

## AVALIAÇÃO DA TÉCNICA DE ARTERIOGRAFIA CEREBRAL GUIADA POR FLUOROSCOPIA EM SUÍNOS

[Evaluation of the cerebral arteriography technique guided for fluoroscopy in swine]

Guilherme J. Ferreira<sup>1</sup>, Érika Branco<sup>2\*</sup>, Rosa Cabral<sup>3</sup>, Guilherme B. Gregores<sup>4</sup>, Emerson T. Fioretto<sup>5</sup>, Carlos Alberto P. Sarmiento<sup>4</sup>, Walkíria Ferreira Silva<sup>4</sup>, Ana Rita de Lima<sup>2</sup>, Andréia Micke Moreno<sup>4</sup>, Paulo Cesar Maiorka<sup>4</sup>, Angelo João Stopiglia<sup>4</sup>, Maria Angelica Miglino<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí (UFPI), Bom Jesus, PI, Brasil.

<sup>2</sup>Instituto de Saúde e Produção Animal – ISPA, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Belém, PA, Brasil.

<sup>3</sup>Centro de Ciências Agrária, FMV, UFPI, Campus de Teresina, Teresina, PI, Brasil.

<sup>4</sup>Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, SP, Brasil.

<sup>5</sup>Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Morfologia, UFSE, Aracajú, SE, Brasil.

**RESUMO** - A arteriografia cerebral é um exame radiológico demonstrativo da vascularização arterial por meio de injeção de solução de contraste radio-positivo possibilitando adequada visualização da vascularização sanguínea. Neste experimento seis suínos foram submetidos à arteriografia cerebral, sob anestesia geral e com auxílio de fluoroscópio, a artéria femoral foi cateterizada e um guia foi direcionado à artéria carótida comum direita de forma seletiva por meio de contraste. Este trabalho teve como objetivo avaliar esta técnica como método complementar ao exame radiográfico simples em casos de suspeita de alteração do fluxo sanguíneo. A técnica mostrou-se efetiva para a obtenção de imagens nítidas e determinação da área de irrigação cerebral.

**Palavras-Chave:** Arteriografia cerebral, suínos, fluoroscopia.

**ABSTRACT** - The cerebral arteriography is a radiologic exam for demonstration of arterial vascularization using an injection of positive contrast for visualization of blood supply. In this research six pigs were submitted to cerebral arteriography under general anesthesia and with the assistant of fluoroscopy the femoral artery was catheterized until the carotid common right artery using contrast under selective form. The aim of this work was to analyze this technique as a complementary method in cases of suspect of alterations of blood flow. This technique shows be effective to obtain nithid images and to determinate the cerebral irrigation.

**Keywords:** Cerebral arteriography, swine, fluoroscopy.

### INTRODUÇÃO

As primeiras arteriografias e venografias datam da década de 20, quando Monize (1927) descreveu a técnica de arteriografia cerebral, mediante punção direta da artéria carótida.

Uma nova era começa em 1953, quando Seldinger descreve uma técnica realizada por via percutânea, a qual consiste na punção de um vaso, mediante uma agulha inserida através da pele, por onde se introduz um fio-guia, que serve de sustentação para

a introdução de um cateter, permitindo assim a cateterização seletiva de praticamente todos os principais territórios vasculares do organismo, facilitando a avaliação e interpretação das angiografias, permitindo-nos dissociar as estruturas vasculares mais complexas, com uma menor necessidade de volume de contraste e com maior concentração do mesmo nas artérias alvo. Esta descoberta fez com que o exame radiográfico simples, para avaliações vasculares, fosse colocado de lado, pois este tipo de análise não é capaz de proporcionar o diagnóstico de algumas lesões no

\* Autor para correspondência. E-mail: erika.branco@ufra.edu.br.

cérebro, uma vez que tecido mole e vasos sanguíneos possuem densidade radiográfica muito semelhante (Burk & Acherman, 1996).

A história clínica e a avaliação física e neurológica de um paciente com sinais clínicos de doença encefálica proporcionam respostas à uma série de questões, porém, o exame radiológico com a utilização de meio de contraste radio-positivo, deve ser empregado visando identificar alterações no fluxo sanguíneo cerebral, determinando-se então, a área afetada (Veiga, 2005), porém, a angiografia cerebral é ainda considerada “padrão ouro” para o diagnóstico em pacientes com lesões como hemorragia subaracnóide não traumática, no qual, neste sentido, sua finalidade é identificar a presença de um ou mais aneurismas, delinear a relação entre um determinado aneurisma, seu vaso principal e ramos perforantes adjacentes, definir o potencial de circulação colateral para o cérebro e avaliar a ocorrência de vasoespasmos (Spotti et al., 2001).

Assim, o presente estudo busca avaliar a técnica da arteriografia cerebral guiada por fluoroscopia uma vez que essa espécie é constantemente estudada como modelo experimental de diversas patologias neurológicas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Todos os procedimentos estão de acordo com o Comitê de Bioética da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, sob o número 1264/2007. Foram utilizados 6 suínos, adultos, hígidos, fêmeas, com aproximadamente 20Kg, obtidos de granjas na região da cidade de São Paulo.

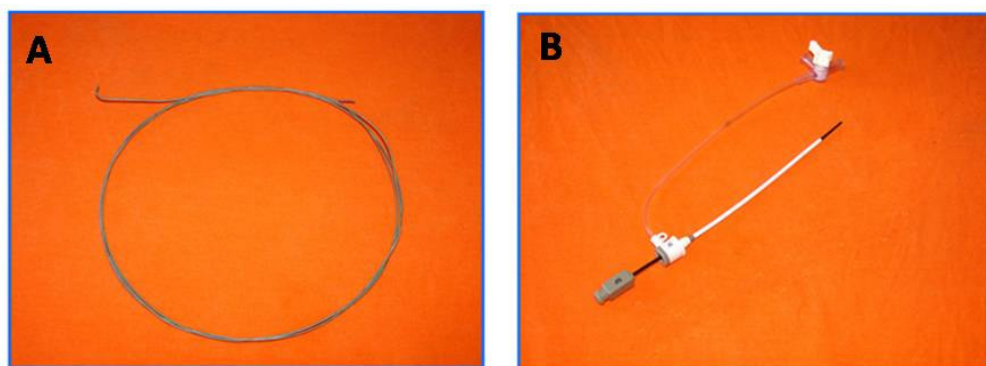
## Protocolo anestésico

Para a realização dos procedimentos de cateterização da artéria femoral, os animais foram submetidos à anestesia com aplicação de pré-medicação com a associação de cloridrato de ketamina (3mg/Kg) e midazolam (0.5mg/Kg), intramuscular e a indução feita através do uso de propofol intravenoso (5mg/Kg). A manutenção foi feita usando-se isoflurane e ventilação controlada a pressão (8ml/Kg) com FR=15 e PEEP= 5cm H<sub>2</sub>O (pressão respiratória final das vias aéreas).

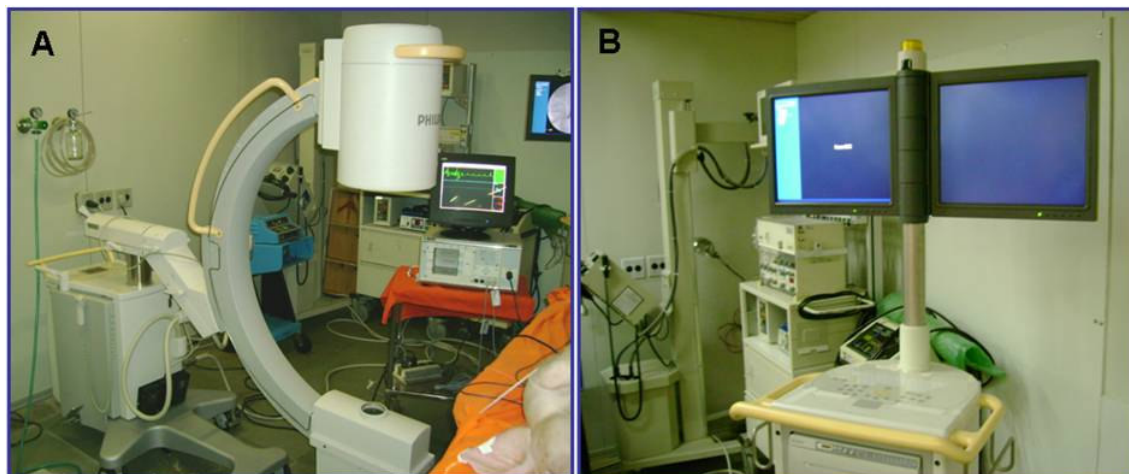
## Protocolo de Cateterização

Com o animal em plano anestésico realizamos a dissecação e canulação da artéria femoral direita, utilizando-se de uma Fita Cardíaca<sup>®</sup> (Ethicon – Johnson & Johnson) para ancoragem da mesma. Um cateter guia flexível, através de uma bainha (Figura 1) foi guiado à artéria carótida interna, seguindo o seguinte trajeto: artéria femoral direita, artéria ilíaca direita, aorta abdominal, aorta torácica, arco aórtico, tronco braquiocefálico, tronco bicarótideo. A partir desse ponto pôde-se visualizar a bifurcação das artérias carótidas comuns direita e esquerda, e em seguida, identificou-se a artéria carótida interna e a rede admirável. O direcionamento, a localização do catéter e a visualização das artérias cerebrais foi promovida pela injeção de solução de contraste iodado (Telebrix Coronar<sup>®</sup> - Guerbet), e percepção da imagem por meio de fluoroscopia (Fluoroscópio Philips BV Pulsera) (Figura 2).

Finalizada a arteriografia e a aquisição das imagens, procedeu-se a ligadura da artéria femoral seguindo-se a sutura da região.



**Figura 1** - Cateter guia, flexível, utilizado para alcançar a coronária e guiar outro cateter (A) Bainha utilizada para facilitar a entrada da guia no vaso (B).



**Figura 2** - Fluoroscópio Philips BV Pulsera com capacidade de aquisição de 30 pulsos/segundo (A). Estação de Visão Móvel avançada (monitores) (B).

## RESULTADOS

A angiografia ou arteriografia cerebral mostrou-se um exame passível de ser realizado com segurança, apesar de ser algo bastante delicado, porém, absolutamente indicado nas avaliações de processos patológicos que envolvam a vascularização encefálica, principalmente na espécie suína a qual é bastante utilizada como modelo experimental de diversas desordens incluindo as neurológicas.

A infusão do meio de contraste positivo preencheu os vasos sanguíneos cerebrais e proporcionou uma excelente qualidade da imagem radiográfica dos mesmos, tornando possível a visualização do ponto de origem dos vasos encefálicos, iniciando pelo tronco bicarotídeo com formação das artérias carótidas comum (Figura 3) e artérias carótidas internas, as quais se direcionam à sela túrcica e estão caudalmente dispostas a rede admirável, que apresenta anastomose medial circundando a região rostral do infundíbulo hipofisário, situado entre os lobos piriformes. A partir deste ponto, foi possível acompanhar a origem da artéria carótida cerebral formando o círculo arterioso cerebral, que confluiu originando artéria cerebral média, artéria cerebral rostral, artéria cerebral caudal e artéria basilar, sendo a única em trajetória sobre o sulco basilar (Figura 4).

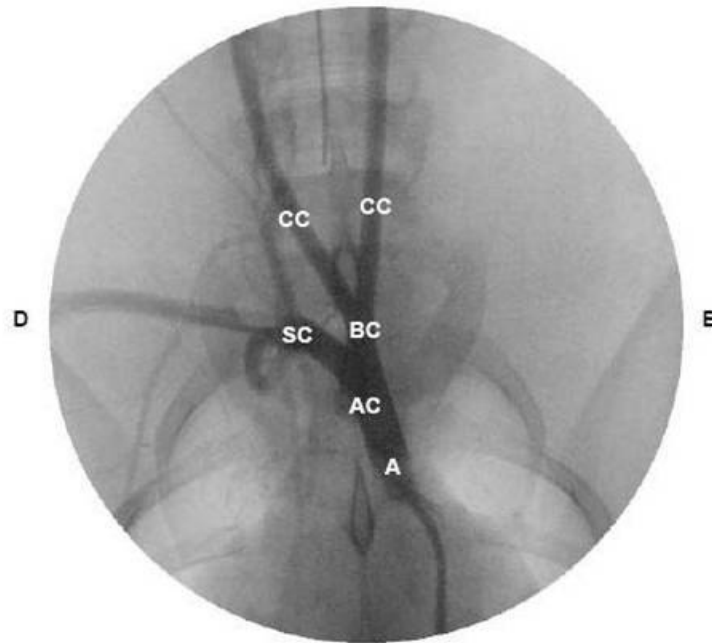
A técnica arteriográfica nos permitiu ainda, a visualização da artéria cerebral rostral originando-se na porção cranial do círculo arterioso cerebral, paralelamente à fissura longitudinal cerebral e ramificando-se em direção aos respectivos bulbos olfatórios, neste ponto formando a artéria oftálmica interna (Figura 4).

## DISCUSSÃO

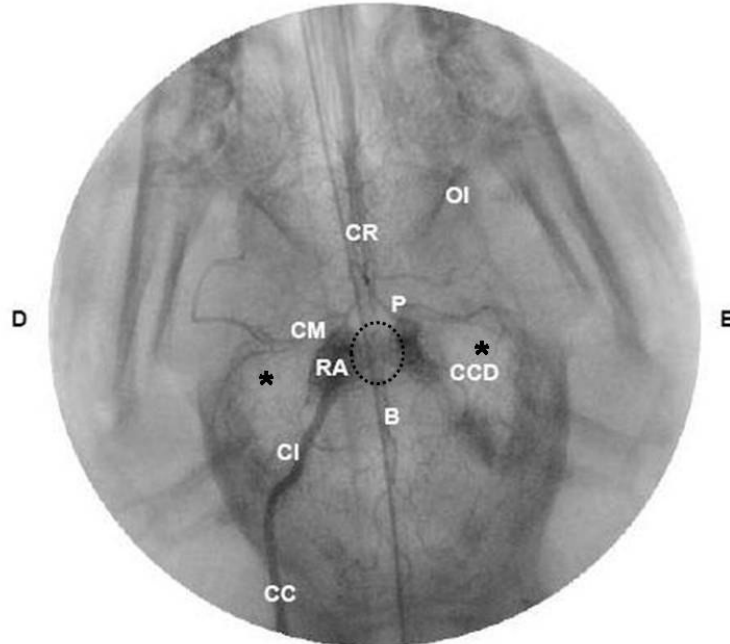
A utilização da arteriografia encefálica tem seu maior valor no diagnóstico de lesões que ocupam espaço no cérebro (Perry & Lowrie, 1993), e é considerada padrão de referência no diagnóstico de aneurismas intracranianos (Korogi, 1999). As lesões passíveis de diagnóstico por este método incluem aneurismas, malformações arterio-venosas, oclusões vasculares, vasculopatias (anormalidade da parede dos vasos), neoplasias cerebrais, lesões traumáticas como hematomas subdurais ou epidurais, contusões cerebrais, hematomas intra-cerebrais e fístulas (Leeds & Kiefer, 2000) e de acordo com a clareza das imagens adquiridas em nosso experimento, fica evidente que todos esses possíveis achados são passíveis de serem localizados em suínos submetidos experimentalmente à essas lesões.

LeCouteur (2002), relata que os exames físico e neurológico tornam possível que seja localizada a lesão cerebral, mas, para o diagnóstico definitivo, é necessária a realização de outros exames, principalmente a obtenção de imagens. A injeção dos meios de contrastes radio-positivos preenche os vasos sanguíneos cerebrais, proporcionando imagens radiográficas. Deste modo, observam-se, na base do encéfalo, as artérias carótidas internas e basilar, suas anastomoses. A complexidade dos arranjos providos pelas anastomoses demonstra-se diferentemente entre as espécies domésticas, e possuem denominações diversas, fato este que torna complexa a elaboração de estudos morfológicos.

O meio de contraste positivo iodado possui elevada radiodensidade, que é determinada pela quantidade



**Figura 3** – Imagem angiográfica evidenciando a aorta (A), arco aórtico (AC), tronco carotídeo (BC), artéria subclávia direita (SC) e artérias carótidas comum (CC) as quais fornecem principal suporte vascular encefálico.



**Figura 4** – Imagem angiográfica evidenciando a ramificação da artéria carótida comum (CC), artéria carótida interna (CI), rede admirável epidural (RA), círculo arterioso cerebral (P), artéria cerebral rostral (CR), artéria cerebral média (CM), artéria cerebral caudal (Ccd), artéria basilar (B) e artéria oftálmica interna (OI). Notar a região do infundíbulo hipofisário (círculo) o qual fica disposto entre os lobos piriformes (\*).

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, 2009), porém, o contraste que usamos (Telebrix Coronar® - Guerbet), apesar de sua viscosidade não interferiu na administração intravenosa, discordando de (Burk & Ackerman, 1996).

A aplicação do exame de arteriografia cerebral ainda não é uma técnica freqüente na clínica médica de diagnóstico em medicina veterinária, tal como se observa em medicina humana, sendo mais utilizada no âmbito experimental. Este fato deve-se em prática pelo alto custo do equipamento, a improbabilidade de retorno do investimento e falta de domínio da técnica por parte dos profissionais da medicina veterinária (Machado, 1992), mas, assim como descrito por Gypes (1974) em humanos e Greene e Braund (1992) em animais, a arteriografia cerebral por método de fluoroscopia mostrou-se um exame passível de ser realizado com segurança, revelando com clareza o que já é preconizado pela literatura, a qual descreve a irrigação arterial encefálicas de suínos, sendo esta realizada de forma predominante por ramos oriundos das artérias carótidas interna as quais formam a rede admirável epidural (Seiferle 1975; Getty 1986; Schaller, 1999; Ferreira & Prada, 2000).

## CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, concluímos que a técnica de arteriografia cerebral em suínos por método de fluoroscopia é viável e pode contribuir muito com investigações de patologias neurológicas de cunho vascular, quando induzidas experimentalmente nesta espécie, uma vez que a mesma é bastante utilizada como modelo de diversas doenças, porém, esta técnica requer bastante habilidade por parte dos profissionais no que tange o processo de cateterização.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, FAPESP, e ao Instituto do Coração – INCOR de São Paulo, pelo financiamento e oportunidade oferecida a um projeto que subsidia pesquisas básicas, e que poderá ser empregada como forma investigativa em outros estudos.

## REFERÊNCIAS

- Burk R.L. & Ackerman N. 1996. Small Animal Radiology and Ultrasonography: a diagnostic atlas and text. 2ª ed. Editora W.B. Saunders Company, Philadelphia. 740p.
- Dennis R. Use of contrast media in veterinary radiology. Capturado em 15 de Out. 2009. Online. Disponível na internet <http://www.vin.com/proceedings/Proceedings.plx?CID=WSAVA2002&PID=2606>
- Ferreira C.G. & Prada I.L.S. 2000. Estudo anatômico das artérias da base do encéfalo de suínos (*Sus scrofa domésticus* Linnaeus, 1758). Braz. J. Morphol. Sci. 17: 239-240.
- Getty R. 1986. Anatomia dos Animais Domésticos. 5ª ed., Vol. 2. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 2000p.
- Greene C.E. & Braund K.G. 1992. Moléstias do cérebro. p.607-611. In: Ettinger S.J. (Ed.) Tratado de medicina interna veterinária. Manole, São Paulo.
- LeCouteur R.A. Diagnosis and Treatment of Brain Tumors. Capturado em 15 de Out. 2009. Online. Disponível na internet <http://www.vin.com/proceedings/Proceedings.plx?CID=WSAVA2002&PID=pr02631>
- Leeds N.E. & Kieffer S.A. 2000. Evolution of diagnostic neuroradiology from 1904 to 1999. Radiology 217:309-318.
- Machado C.C. 1992. Criterios cubanos para el diagnostico de la muerte encefalica. Ciudad de La Habana. Editorial Ciencias Medicas 101:121-131.
- Monize A. 1927. Injections intracarotidiennes et substances injectables opaques aux rayons X. Presse Med 2:962.
- Perry R.L. & Lowrie C.T. 1993. Select contrast studies: portal venography and cerebral angiography. Vet. Clin. North Am. Small An. Prac. 23(2):331-343.
- Schaller O. 1999. Nomenclatura Anatômica Veterinária. Editora Manole, São Paulo. 614p.
- Seiferle E. 1975. Nervensystem sinnesorgane endokrine drüsen, p. 174-181. In: Nickel R. A., Schummer A. & Seiferle E. (Ed.) Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Vol. 4. Paul Parey, Berlin, Hamburg. 426p.
- Seldinger S. 1953. Catheter replacement of the neele in percutaneous arteriography. Acta Radiol. 39:368.
- Spotti A.R., Lima E.G., Santos M.L.T. & Magalhães A.C.A. 2001. Angiografia pela ressonância magnética nos aneurismas intracranianos: Estudo comparativo com a angiografia cerebral. Arq. Neuropsiquiatr. 59(2-B):384-389.
- Veiga D.C. 2005. Angiografia Cerebral Em Cães (*Canis familiaris*). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul. 34p.