

## Ultra-sonografia transcraniana em cães com distúrbios neurológicos de origem central

[*Transcranial ultrasonography in dogs with central neurological disorders*]

C.F. Carvalho<sup>1</sup>, J.P. Andrade Neto<sup>2</sup>, C.D. Jimenez<sup>3</sup>, S.A. Diniz<sup>3</sup>, G.G. Cerrri<sup>4</sup>, M.C. Chammas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Radiologia - HCFM-USP – São Paulo, SP

<sup>2</sup>Universidade Anhembi-Morumbi – São Paulo, SP

<sup>3</sup>Médica veterinária autônoma

<sup>4</sup>Faculdade de Medicina - USP – São Paulo, SP

### RESUMO

Avaliaram-se 55 cães com distúrbios neurológicos e verificou-se a ocorrência de afecções neurológicas de origem central, detectadas pela ultra-sonografia transcraniana (USTC). Vinte e nove (52,9%) animais apresentaram diagnóstico compatível com hidrocefalia, e destes, 16 (55,1%) eram fêmeas e 15 (51,7%) tinham menos de dois anos. Quinze (27,3%) cães apresentaram lesões focais, quatro (7,2%), alterações difusas e quatro (7,2%) apresentavam imagens sugestivas de lissencefalia; em três (5,4%) não foram detectadas alterações pela USTC. A hidrocefalia foi o distúrbio neurológico de origem central mais freqüente e a USTC é uma alternativa viável para auxiliar na rotina clínica veterinária como ferramenta diagnóstica na detecção de alterações morfológicas e estruturais do cérebro no cão.

Palavras-chave: cão, ultra-sonografia, cérebro

### ABSTRACT

*In this work, 55 dogs with neurological disorder were examined and central neurological affections were detected by transcranial ultrasonography (TCUS). They were classified in hydrocephaly, lissencephaly, focal and diffuse parenchymal disorders, and none changes. From the examined dogs, 52.9% presented diagnosis compatible with hydrocephaly, being 55.1% female and 51.7% younger than 2 year-old. Fifteen dogs (27.3%) presented focal lesions, 7.2% diffuse lesions, 7.2% images that suggested lissencephaly, and in 5.4% no changes were detected by TCUS. It was concluded that hydrocephaly was the most frequent central neurological disorder and TCUS is a valuable alternative to be used in clinical routine as a tool of diagnostic to detect morphological and structural cerebral disorders in dogs.*

Keywords: dog, ultrasonography, brain

### INTRODUÇÃO

Na suspeita da presença de alguma alteração craniana, a radiografia convencional é geralmente o método de primeira escolha na rotina veterinária, embora não contribua significativamente como meio diagnóstico. A alta qualidade na radiografia pode mostrar detalhes da maioria das estruturas ósseas do crânio, mas é insensível para os tecidos moles (Andrade Neto, 2004).

Atualmente, como rotina na veterinária, a ultra-sonografia transcraniana é realizada em animais neonatos (Hudson et al., 1989; Hudson et al., 1991). Porém, alguns animais mesmo adultos podem ter uma calota craniana tão fina que permite a avaliação transcraniana pelo osso temporal.

Dentre as indicações clínicas para a realização da ultra-sonografia transcraniana, pode-se citar: hemorragias, isquemias, coleções líquidas, edema, hidrocefalia, cistos, abscessos,

ventriculites, malformações e massas tumorais (Hudson et al., 1998; Nautrup e Tobias, 2000; Andrade Neto, 2004).

Estudos de prevalência em cães indicam que as anormalidades congênitas constituem aproximadamente 6% do total de doenças diagnosticadas. A hidrocefalia representa metade dessas anormalidades, tornando-se uma das patologias congênitas mais comuns em cães (Spaulding e Sharp, 1990).

Em neonatologia humana, a ultra-sonografia transcraniana vem sendo a modalidade adotada inicialmente, tanto em neonatos quanto em crianças, com suspeita de hidrocefalia. Os resultados obtidos relacionam-se com os estudos patológicos e com a tomografia computadorizada. A persistência da fontanela em cães tem uma relação direta com o aumento ventricular e o aumento da pressão intracraniana causada pela hidrocefalia. Estatisticamente, há uma relação direta entre a presença de fontanela e a ventriculomegalia (Spaulding e Sharp, 1990).

Este trabalho teve os objetivos de verificar a ocorrência das afecções neurológicas de origem central detectadas pela ultra-sonografia transcraniana e estimar a eficácia diagnóstica do método para detectar as lesões focais.

## MATERIAL E MÉTODOS

No período de janeiro a dezembro de 2005, foram examinados 55 cães de 15 raças (Tab. 1), com idades entre três meses e 17 anos (média de 68,56 meses), todos encaminhados para a realização de ultra-sonografia transcraniana por apresentarem sinais clínicos de distúrbio neurológico central. Como exemplos de sinais clínicos de distúrbio neurológico de origem central temos: diminuição do reflexo e tônus muscular, *deficit* de reação postural em membros, movimentação ou postura anormal, paralisia de membros, nistagmo, *deficit* de reação de nervos cranianos, agressividade ou alterações comportamentais, alteração do estado mental, convulsão (Braund, 2003).

Foi utilizado um equipamento da marca GE®, modelo Logiq 3 com transdutores convexos multifrequenciais, um de 3,0 a 5,0MHz, e outro de 4,0 a 6,0MHz, além de um transdutor linear de 7 a 10MHz. As imagens foram registradas em impressora da marca Sony.

Tabela 1. Distribuição da frequência de raças de cães com distúrbios neurológicos de origem central encaminhados para realização de ultra-sonografia transcraniana no período de janeiro a dezembro de 2005, São Paulo, SP

Raça	Número de animais
Poodle	15
Lhasa Apso	10
Yorkshire	7
Pinscher	5
Maltês	3
Spitz alemão	2
Shih Tzu	1
SRD	2
Schnauzer	2
Dachshund	2
Cocker	2
Pug	1
Bichon Frisé	1
Fox Terrier	1
Pequínês	1
Total	55

Em todos os animais foi feita tricotomia do crânio. Para a realização da ultra-sonografia transcraniana foi necessária a utilização de gel para contato em toda a região a ser examinada. O animal foi posicionado em decúbito esternal ou sentado na mesa com o transdutor na janela temporal ou na fontanela rostral conforme a necessidade. Não houve a necessidade de sedação dos pacientes.

Inicialmente o encéfalo foi examinado por meio de planos de cortes sagital e parassagittais ou longitudinais, transversais ou coronais e axiais. Foram avaliadas as características do parênquima encefálico e dos ventrículos. Quanto ao parênquima encefálico, observaram-se a presença de giros ou sulcos cerebrais, a espessura e a ecogenicidade do parênquima. Foram realizadas medidas dos ventrículos laterais e do terceiro ventrículo em plano sagital e transversal.

Os achados ultra-sonográficos foram classificados em hidrocefalia, lissencefalia, alterações focais, alterações difusas e sem alterações dignas de nota. Após a ultra-sonografia modo-B, o encéfalo foi avaliado por meio de eletroencefalografia para confirmação dos diagnósticos de hidrocefalia, lissencefalia e localização das alterações focais. A eletroencefalografia digital quantitativa foi realizada nos animais após sua sedação. Foram aplicados quetamina (10mg/kg) e diazepam

(5mg/kg) por via intravenosa. Distribuíram-se os eletrodos em regiões frontais, parietais, temporais (anterior e posterior) e occipitais, em ambos os hemisférios, um eletrodo central, além de dois eletrodos auriculares, totalizando treze pontos diferentes. Os dados enviados por esses eletrodos foram registrados diretamente no computador utilizando um programa específico de leitura das ondas, o WIN MAP 520®<sup>1</sup>.

Foram classificados como portadores de hidrocefalia os animais que apresentaram ventriculomegalia ao exame ultra-sonográfico conforme parâmetros descritos por Hudson et al. (1990), Nykamp et al. (2001) e Andrade Neto (2004). A lissencefalia foi considerada quando da ausência de imagem de giros ou sulcos cerebrais ao exame ultra-sonográfico conforme descrito por Saito et al. (2002) e Andrade Neto (2004). Estes animais foram submetidos à eletroencefalografia para detecção de ritmo de assincronia conforme descrito por Greene et al. (1976). As lesões focais ao exame ultra-sonográfico foram classificadas de acordo com a ecogenicidade em anecogênicas, hipocogênicas e hiperecogênicas, e descreveu-se a sua localização. Após o exame ultra-sonográfico, os animais foram submetidos a eletroencefalografia digital quantitativa para tentativa de detecção de localização da lesão. As lesões difusas foram classificadas de acordo com o aumento ou diminuição generalizada da ecogenicidade do parênquima encefálico. A ecogenicidade do parênquima encefálico é variável com a porção a ser examinada, mas de modo geral pode ser considerada normal quando se apresenta isoecogênica ou hiperecogênica em relação ao tálamo (Hudson et al., 1991; Hudson et al., 1998).

A sensibilidade e a especificidade da eletroencefalografia digital foram calculadas por meio do modelo matemático da tabela dois-por-dois e aplicação do teste qui-quadrado, com probabilidade do acaso ser menor ou igual a 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 55 animais examinados, 29 (52,9%) apresentavam ventriculomegalia (Tab.2) compatível com hidrocefalia (Fig. 1), sendo 16 (55,1%) fêmeas e 13 (44,9%) machos. Este resultado confirma os da literatura, sugerindo predisposição das fêmeas ao aparecimento dessa afecção (Hudson et al., 1990). A idade variou entre três meses e 17 anos, sendo 15 deles (51,7 %) com menos de dois anos, semelhante

aos resultados da literatura, que relata maior ocorrência em animais jovens com até 2 anos de idade (Andrade Neto, 2004).

Notou-se ainda que 12 animais (41,0%) com hidrocefalia tinham a fontanela rostral aberta. Estes resultados confirmam os descritos na literatura que cita a hidrocefalia como a afecção mais freqüente em cães com distúrbios neurológicos centrais (Spaulding e Sharp, 1990). Somente em sete animais (24,1%) os ventrículos se comunicavam. Portanto, neste trabalho a forma não comunicante, ou seja, aquela em que é possível detectar a separação entre os ventrículos laterais, foi mais freqüente, semelhante ao já descrito na literatura (Nykamp et al., 2001).

Em três animais (5,4%) não foram detectadas alterações ao exame ultra-sonográfico, embora a eletroencefalografia sugerisse a presença de lesão focal. Em 15 (27,3%) cães foram detectadas alterações focais de parênquima encefálico (Fig. 2 e 3). Em dois deles (13,3%) observou-se formação cavitária, em três (20%) houve alterações hipocogênicas e em 10 animais (66,7%) alterações hiperecogênicas. O diagnóstico diferencial de lesões cavitárias inclui cistos, cisto aracnóide, abscessos e malformações (Nautrup e Tobias, 2000). As lesões focais hipocogênicas podem ser decorrentes de hematoma, lesões granulomatosas e neoplasia (Hudson et al, 1998; Nautrup e Tobias, 2000) e as lesões hiperecogênicas, decorrentes de lesões hipóxico-isquêmicas, hemorrágicas ou neoplásicas (Hudson et al., 1998; Andrade Neto, 2004). O diagnóstico diferencial das lesões focais, com exceção dos animais que chegaram com histórico de traumatismo craniano, somente é possível mediante a utilização de outros meios de diagnóstico por imagem como a tomografia computadorizada ou a ressonância magnética, que são considerados métodos padrão-ouro para essa finalidade (Hudson et al., 1998). A presença e localização dessas lesões foram verificadas e confirmadas pela eletroencefalografia em 18 dos 55 animais (32,7%). A não observação de lesão ao exame ultra-sonográfico em três animais pode ser atribuída a lesões de caráter neoplásico ou infeccioso, cujo tamanho e/ou localização dificultem a detecção, ou que até mesmo o aspecto do tecido alterado seja de ecogenicidade semelhante ao parênquima adjacente. A sensibilidade e a especificidade do método foram 83% e 93%, respectivamente, considerando-se, neste trabalho, a eletroencefalografia digital como padrão-ouro para a detecção de lesões focais.

<sup>1</sup>Meditron Eletromedicina Ltda. - São Paulo, SP - Brasil.

*Ultra-sonografia transcraniana em cães...*

Tabela 2. Distribuição dos achados ultra-sonográficos compatíveis com hidrocefalia em cães com distúrbios neurológicos de origem central encaminhados para realização de ultra-sonografia transcraniana no período de janeiro a dezembro de 2005, São Paulo, SP

Raça	Sexo	Idade (em meses)	Fontanela	VLD (cm)	VLE (cm)	3°V (cm)	Manto (cm)	Comunicação interventricular
poodle	fêmea	3	aberta	0,58	0,60	0,5	1,50	presente
yorkshire	fêmea	5	aberta	0,84	0,82	0,2	0,95	ausente
poodle	macho	60	fechada	0,52	0,52	0	2,10	ausente
poodle	fêmea	72	fechada	0,60	0,60	0	2,20	ausente
spitz	fêmea	6	aberta	0,61	0,62	0	0,92	ausente
yorkshire	macho	36	fechada	0,67	0,67	0	2,15	ausente
shih tzu	macho	8	aberta	0,73	0,71	0,8	0,68	presente
poodle	macho	48	fechada	0,49	0,48	0	2,10	ausente
spitz	fêmea	7	aberta	0,53	0,54	0	0,90	ausente
poodle	macho	36	fechada	0,46	0,46	0	1,85	presente
maltês	fêmea	10	fechada	0,62	0,62	0	2,0	presente
yorkshire	fêmea	24	aberta	0,40	0,41	0	1,95	ausente
pinscher	fêmea	36	fechada	1,33	1,32	0,6	0,89	ausente
yorkshire	macho	72	fechada	0,41	0,40	0	2,10	ausente
pinscher	macho	24	aberta	0,63	0,61	0	1,65	ausente
poodle	macho	36	fechada	3,23	3,25	1,15	0,90	ausente
pinscher	macho	204	fechada	0,51	0,51	0	2,05	ausente
yorkshire	macho	12	aberta	1,70	1,69	0	2,10	ausente
maltês	fêmea	38	fechada	1,26	1,25	0	1,25	ausente
lhasa apso	fêmea	24	fechada	0,68	0,68	0	1,85	ausente
lhasa apso	fêmea	09	aberta	1,34	1,35	0	0,75	ausente
pinscher	macho	26	fechada	0,48	0,49	0	1,45	ausente
yorkshire	fêmea	16	fechada	0,77	0,76	0	2,0	ausente
pinscher	macho	21	fechada	0,63	0,63	0	1,65	presente
teckel	fêmea	08	aberta	0,61	0,60	0,3	0,78	presente
poodle	fêmea	18	fechada	1,17	1,15	0,4	1,70	ausente
yorkshire	macho	20	fechada	0,80	0,81	0	1,98	presente
maltes	fêmea	04	aberta	0,95	0,97	0,3	0,65	ausente
lhasa apso	fêmea	07	aberta	2,25	2,20	0,6	0,58	ausente

VLD: ventrículo lateral direito; VLE: ventrículo lateral esquerdo; 3°V: terceiro ventrículo.

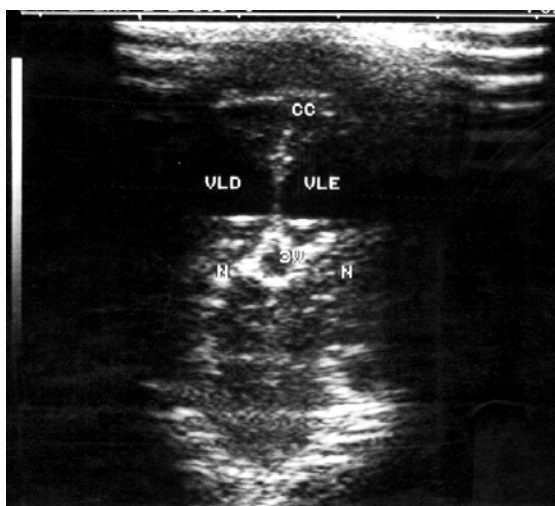


Figura 1. Ultra-sonografia transcraniana em plano coronal demonstrando ventriculomegalia em cão; cc = corpo caloso; VLD = ventrículo lateral direito; VLE = ventrículo lateral esquerdo; 3V = terceiro ventrículo; N = núcleos da base.

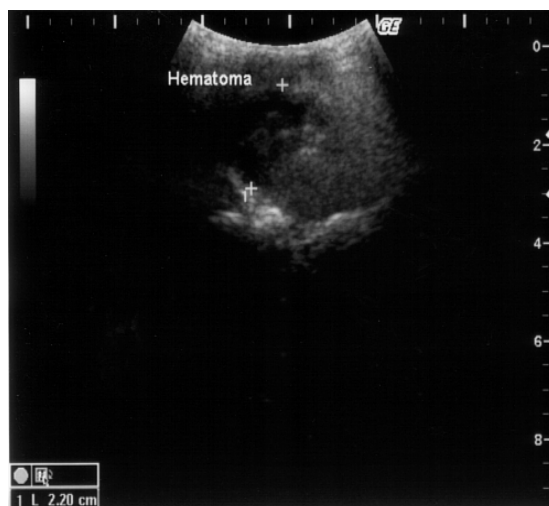


Figura 2. Ultra-sonografia transcraniana em plano axial com evidência de alteração focal hipocogênica heterogênea localizada em região frontal em hemisfério cerebral esquerdo (hematoma pós traumatismo).



Figura 3. Ultra-sonografia transcraniana em plano axial com evidência de alteração focal hiperecogênica, localizada em região frontotemporal em hemisfério cerebral direito em cão.

Observaram-se quatro animais (7,2%) com ausência da imagem dos giros cerebrais em região cortical, sugerindo a presença de lissencefalia. Embora a ressonância magnética seja o exame considerado padrão-ouro para o diagnóstico desta afecção, os referidos animais quando submetidos à eletroencefalografia apresentavam alterações compatíveis com a doença conforme descrito por Greene et al. (1976).

Em quatro outros animais (7,2%) foram observadas alterações difusas da ecogenicidade do parênquima, sendo que em dois observou-se aumento generalizado da ecogenicidade e em outros dois, diminuição generalizada da ecogenicidade. Nesses últimos chegou-se a conclusão diagnóstica de encefalite devido à presença de inclusão viral de Lentz visualizada em hemáceas ou leucócitos. Segundo Feldman et al. (2000), a visualização do corpúsculo de inclusão de Lentz confere ao diagnóstico da cinomose um caráter definitivo. O aumento da ecogenicidade do parênquima encefálico pode ser ocasionado por reticulose e por doenças degenerativas, ou até mesmo pela doença de Alzheimer, porém o diagnóstico diferencial somente pode ser feito mediante mapeamento de perfusão por tomografia computadorizada ou ressonância magnética (Braund, 2003). Infelizmente, esses métodos de imagem ainda não são rotinas na realidade da clínica veterinária brasileira. Esses animais foram a óbito e os diagnósticos histopatológicos revelaram

angiopatia amilóide cerebral, confirmando a presença de uma doença degenerativa que resultou em aumento da ecogenicidade do parênquima.

## CONCLUSÕES

A hidrocefalia é o distúrbio neurológico de origem central mais frequente em cães e a ultrasonografia transcraniana é uma alternativa viável para auxiliar na rotina clínica veterinária, sendo mesmo uma boa ferramenta diagnóstica na detecção de alterações morfológicas e estruturais do cérebro no cão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE NETO, J.P. In: CARVALHO, C.F. (Ed). *Ultrasonografia em pequenos animais*. São Paulo: Editora Roca, 2004. p.265-276.

BRAUND, K.G. Neurological syndromes. In: *Clinical neurology in small animals: localization, diagnosis and treatment*. New York: International Veterinary Information Service, 2003.

GREENE, C.E.; VANDEVELDE, M.; BRAUND, K. Lissencephaly in two Lhasa Apso dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v.169, p.405-410, 1976.

HUDSON, J.A.; CARTEE, R.E.; SIMPSON, S.T et al. Ultrasonographic anatomy of the canine brain. *Vet. Radiol. Ultras.*, v.30, p.13-21, 1989.

HUDSON, J.A.; SIMPSON, S.T.; BUXTON, D.F. et al. Ultrasonographic diagnosis of canine hydrocephalus. *Vet. Radiol. Ultras.*, v.31, p.50-58, 1990.

HUDSON, J.A.; SIMPSON, S.T.; COX, N.R. et al. Ultrasonographic examination of the normal canine neonatal brain. *Vet. Radiol. Ultras.*, v.32, p.50-59, 1991.

HUDSON, J.A.; FINN-BODNER, S.T.; STEISS, J.E. Neurosonography. *Vet. Clin. N. Am.: Small Anim. Pract.*, v.28, p.943-971, 1998.

FELDMAN, B.F.; ZINKL, J.G.; JAIN, N.C. *Schalm's veterinary hematology*. 5.ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000. 787p.

NAUTRUP, C.P.; TOBIAS, R. *An atlas and textbook of diagnostic ultrasonography of the dog and cat*. London: Manson Publishing, 2000. p.83-108.

NYKAMP, S.; SCRIVANI, P.; DELAHUNTA, A. Chronic subdural hematomas and hydrocephalus in a dog. *Vet. Radiol. Ultras.*, v.42, p.511-514, 2001.

SAITO, M.; SHARP, N.J.; DELAHUNTA, A. et al. Magnetic resonance imaging features of lissencephaly in 2 Lhasa Apsos. *Vet. Radiol. Ultras.*, v.43, p.331-337, 2002.

SPAULDING, K.A.; SHARP, N.J.H. Ultrasonographic imaging of the lateral cerebral ventricles in the dog. *Vet. Radiol. Ultras.*, v.31, p.59-64, 1990.