

Dossiê

Editorial

Neurociências: ensino e divulgação científica
- Carlos Vogt

Reportagens

A luta contra o AVC no Brasil

De pai para filho: fatores genéticos e ambientais podem desencadear a doença

Qualidade de vida pós-AVC

Janelas de tempo: a eficácia do atendimento de emergência

AVC na infância?

Quando o médico vira paciente

Falta divulgação de AVC em animais de estimação

Artigos

Decifra-me ou devoro-te...

Li Li Min

Epidemiologia e impacto da doença cerebrovascular no Brasil e no mundo

Norberto Luiz Cabral

Acidente vascular cerebral e pronto-socorro

Lucas Vilas Bôas Magalhães

A divulgação do AVC por dois meios de comunicação de massa

Ricardo Afonso Teixeira,
Li Li Min
e Vera Regina Toledo

Neuroimagem dos infartos e hemorragias

Augusto Celso S. Amato Filho

O doppler transcraniano como método complementar diagnóstico e terapêutico

Viviane Flumignan Zétola
e Marcos C. Lange

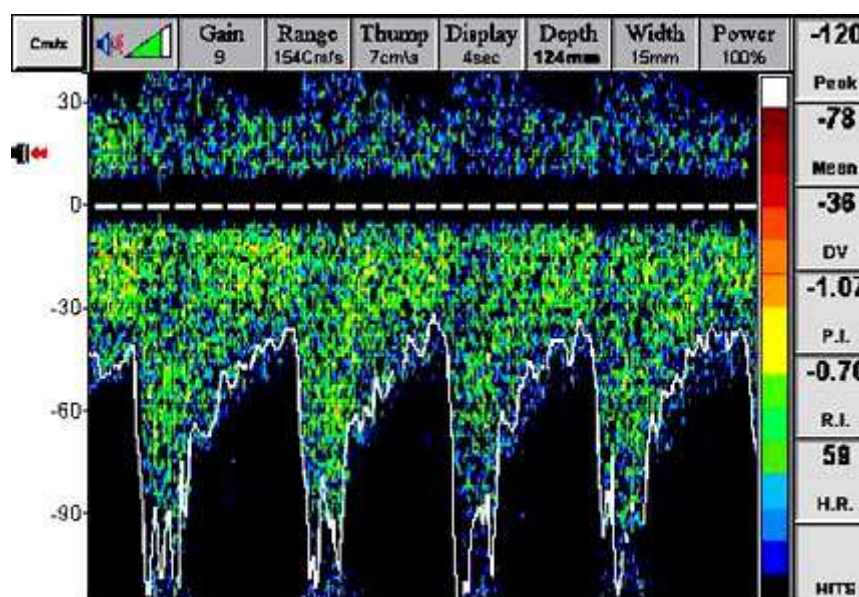
Artigo

O doppler transcraniano como método complementar diagnóstico e terapêutico

Por Viviane Flumignan Zétola
e Marcos C. Lange

O doppler transcraniano (DTC) foi introduzido em 1983 por Runan Aaslid, e vem contribuindo significativamente no entendimento fisiopatológico da hemodinâmica cerebral. Sua fácil aplicabilidade associada à não invasibilidade e ao baixo custo vem trazendo benefícios na investigação e na rapidez/eficácia do atendimento da doença cerebrovascular. É ferramenta única de detecção de fenômeno embólico e tem agregado valor terapêutico na trombólise endovenosa e na terapia de resgate intraarterial. Abordaremos sucintamente a praticabilidade do seu uso no evento cerebrovascular isquêmico.

- **AVC hemodinâmico:** o atendimento neurológico que envolve a área cerebrovascular é melhor definido quando o mecanismo hemodinâmico, tanto de causalidade quanto de compensação, é conhecido. O DTC permite a avaliação dos mecanismos compensatórios intracranianos na presença de doença aterosclerótica de grandes artérias, extra ou intracraniana, tornando possível, de forma não invasiva, reconhecer as alterações do fluxo sanguíneo cerebral regional e do suprimento colateral realizado pelo polígono de Willis.
- **Estenose intracraniana:** responsável por aproximadamente 8% das isquemias, dependendo do sexo e da raça, porém a real incidência vem sendo melhor estimada com o advento de métodos não-invasivos. O DTC é ferramenta diagnóstica com sensibilidade de 70 a 90% e especificidade de 90 a 95% para as artérias da circulação anterior, sendo um pouco menor na circulação posterior, com sensibilidade de 50 a 80% e especificidade de 80 a 96% para estenoses significativas (maiores que 50%). A investigação é principalmente indicada em pacientes diabéticos e de origem oriental, nos quais se observa uma maior frequência. A associação do doppler extracraniano ao transcraniano tem resultado em *screening* de fácil acesso e custo benefício efetivo para todos os pacientes com isquemia cerebral. O exame padrão-ouro é a arteriografia, cujos riscos e invasibilidade do procedimento não permitem sua utilização em grande escala.



Estenose na origem da artéria basilar

- **Insuficiência vertebro-basilar (IVB):** o acometimento da circulação vertebro-

Diagnóstico por imagem da trombose venosa cerebral

Fádua Hedjazi Ribeiro

Técnicas de processamento de imagens de tomografia computadorizada

Gabriela Castellano,
Márcia Silva de Oliveira
e Li Li Min

Diagnóstico e tratamento dos fatores de risco

Wilson Nadruz Junior

Hipertensão arterial e AVC

Rubens José Gagliardi

Atividade física e acidente vascular cerebral

Alexandre Duarte Baldin

Abordagem do tabagismo: estratégia para redução de fator de risco modificável para AVC

Renata Cruz Soares de Azevedo

Síndrome metabólica e obesidade: é melhor prevenir desde a infância

Líliã D'Souza-Li

Medicina tradicional chinesa e acupuntura

Li Shih Min

Tempo é cérebro

Wagner Mauad Avelar

Orientações fonoaudiológicas

Lucia Figueiredo Mourão
e Elenir Fedosse

O papel da fisioterapia no acidente vascular cerebral

Luiz Carlos Boaventura

Terapia ocupacional no tratamento do AVC

Daniel Marinho Cezar da Cruz
e Cristina Yoshie Toyoda

Aspectos psicossociais do AVC

Paula Teixeira
Fernandes

Neuroestimulação e reabilitação motora no acidente vascular cerebral

Adriana Bastos Conforto
e Josione Rêgo Ferreira

Genética e doença cerebrovascular

Marcondes C. França Jr.

basilar ocorre em 20% das DCVs isquêmicas e existe uma superposição de sinais e sintomas relacionados ao ouvido interno. A investigação com DTC em pacientes sintomáticos pode auxiliar nesse diagnóstico diferencial. Além da aterosclerose da artéria basilar, outras etiologias devem ser lembradas, como embolia cardíaca, dissecação e comprometimento de pequenos vasos. Característica peculiar dessa circulação é a mobilidade do segmento V3 das artérias vertebrais (AV) relacionada à posição cervical, que pode determinar IVB compressiva, principalmente em pacientes portadores de alterações da coluna cervical. O DTC pode auxiliar esse diagnóstico por possibilitar o estudo dinâmico e permitir a mimetização de posturas como rotação e hiperextensão cervical durante a insonação. Nos portadores da síndrome do roubo da subclávia, a avaliação da repercussão intracraniana pode trazer importante informação para decisão de manejo terapêutico.

- Teste de vasorreatividade cerebrovascular ou avaliação da reserva funcional:** o conhecimento do estágio de compensação hemodinâmica em pacientes com estenose ou oclusão das artérias carótidas internas é imprescindível para tomadas de decisões. Os subgrupos assintomáticos ou sintomáticos menores que 70% são os principais beneficiados, visto que o comprometimento ou a presença de reserva funcional soma-se aos demais dados clínicos e de imagem na tomada de decisões para intervenção. Para essa avaliação, podem ser utilizadas diferentes metodologias, sendo o teste da apnéia e o uso da acetazolamida endovenosa os mais frequentes. O DTC funciona como um "medidor" indireto de pressão de perfusão cerebral (PPC) que possibilita reconhecer a resposta compensatória de estágio I (vasodilatação e uso de colaterais). A abolição ou diminuição da resposta vasodilatadora após estímulo reflete seu uso ao máximo (exaustão compensatória) e comprometimento da reserva funcional, determinando "hemisfério em risco", onde pequenas alterações de perfusão podem resultar em lesão. A avaliação na fase aguda ou subaguda do evento isquêmico deve ser confirmada em até 6 meses pós-evento clínico.
- AVC embólico:** o DTC é ferramenta diagnóstica única para detecção de microembolias, tanto de origem arterio-arterial quanto cardíaca. Esse estudo é possível, pois a ultrassonografia diferencia as características do sinal emitido por materiais embólicos – sólidos ou gasosos – da velocidade de fluxo das hemáceas, sendo essas diferenças presentes no espectro de onda – intensidade e frequência – e na sonoridade emitida. É possível observar a presença de sinais específicos de alta intensidade denominados de HITS (*high intensity transient signal*) ou MES (*microembolic signal*). Condições cardíacas de alto e médio risco, bem como placas carótídeas irregulares, indicam a investigação, lembrando que esse é um exame de amostragem. A metodologia inclui a monitoração contínua e simultânea de ambas as artérias cerebrais médias por um período mínimo de trinta minutos, estando os transdutores fixados para diminuir artefatos de movimento. A sensibilidade aumenta quanto mais próxima ao evento isquêmico for realizada.
- Embolia paradoxal:** a embolia paradoxal através de shunt direito-esquerda (SDE), como a que ocorre na persistência do forâmen oval (PFO), associada ou não ao aneurisma do septo atrial, é amplamente aceita como um fator de risco para o AVC isquêmico, embora seu valor isolado para indicação usual de fechamento permanece controverso. O exame de ecocardiograma transesofágico com contraste (ETEc) é considerado padrão-ouro, porém apresenta limitações devido à sua natureza invasiva e ao uso de sedativos de rotina. Mais recentemente, o DTC associado à injeção endovenosa de solução salina agitada (DTCC) tem sido proposto como uma alternativa para o estudo de embolia paradoxal. Diversos estudos têm provado que o DTCC possui sensibilidade e especificidade semelhantes ao ETEc, tornando o DTC teste de escolha para *screening* diagnóstico, principalmente em pacientes jovens com DCV isquêmica de etiologia indeterminada. A positividade para embolia paradoxal é demonstrada quantitativamente, tanto no teste em repouso quanto sensibilizado, e as informações obtidas são de valia prática para escolha de tratamento. Nos pacientes com ETEc normal que apresentam importante shunt venoso-arterial pelo DTC, deve ser lembrada a possibilidade da presença de fístula arteriovenosa pulmonar. O DTC é método de escolha para avaliação do sucesso terapêutico do fechamento.

Modelos animais no estudo de AVC

Marcelo Ananias
Teocchi

Isquemia e hemorragia cerebral na infância

Maria Augusta
Montenegro
e Carlos Eduardo Baccin

Onde a enxaqueca se encontra com o derrame cerebral

Ricardo Afonso Teixeira

Dissecção arterial: causa pouco conhecida de AVC em jovens

Cynthia R. C. Herrera

Pororoca cerebral

Li Li Min
e Paula T. Fernandes

Gravidez sem acidente

Marcelo Luís Nomura,
Liu Dong Yang
e Li Li Min

Saúde bucal e aterosclerose da carótida

Nayene Leocádia
Manzutti Eid

A vivência dos familiares de pacientes no processo de adoecer e morrer

Marcos Antonio Barg

Resenha

Corpo, doença e liberdade

Por Juliano Sanches

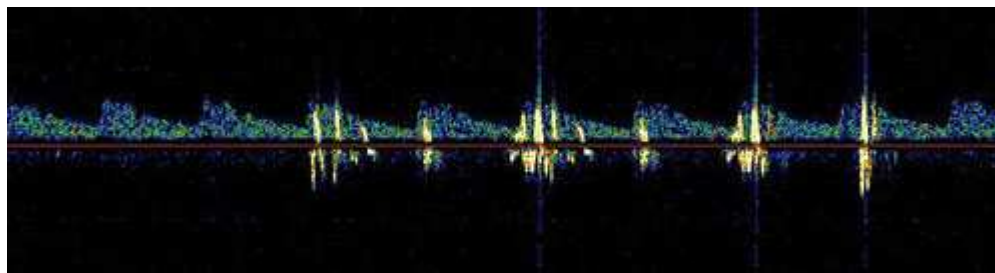
Entrevista

Sheila Cristina
Ouriques Martins

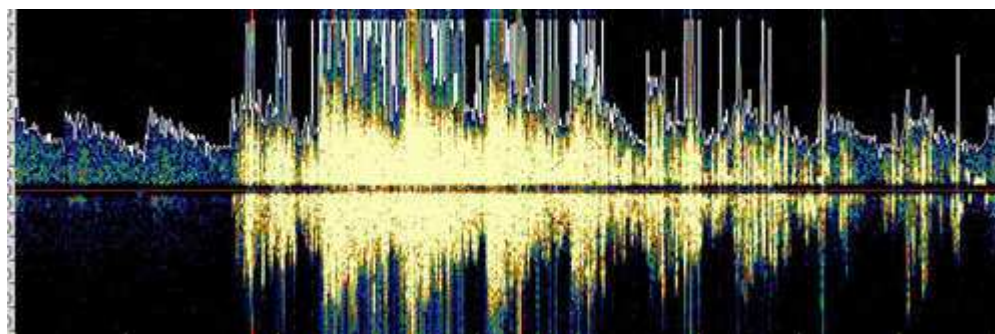
Poema

Plano de rota

Carlos Vogt



DTCc demonstrando a presença de SDE grau 2 (menor que 10 HITS – shunt mínimo).



DTCc demonstrando a presença de SDE grau 3 (maior que 20 HITS – shunt significativo – tipo “cortina”).

- AVC na anemia falciforme (AF):** A doença cerebrovascular é uma das complicações mais relacionadas à elevada morbidade e mortalidade na anemia falciforme, cuja prevalência média no Brasil é de 9,1%. As manifestações neurológicas podem ser de expressão clínica de AVC ou mesmo infartos silenciosos associados a declínio cognitivo. Adams e colaboradores foram os pioneiros no estudo da hemodinâmica cerebral de crianças com AF, o que possibilitou a estratégia de prevenção da doença vascular detectada precocemente pelo DTC (nível de evidência classe I A).
- AVC isquêmico (AVCi) hiperagudo:** os primeiros estudos clínicos com o uso do DTC durante a fase aguda do AVCi foram realizados ainda no período pré-trombólise com informações de cunho prognóstico. A trombólise endovenosa no tratamento da DVCi trouxe maior utilização do DTC na avaliação emergencial, por possibilitar a identificação da oclusão intracraniana associada à monitoração contínua da abertura do vaso (recanalização) na beira do leito. A manutenção da oclusão arterial intracraniana durante a fase aguda está associada à deterioração neurológica, enquanto os sinais ultrassonográficos sugestivos de recanalização arterial se correlacionam com melhora neurológica precoce. Na maioria dos casos, a recanalização associada ao uso de trombolítico acontece na primeira hora. Dessa forma, o DTC pode ser utilizado para indicar terapêutica de resgate intra-arterial. Vários estudos experimentais já demonstraram que o ultrassom facilita a atividade de agentes fibrinolíticos devido à melhora no transporte da medicação, à alteração da estrutura da fibrina e ao aumento da ligação tPA-fibrina, e tornaram o DTC um método terapêutico (estudo CLOBUST). A utilização concomitante de solução de microbolhas endovenosa tem demonstrado aumentar ainda mais o efeito obtido pela associação do DTC com o trombolítico.

Viviane Flumignan Zétola é professora adjunta do Departamento de Clínica Médica da Universidade Federal do Paraná e coordenadora do Serviço de Doenças Cerebrovasculares do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná. Marcos C. Lange é coordenador do Departamento Científico de Doppler Transcraniano da Academia Brasileira de Neurologia.

Sugestões bibliográficas:

Alexandrov, A.V.; Bornstein, N.M. "Advances in neurosonology 2005". *Stroke* 2005; 37:299-300.

Diehl, R.R.; Samii, C.; Diehl, A. "Dynamics and embolic activity of symptomatic intracranial cerebral artery stenoses". *Acta Neurol Scand* 2002; 106: 173-181.

Felherg. R.A.; Christou. I.; Demchuk. A.M.; Malkoff. M.; Alexandrov. A.V. "Screening for

intracranial stenosis with transcranial doppler: the accuracy of mean flow velocity thresholds". *J Neuroimaging* 2002; 12: 1-6.

Gao, S.; Wong, K.S.; Hansberg, T.; Lam, W.W.; Droste, D.W.; Ringelstein, E.B. "Microembolic signal predicts recurrent cerebral ischemic events in acute stroke patients with middle cerebral artery stenosis". *Stroke* 2004; 35: 2832-2836.

Kim, Y.S.; Chernyshev, O.U.; Alexandrov, A.V. "Nonpulsatile cerebral perfusion in patient with acute neurological deficits". *Stroke* 2006;37:1562-1564.

Lange, M.C.; Zétola, V.F.; de Souza, A.M.; Piovesan, E.J.; Muzzio, J.A.; Germiniani, F.M.; Werneck, L.C. " Transcranial doppler for patent foramen ovale screening: is there a good correlation with transesophageal echocardiography?" *Arq Neuropsiquiatr.* 2008 Dec;66(4):785-9

Markus, H.S.; Droste, D.W.; Kaps, M. et al. "Dual antiplatelet therapy with clopidogrel and aspirin in symptomatic carotid stenosis evaluated using doppler embolic signal detection: the clopidogrel and aspirin for reduction of emboli in symptomatic carotid stenosis (Caress) trial". *Circulation* 2005;111:2233-2240.

Massaro, A.R.; Dutra, A.P.; Almeida, D.R. et al. "Transcranial doppler assessment of cerebral blood flow: effect of cardiac transplantation". *Neurology.* 2006; 66:124-126.

Mikulik, R.; Alexandrov, A.V.; Ribo, M. et al. " Telemedicine-guided carotid and transcranial ultrasound: a pilot feasibility study". *Stroke.* 2006;37:229-230.

Molina, C.A.; Ribo, M.; Rubiera, M. et al. "Microbubble administration accelerates clot lysis during continuous 2-MHz ultrasound monitoring in stroke patients treated with intravenous tissue plasminogen activator". *Stroke.* 2006;37:425-429.

Rorick, M.B.; Nichols, F.T.; Adams, R.J. "Transcranial doppler correlation with angiography in detection of intracranial stenosis". *Stroke* 1994; 25: 1931-1934.

Ribo, M.; Alvarez-Sabin, J.; Montaner, J. et al. "Temporal profile of recanalization after intravenous tissue plasminogen activator: selecting patients for rescue reperfusion techniques". *Stroke.* 2006; 37:1000-1004.

Segura, T.; Serena, J.; Castellanos, M.; Teruel, J.; Vilar, C.; Dávalos, A. "Embolism in acute middle cerebral artery stenosis". *Neurology* 2001; 56: 497-501.

Sloan M.A.; Alexandrov, A.V.; Tegeler, C.H.; Spencer, M.P.; Caplan, L.R.; Feldmann, E. et al. "Assessment: transcranial doppler ultrasonography: report of the Therapeutics and Technology Assessment Subcommittee of the American Academy of Neurology". *Neurology* 2004; 62(9): 1468-1481.

Vilela, M.D.; Goodkin, R.; Lundin, D.A.; Newell, D.W. "Rotational vertebrobasilar ischemia: hemodynamic assessment and surgical treatment". *Neurosurgery* 2005; 56: 36-43.

Zétola, V.F.; Massaro, A.; Nývák, E.M.; Werneck, L.C.; Scaff, M. "Is there a relationship among carotid stenosis, symptoms and cerebrovascular reactivity evaluated by TCD with diamox test?" *Cerebrovasc Dis* 2005, 19 (suppl)

Zétola, V.F.; Lange, M.C.; Muzzio, J.A.; Nývák, E.M.; Mendes, R.C.; Werneck, L.C. "Vertebrobasilar insufficiency: the usefulness of transcranial doppler as a complementary method". *Cerebrovasc Dis* 2005; 19 (suppl1): 54A.

Zétola, V.F.; Lange, M.C. "The utility of transcranial doppler in the acute ischemic stroke". *Arq Bras Cardiol;*. 2006 dec;87(6):795-8.

Zétola, V.F.; Lange, M.C.; Muzzio, J.A.; Marchioro, I.; Novak, E.M.; Werneck, L.C. "Transcranial doppler in the neurological practice". *Arq Neuropsiquiatr* 2006 Mar; 64

(1):100-3.