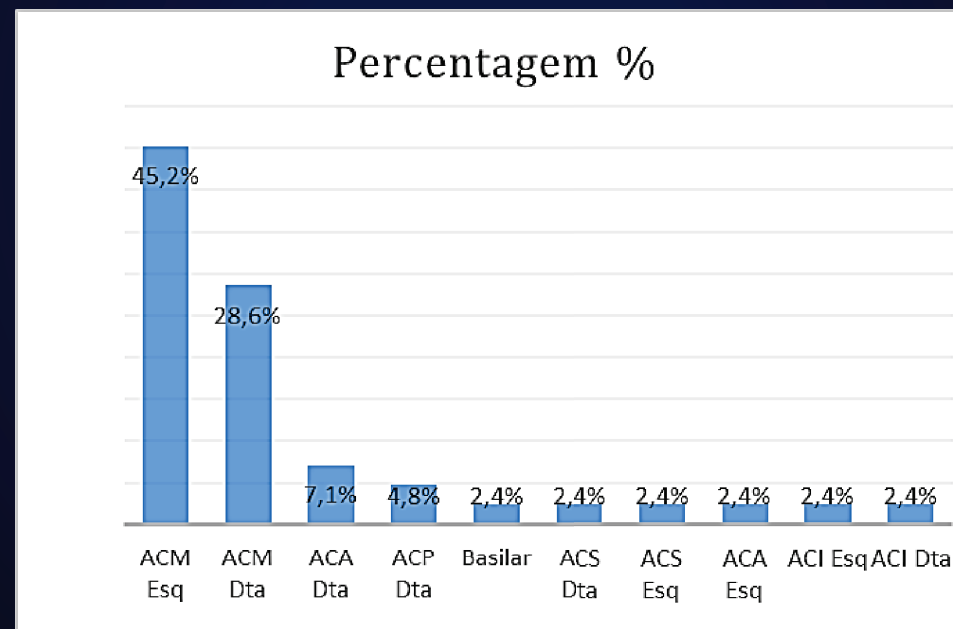


Verifica-se que o sinal tomográfico precoce hipodensidade foi o que apareceu mais vezes, com 45,9% dos casos, e apagamento sulcos corticais foi o menos representado com 4,9%.

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Casuística CHCB – Localização quanto ao Território Vascular atingido pelo AVCi no 1º TC

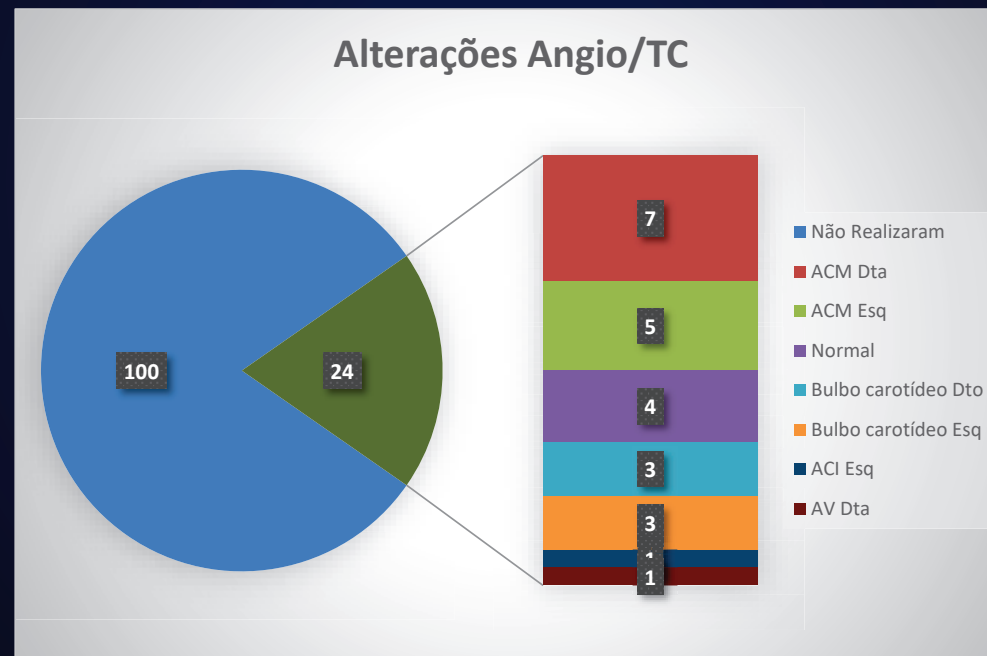


Verifica-se que a ACM é o mais atingida, sendo que no hemisfério esquerdo ocorrem 45,2% dos casos e no direito 28,6 %. A ACID e ACIE foram as menos atingidas dos territórios representados.

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Casuística CHCB – Realização de Angio-TC e localização do achado por Território Vascular atingido

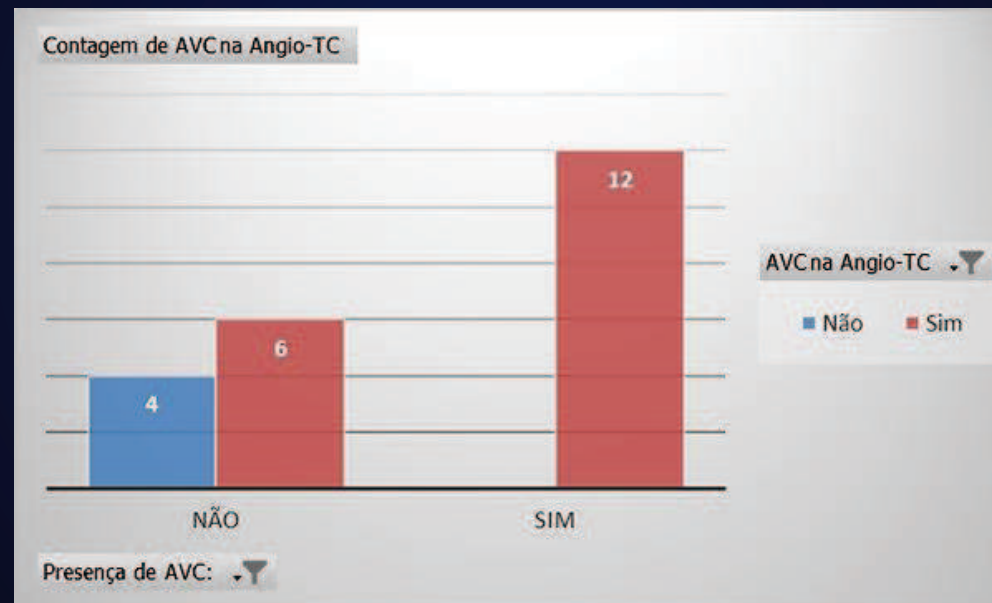


Dos 22 os que fizeram Angio-TC 4 estavam normais e 2 tinham alterações em mais do que um território vascular. Sendo a ACMD a mais atingida.

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Casuística CHCB – Realização de Angio-TC e contagem de AVC detetados

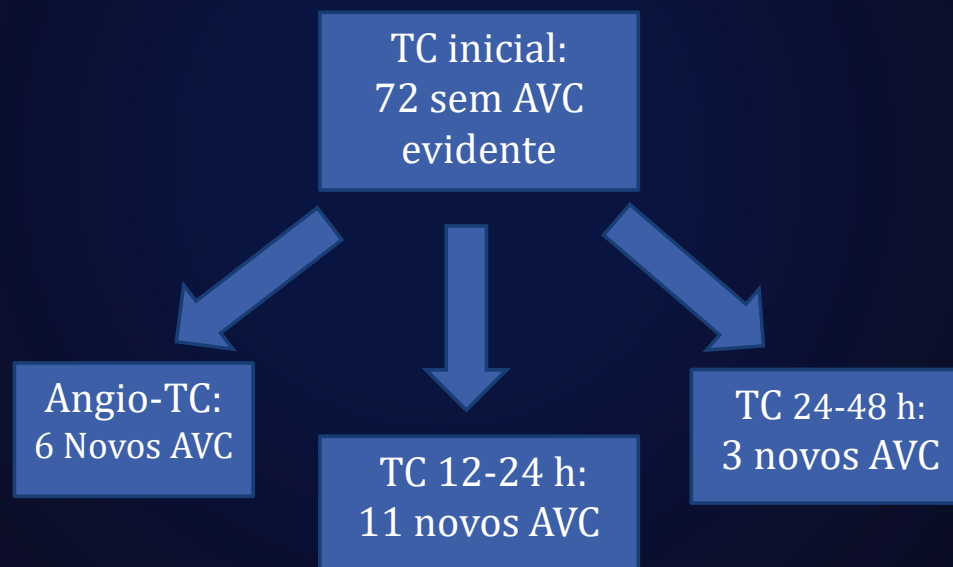


Dos 12 doentes que tinham sinais tomográficos ou AVC estabelecido no 1º exame, a Angio-TC, confirmou o AVC ou mostrou a causa. Dos 10 que não tinham AVC na TC de entrada, 6 apresentaram sinais de AVC na Angio-TC.

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Casuística CHCB – **Evolução temporal do AVC**



A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Casuística CHCB – Discussão

- Não se verificou diferença significativa entre o género masculino e feminino, assim como entre as respetivas médias de idades;
 - O AVCi foi o evento mais diagnosticado como acontece na generalidade da literatura;
 - O sinal tomográfico precoce de AVC agudo hipodensidade foi o que apareceu mais vezes;
 - A ACM esquerda é o território vascular mais atingido;
 - Quando realizada, a Angio-TC confirmou os achados do exame sem contraste, mostrou a causa de AVC, e detetou 6 novos casos.
 - Com a evolução temporal do AVC detetaram-se 14 novos casos, pois este torna-se mais evidente na TC.
- **Estes achados estão de acordo com a bibliografia consultada.**

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Conclusão

- As modalidades de TC atuais podem ser usadas para diagnosticar o AVC agudo, e fornecer informações sobre o estado funcional do tecido cerebral isquêmico.
- Assim, a TC na avaliação abrangente do AVC agudo pode fornecer informações importantes e necessárias para o planejamento terapêutico.

A TC NO DIAGNÓSTICO DO AVC AGUDO



➤ Agradecimentos

- Ao colega Alexandre Pereira (Técnico de Cardiopneumologia do CHCB), pela colaboração na apresentação dos dados estatísticos.



Obrigado pela atenção



BIBLIOGRAFIA

- Aryasinghe, L., Kazim, Y., Obeid, H. F., & Hashim, H. (2016). The hyperdense basilar artery sign: a case of locked-in syndrome. *International journal of emergency medicine*, 9(1), 12.
- Cancela, D. M. G. (2008). O acidente vascular cerebral–classificação, principais consequências e reabilitação. *O portal do Psicólogo, Portugal*, 2-18.
- de Lucas, E. M., Sánchez, E., Gutiérrez, A., Mandly, A. G., Ruiz, E., Flórez, A. F., ... & Bañales, I. (2008). CT protocol for acute stroke: tips and tricks for general radiologists. *Radiographics*, 28(6), 1673-1687. <https://doi.org/10.1148/rg.286085502>
- Enterline, D. S., & Kapoor, G. (2006). A practical approach to CT angiography of the neck and brain. *Techniques in Vascular & Interventional Radiology*, 9(4), 192-204.
- Fonseca, A. C., Henriques, I., & Ferro, J. M. (2008). Recomendações para o tratamento do AVC isquémico e do acidente isquémico transitório 2008. *Sinapse*, 8, 5-67.
- Gomes, A., Nascimento, E., Matos, L., Martins, I., Mos, M., Correia, J., ... & Farinha, H. P. (2008). Acidente vascular cerebral no adulto jovem: estudo prospectivo de 58 doentes. *Med Intern*, 15, 161-8.
- Mateus, S. M. F. (2015). Acidente vascular cerebral: fatores de risco, exames imagiológicos e repercussões económicas. URI: <http://hdl.handle.net/10174/16842>.
- Moura, C. (2010/2011). *Neurorradiologia*. http://clinicauniversitariaradiologia.pt/aulas_complementares/Aula_Neurorradiologia%20Dra%20Cristina%20Moura2.pdf



BIBLIOGRAFIA

- Sá M. J. (2009). AVC – Primeira causa de morte em Portugal. Revista da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa. Porto. 6:12-19. ISSN 1646-0480.
- Shetty, S. K. (2006). The MCA dot sign. Radiology, 241(1), 315-318. <https://doi.org/10.1148/radiol.2411040573>
- Srinivasan, A., Goyal, M., Azri, F. A., & Lum, C. (2006). State-of-the-art imaging of acute stroke. Radiographics, 26(suppl_1), S75-S95. <https://doi.org/10.1148/rg.26si065501>
- Toepker, M., Mahabadi, A. A., Heinzle, G., Hofmann, W., Mathies, R., Schuster, A., & Cejna, M. (2011). Accuracy of MDCT in the determination of supraaortic artery stenosis using DSA as the reference standard. European journal of radiology, 80(3), e351-e355.