



PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.

Angiografia cerebral em cães: revisão de literatura

Renata Andresa Camilli¹; Carlos Gomes Ferreira²; Líria Queiroz Luz Hirano³;
Carolina Cardoso Nagib Nascimento³; Carolina Fonseca Osava³; Simone Borges
Salgueiro De Simone³

¹ Médica Veterinária; ² Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia; ³ Mestranda em Ciências Veterinárias da Universidade Federal de Uberlândia.

Resumo

Várias doenças neurológicas afetam cães e gatos como consequência de alterações compressivas, inflamatórias, infecciosas, neurotóxicas, neoplásicas, vasculares, nutricionais ou traumáticas. Dependendo da etiologia da lesão, o tratamento poderá ser clínico, cirúrgico ou ambos. Em muitos casos, o diagnóstico depende da localização precisa da injúria, sendo a angiografia cerebral, um exame complementar que utiliza os efeitos do contraste arterial através de métodos radiográficos. No presente estudo, realizou-se uma revisão de trabalhos envolvendo a utilização desta técnica, explicitando sua forma de realização e principais aplicações em casos clínicos e experimentais. Observou-se assim, que a angiografia cerebral em pequenos animais, realizada por meio da radiografia convencional, é um exame complementar tecnicamente seguro e eficaz na verificação da irrigação sanguínea encefálica de animais sob

condições clínicas normais, além de ser uma técnica economicamente viável para implantar na rotina clínica e cirúrgica da medicina veterinária.

Palavras-chave: exame radiológico, meio de contraste, vasos cerebrais

Cerebral angiography in dogs: a review

Abstract

Several neurological diseases affect dogs and cats as a result of compressive, inflammatory, infectious, neurotoxic, neoplastic, vascular, nutritional, or traumatic pathologies. Depending on the etiology of the lesion, the treatment can be medical, surgical, or both. In many cases, diagnosis depends on the precise location of the injury. Cerebral angiography is an additional method for diagnosis neurological diseases that uses the effects of arterial contrasts in radiographs. In this study, we carried out a review of studies involving the use of this technique, explaining his way of creating and main applications in clinical and experimental cases. Cerebral angiography in small animals, performed by means of conventional radiography, provides to be an additional examination technically safe and effective in checking the blood supply to brain of animals under normal clinical conditions, and is a viable technique to deploy routine clinical and surgical veterinary medicine.

Key words: cerebral vessels, contrast, radiology

INTRODUÇÃO

O exame sistemático do sistema nervoso é talvez a etapa diagnóstica mais importante na avaliação de cães e gatos com sintomas neurológicos. Em muitos casos, o diagnóstico depende da localização precisa da lesão (Nelson e Couto, 2006).

A avaliação radiográfica simples não é capaz de proporcionar o diagnóstico de lesões que ocupem espaço no cérebro, uma vez que, tecido mole e vasos sanguíneos possuem densidades radiográficas semelhantes (Burk e Ackerman,

1996). A história clínica, avaliação física e neurológica, de um paciente com sinais clínicos de doença encefálica, proporcionam respostas a uma série de questões, porém, o exame radiológico com a utilização de meio de contraste, deverá ser empregado visando identificar alterações no fluxo sanguíneo cerebral, precisando, assim, a área afetada (Gyepes, 1974).

Culebras et al. (1997) relatam que para a avaliação dos vasos encefálicos, dispõe-se de várias técnicas que podem ser: invasivas, requerendo contraste intra-arterial; semi-invasivas, requerem contraste intravenoso; ou não invasivas, que não necessitam meio de contraste.

Modalidades não-invasivas de imagem tais como a angiografia de tomografia computadorizada e a angiografia de ressonância magnética têm um papel crescente no diagnóstico de doença vascular cerebral no homem. Nesses dois métodos, o agente de contraste pode ser injetado por via intravenosa, sendo assim, eliminado o risco inerente de cateterização arterial. Entretanto, ambos não permitem a imagem latente dinâmica como a angiografia arterial convencional (Michael et al., 2007).

A angiografia é útil na identificação de lesões volumosas do cérebro. As massas podem ser identificadas pelo desvio ou obstrução de vasos, e aumento da vascularidade. O acúmulo de meio de contraste pode ocorrer se a barreira hematoencefálica foi rompida (rubor tumoral). Lesões intramedulares do tronco cerebral e lesões muito pequenas são de difícil visualização com a arteriografia (Ettinger, 1992).

No presente estudo, objetivou-se revisar trabalhos envolvendo a utilização da angiografia cerebral em cães, explicitando sua importância, forma de realização e principais aplicações em casos clínicos e cirúrgicos na medicina veterinária.

DESENVOLVIMENTO

Anatomia Vascul ar Cerebral dos Cães

Na espécie canina, os processos inflamatórios e neoplásicos no sistema nervoso central são causas freqüentes de lesões focais, tanto no encéfalo como na medula espinhal. Entre as espécies de animais domésticos, os cães são os mais acometidos por doenças do sistema nervoso. (Platt et al., 2002)

Segundo Getty (1986), as duas fontes principais de irrigação para o circuito cerebral são as artérias carótidas internas e a artéria basilar. As artérias do cérebro e cerebelo são ramos dos vasos da superfície ventral do encéfalo. A artéria basilar é formada pelos ramos terminais das artérias vertebrais, que se continuam caudalmente com a artéria espinhal ventral da medula espinhal. A artéria basilar cursa ao longo da linha média e então se divide em dois ramos, que formam a porção caudal do círculo arterial do encéfalo (Boyd, 1996).

A artéria carótida comum tem origem no tronco braquiocefálico e tem como ramos terminais as artérias carótida externa e carótida interna. Esta última divide-se, na borda cranial da mandíbula, em artéria temporal superficial e artéria maxilar, que corresponde a um prolongamento direto da artéria carótida externa (Boyd, 1996).

A artéria carótida interna associa-se intimamente à artéria occipital, que é o primeiro ramo da artéria carótida externa, e ascende através da superfície lateral da faringe, sendo que no seu trajeto extra-craniano, não origina nenhum ramo. Ao adentrar no canal carótido, na parte timpânica do osso temporal e entre a hipófise e o quiasma óptico, divide-se em:

a) artéria cerebral rostral, que é um ramo terminal da artéria carótida interna e situa-se no extremo rostral do círculo arterial, lateral ao quiasma óptico. Continua dorsalmente entre os dois lobos frontais na fissura longitudinal, sendo que, rostralmente as duas artérias cerebrais rostrais se anastomosam, completando o círculo arterial na superfície ventral do encéfalo. Suas ramificações, a artéria etmoidal interna, que sofre anastomose com a

artéria etmoidal externa para irrigar as estruturas da cavidade nasal, e artéria oftálmica interna, que se anastomosa com um ramo da artéria oftálmica externa, são fonte das longas artérias ciliares que irrigam o nervo óptico;

b) artéria cerebral média, que se origina do círculo arterial e se ramifica para irrigar a superfície lateral do cérebro;

c) artéria comunicante caudal, que por sua vez, une-se aos ramos terminais da artéria basilar, iniciando o círculo arterial, dando origem à artéria cerebelar caudal, deixando o terço caudal do cérebro para irrigar a porção caudal do cerebelo e à artéria cerebelar rostral, que deixa o terço caudal do círculo arterial do cérebro para irrigar o diencéfalo e o mesencéfalo rostral (Getty, 1986).

A injeção do meio de contraste positivo na artéria carótida comum do cão delinea o círculo arterial do cérebro (círculo de Willis) e as artéria cerebral rostral e artéria cerebral média. Em alguns casos, a artéria comunicante caudal, artéria cerebelar rostral e artéria basilar podem ser delimitadas (Ettinger, 1992).

A Angiografia Cerebral

A angiografia cerebral é uma técnica utilizada para a detecção de anomalias dos vasos sanguíneos cerebrais, como dilatação arterial (aneurisma), inflamação (arterite), configuração anormal (malformação arteriovenosa) ou obstrução vascular (acidente vascular cerebral). Foi inventada pelo médico português António Egas Moniz, que a realizou pela primeira vez com sucesso num doente vivo em 1927 (Platt et al., 2002).

A descoberta dos raios-X por Wilhelm Konrad Roentgen em 1895 possibilitou, nos primeiros anos do século atual, o desenvolvimento da angiografia através da injeção de uma substância radiopaca na circulação, contrastando desta forma a luz dos vasos (Jr Martin, 1975).

O emprego de meio de contraste positivo baritado ou iodado, potencializa a técnica radiográfica e se caracteriza por apresentar em sua estrutura um ou

mais átomos de elevado número atômico e alta densidade, que atuam absorvendo a radiação e, como resultado, determinam um maior contraste entre a estrutura a ser avaliada e os tecidos circundantes num exame radiográfico (Widmer e Blevins, 1991).

O meio de contraste positivo iodado possui elevada radiodensidade, que é determinada pela quantidade relativa de iodo presente em cada molécula. A viscosidade, que se relaciona com o tamanho da partícula, também é determinante para a facilidade e rapidez da administração do contraste, sendo que, se elevada, pode resultar em complicações, principalmente quando usados cateteres de pequeno calibre (Dennis, 2002).

Para realização da angiografia cerebral, é importante que o meio de contraste positivo iodado tenha baixa viscosidade para facilitar uma injeção intravenosa rápida, assim como elevada radiodensidade, para contrastar as estruturas, apesar da diluição do contraste no volume sanguíneo (Burk e Ackerman, 1996). O meio de contraste positivo injetado na circulação vértebro-basilar delineará a vascularização cerebral, passando das estruturas arteriais (fase arterial) para as estruturas venosas (fase venosa) (Ettinger, 1992).

James e Hoerlein (1960) utilizaram amidotrizoato de meglumina, em doses de 3 a 25ml, em 22 animais experimentais, e observaram que o material de contraste injetado na circulação do cérebro causou intensidades variadas de contrações musculares. Estas contrações dificultam manter a cabeça do animal na posição adequada durante a radiografia. Após a injeção do contraste, relatou-se apnéia por 10 a 15 segundos seguidos de hiperpnéia de 2 a 3 minutos.

De La Torre et al. (1959), conduziram estudos angiográficos em cães utilizando diatrizoato sódico, injetado na artéria carótida interna, na maioria das vezes, e com menos freqüência na artéria carótida externa, artéria carótida comum e artéria occipital, na dose de 2 a 3ml e em três diferentes posicionamentos: ventro-dorsal, latero-lateral e oblíquo. O fluxo sanguíneo era modificado em alguns experimentos por clampeamento homolateral ou

contralateral dos vasos. Este estudo demonstrou que a circulação intracraniana é mais claramente observada pela injeção direta do meio de contraste na artéria carótida interna, sendo que o clampeamento da artéria carótida comum contralateral promove fluxo nos dois hemisférios cerebrais. Já o clampeamento homolateral das artérias carótida comum e carótida externa demonstra o fluxo sanguíneo externamente.

Berstein e Evans (1960) propuseram administrar dextram 15%, de baixo peso molecular, na dose de 10 ml/kg, via intravenosa, num período de 2 minutos e injetado 10 minutos antes da injeção do meio de contraste para a realização da angiografia cerebral. O uso do dextram mostrou-se bastante útil, potencializando a atuação do contraste e reduzindo a quantidade do mesmo durante o procedimento.

Mais recentemente, Veiga (2005) utilizou cães adultos sem evidências clínicas de alterações neurológicas, que foram divididos em dois grupos. No primeiro grupo, foi realizada a angiografia cerebral com administração do meio de contraste positivo à base de amidotrizoato sódico e amidotrizoato de meglumina na artéria carótida comum esquerda com seu clampeamento caudal. No segundo grupo, a variação foi em relação ao clampeamento temporário da artéria carótida externa cranialmente, tendo sido mantida a injeção do meio de contraste na mesma artéria do outro grupo e seu clampeamento caudal. O autor concluiu que com o primeiro método de exame é possível evidenciar radiograficamente as artérias carótidas interna e externa, essa última ramificando-se em artérias lingual, facial, auricular caudal, maxilar e temporal superficial. Já com a segunda metodologia foi possível a visualização especificamente da irrigação encefálica, onde identificaram-se a artéria cerebral rostral, ramificando-se em artéria etmoidal interna e artéria oftálmica interna; artéria cerebral média; e artéria comunicante caudal, com seus ramos: artéria cerebelar rostral e artéria cerebelar caudal.

Os riscos relacionados à angiografia cerebral intra-arterial incluem a infecção, hemorragias, formação de hematomas e embolismo de ar. As complicações neurológicas são vistas em aproximadamente 0.5% dos

pacientes e relacionadas à doença vascular relacionados com a idade pré-existente (Willinsky et al., 2003). O procedimento requer anestesia geral, exposição cirúrgica, e cateterização de uma artéria (Ettinger, 1992).

As reações observadas pelos autores, James e Hoerlein (1960) e De La Torre et al. (1959) em relação ao intervalo de tempo e à quantidade de doses administradas, se mostraram heterogêneas, variando desde sinais discretos até convulsões severas. Já no trabalho de Veiga (2005) em função de a dose ter sido previamente determinada, as reações foram homogêneas e discretas, consistindo de pequenas fasciculações dos músculos da região do pescoço e face.

CONCLUSÃO

Devido à expressiva onerosidade e falta de recursos financeiros, métodos não invasivos como a angiografia por tomografia computadorizada e por ressonância magnética, não são exames de rotina na medicina veterinária. Assim sendo, a angiografia cerebral com utilização do exame radiográfico permite uma mínima exposição à radiação ionizante, tanto das pessoas envolvidas no exame como do paciente e, levando-se em conta o fator financeiro, apresenta-se com baixos custos, além de ser um método tecnicamente eficiente, representando na atualidade, relevante importância em diagnósticos mais apurados de patologias vasculares intracranianas nos animais domésticos.

REFERÊNCIAS

BOYD, J. S. **Atlas colorido de anatomia clínica do cão e do gato**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1996. 128 p.

BURK, R. L.; ACKERMAN, N. **Small animal radiology and ultrasonography: a diagnostic atlas and text**. 2. ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1996. 644 p.

CAMILLI, R.A. et al. Angiografia cerebral em cães: revisão de literatura. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 12, Ed. 117, Art. 791, 2010.

CULEBRAS, A; KASE, C; MASDEU, J. C. Practitice guidelines for the use of imaging in transient oschemic attacks and acute stroke. **Stroke: journal of cerebral circulation**, Dallas, v. 28, n.1, p. 1480-1497, 1997.

DE LA TORRE, E.; NETSKY, M. G.; MESCHAN, I. Intracranial and extracranial circulations in the dog: anatomic and angiographic studies. **American Journal of Anatomy**, v. 105, p. 343-381, 1959.

DENNIS, R. Use of Contrast Media in Veterinary Radiology. In: WSAVA - WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY ASSOCIATION CONGRESS, XXVII, 2002, Granada. **Proceedings...** Granada: Veterinary information network, 2002.

EVANS, S. M. Radiation therapy of canine brain masses. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 7, p. 216-219, 1993.

ETTINGER, S. J. **Tratado de medicina interna veterinária**. 3. ed. São Paulo: Manole, 1992. 2557 p.

GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986. 2048 p.

GYEPES, M. T. **Angiography in infants and children**. New York: Grune & Stratton, 1974.

JAMES, C. W.; HOERLEIN, B. F. Cerebral angiography in the dog. **Veterinary Medicine**, v. 55, p. 45-56, 1960.

LUEDEMANN, W.; BRINKER, T.; SCHUHMANN, M. U.; VON BRENNENDORF A.; SAMII, M. Direct magnification technique for cerebral angiography in the rat. **Investigative Radiology**, v. 33, p. 421-424, 1998.

JR MARTIN, J. D. Highlights in the development of arterial surgery. **The American Surgeon**, v. 41, n. 10, p. 593-598, 1975.

MICHAEL, E. K.; SCHULTKE, E.; FIEDLER, S.; NEMOZ, C., GUZMAN, R.; CORDE, S.; LEDUC, F. E. G.; JUURLINK, B. H. J.; MEGURO, C. Synchrotron-based intravenous cerebral angiography in a small animal model. **Physics in Medicine and Biology**, v. 52, p. 1001-1012, 2007.

NELSON, R. W.; COUTO C. G. **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 1360 p.

PLATT, S. R.; ALLEMAN, A. R; LANZ, O. I; CHRISMAN, C. L.; Comparrison of fine needle aspiration and surgical-tissue biopsy in the diagnosis of canine brain tumors. **Veterinary Surgery**, n.31, v.1, p.65-69, 2002.

CAMILLI, R.A. et al. Angiografia cerebral em cães: revisão de literatura. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 12, Ed. 117, Art. 791, 2010.

REESE, T.; BOCHELEN, D.; SAUTER, A.; BECKMANN, N.; RUDIN, M. Magnetic resonance angiography of the rat cerebrovascular system without the use of contrast agents. **Biomed**, v. 12, p. 189–196, 1999.

VEIGA, D. C. **Angiografia cerebral em cães (*Canis familiaris*)**. 2005. Santa Maria, 34 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Curso de pós-graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

WIDMER, W.; BLEVINS, W. Veterinary myelography: a review of contrast media, adverse effects, and technique. *Journal of the American Animal Hospital Association*, v. 27, p. 163-177, 1991.

WILLINSKY, R. A.; TAYLOR, S. M.; TERBRUGGE, K.; FARB, R. I.; TOMLINSON, G.; MONTANERA, W. Neurologic complications of cerebral angiography: prospective analysis of 2,899 procedures and review of the literature. **Radiology**, v. 227. p. 522–528, 2003.