

Abordagem por tomografia computadorizada das anomalias vasculares abdominais em cães: estudo retrospectivo (2017-2023)

Willian Seiji Honda

Carla Aparecida Batista Lorigados

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Universidade de São Paulo

willianhonda@usp.br

Objetivos

O diagnóstico das anomalias vasculares em cães se tornou mais frequente em nosso meio, devido a maior acessibilidade ao exame de tomografia computadorizada (TC), permitindo incrementar o conhecimento e o tratamento dessas afecções. Objetivou-se, a partir de um estudo retrospectivo (2017-2023), dos casos de anomalias vasculares abdominais em cães atendidos no Hovet-FMVZ-USP, obter informações quanto às suas classificações, outras alterações concomitantes (a partir do exame de TC), dados de resenha dos animais acometidos, relacionando-as com as manifestações clínicas e prognóstico após instituído o tratamento.

Métodos e Procedimentos

O protocolo do presente estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da FMVZ/USP (CEUAX N 2191260821). Foi realizado o levantamento dos cães atendidos no HOVET da FMVZ/USP ou encaminhados com suspeita de anomalias vasculares, em sua maior parte de desvios portossistêmicos (DPS), com o objetivo de obter os dados de resenha, anamnese, exames físico e laboratoriais, conduta terapêutica, obtidos a partir dos respectivos prontuários. Na sequência, foram analisados os exames de tomografia computadorizada abdominal desses cães com diagnóstico de anomalia vascular,

realizados no Serviço de Diagnóstico por Imagem do Departamento de Cirurgia da FMVZ-USP, armazenados no PACS (*Picture Archiving and Communication System*). Parte das tomografias computadorizadas (TC) foram realizadas por laboratórios de especialidades particulares, após a interrupção do serviço na unidade por desativação do tomógrafo. A análise das imagens foi realizada nas fases pós-contraste (arterial e portal), em formato DICOM (*Digital Imaging and Communications in Medicine*), por meio de *software* dedicado que possibilita o pós-processamento de imagens médicas OsiriX MD 9.0 (Pixmeo SARL, Genebra – Suíça). Todas as imagens foram avaliadas juntamente com um profissional experiente na área de diagnóstico por imagem.

Resultados

Foram analisados 41 cães, 21 (51,21%) machos e 20 (48,78%) fêmeas, entre 3 meses a 7 anos de idade, sendo 20 (48,78%) cães jovens, com até 2 anos de idade. Quanto à distribuição do padrão racial observou-se 23 (56,09%) Yorkshire Terrier, 5 (12,19%) Shih Tzu, 3 (7,31%) Border Collie, 1 (2,43%) Spitz Alemão, 1 (2,43%) Pug, 2 (4,87%) Maltês, 1 (2,43%) SRD, 1 (2,43%) Cocker Spaniel, 1 (2,43%) Bernese, 1 (2,43%) Chow chow, 1 (2,43%) Lhasa apso.

Os desvios portossistêmicos extra-hepáticos foram classificados quanto à origem do vaso e sua inserção na circulação sistêmica em gástrica direita-caval, gástrica esquerda-caval, espleno-caval, espleno-ázigos, espleno-frênica, porto-caval, porto-frênica. Os desvios portossistêmicos intra-hepáticos foram classificados como intra-hepático divisional à esquerda, intra-hepático divisional à direita e intra-hepático divisional central.

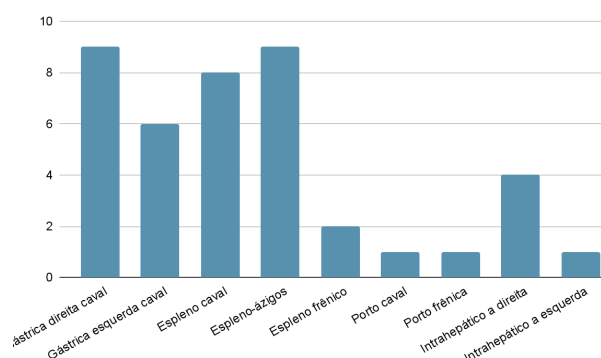


Figura 1: Classificação e frequência dos desvios portossistêmicos quanto a sua origem e inserção na circulação sistêmica, avaliados a partir da tomografia computadorizada.

Os desvios portossistêmicos mais prevalentes foram os extra-hepáticos, de origem gástrica direita-caval e espleno-ázigos, juntos representaram 43,90% do total de casos analisados (extra e intra-hepáticos). O espleno caval representou 19,51%, gástrica esquerda-caval 14,63%, intra-hepático divisional à direita 9,75%, espleno-frênico 4,87%, porto-caval 2,43%, porto-frênica 2,43% e intra-hepático divisional central 2,43% (Figura 1).

Foram observadas litíases renal e ou vesical em 29 (70,73%) dos 41 pacientes analisados. A partir da mensuração dos rins, constatou-se que os pacientes com desvio portossistêmico normalmente apresentaram renomegalia. Todos os pacientes apresentavam microhepatia.

Quanto às manifestações clínicas, 22 (53,65%) apresentavam sinais neurológicos ("head-pressing", andar em círculos, desorientação, prostração, apatia, sialorréia, convulsão pós-prandial, síncope) e 19 (46,34%) sinais clínicos menos específicos

(êmese, hiporexia, apetite seletivo, poliúria, polidipsia, urina escurecida e com odor fétido, disúria e cristalúria).

Os principais achados bioquímicos, apesar de serem inespecíficos para detecção e diagnóstico de desvio portossistêmicos, foram elevação das enzimas hepáticas séricas, alanina aminotransferase (ALT) e fosfatase alcalina (FA). Dezoito (43,9%) dos pacientes atendidos apresentavam elevação dessas enzimas e 23 (56,1%) apresentaram os valores dentro da normalidade. Segundo van Straten et al., 2015, a dosagem de amônia em jejum é um dos principais testes para diagnóstico de desvios portossistêmicos com sensibilidade de 81 a 98% e especificidade de 86 a 90%. Dessa forma, foi utilizada a dosagem de amônia pré cirúrgica e pós cirúrgica para confirmar se há persistência de derivação residual nos cães atendidos. 8 pacientes apresentaram redução da amônia em jejum (basal) após intervenção cirúrgica. Além dos parâmetros citados, foi utilizada a dosagem de ácidos biliares pré prandial e pós prandial, 21 (51,21%) dos pacientes tiveram elevação do parâmetro em ambas situações. Este parâmetro pode indicar déficit na reabsorção dos ácidos biliares na circulação enterohepática, que em cães sem alterações mais de 95% dos ácidos biliares são removidos, entretanto quando há alguma anomalia na vascularização portal, os ácidos biliares liberados no duodeno proximal e reabsorvidos no íleo, passam para a circulação portal, porém não sofrem reabsorção nos hepatócitos.

Trinta e quatro cães (82,92%) foram submetidos à intervenção cirúrgica para inserção do anel constritor ameróide, 2 (4,87%) seguiram no tratamento conservativo e 5 (12,19%) em planejamento cirúrgico.

Conclusões

Por meio da classificação das diferentes anomalias vasculares abdominais avaliadas a partir de exames de tomografia computadorizada, foi possível concluir que houve maior prevalência de desvios portossistêmicos extra-hepáticos congênitos,

acometendo principalmente cães de raça definida de pequeno porte.

Embora a maioria dos cães acometidos apresentaram sinal neurológico, alguns manifestaram como queixa principal alterações relacionadas ao sistema urinário. Cães jovens que apresentam litíase renal/vesical ao exame ultrassonográfico devem ser melhor investigados.

O tratamento conservativo se baseia no controle dos sinais clínicos da encefalopatia hepática, que deve ser iniciado antes da intervenção cirúrgica, diminuindo a absorção de toxinas produzidas pelas bactérias intestinais, reduzindo a interação entre a microbiota intestinal e substâncias nitrogenadas, com intuito de reduzir os danos causados pelo estresse oxidativo nos hepatócitos. Estes pacientes precisam de dietas ricas em hidratos de carbono como principal fonte de calorias devido à rápida metabolização, e pela deficiência da metabolização proteica decorrente do desvio da circulação portal. A fim de reduzir a produção de substâncias nitrogenadas, utiliza-se a lactulose, um dissacarídeo sintético que captura íons de amônio do lúmen intestinal e acidifica o conteúdo intestinal, além disso, por ser um catártico osmótico acelera o trânsito intestinal, reduzindo a produção e absorção de amônia. Também é utilizado antibióticos de amplo espectro, visando a redução de bactérias intestinais que produzem toxinas desencadeadoras dos sinais clínicos da encefalopatia hepática.

O tratamento definitivo desta anomalia é por meio da inserção do ameróide constritor na desembocadura do vaso anômalo com objetivo de restabelecer o fluxo portal gradativamente, promovendo a restauração do fluxo de fatores hepatotróficos e a regeneração hepática. O restabelecimento gradativo do fluxo sanguíneo dos vasos hepáticos é fundamental para evitar que ocorra hipertensão portal, acarretando a formação de desvios portossistêmicos adquiridos.

Agradecimentos

Agradeço à Prof. Dra. Carla Aparecida Batista Lorigados pela oportunidade única de desenvolver este trabalho. Sem a sua supervisão, conselhos e ensinamentos, nada disto seria possível. Agradeço aos médicos veterinários Dra. Ayne Murata Hayashi e Dr. Fábio Alves Teixeira pelo suporte técnico, auxílio em discussões sobre os casos atendidos e indicação de materiais para estudos.

Referências

- Barreau M.; Domp Martin A. Anomalías vasculares superficiales: malformaciones vasculares, EMC - Dermatología. Volume 51, Issue 1, 2017. Pages 1-10. ISSN 1761-2896. [https://doi.org/10.1016/S1761-2896\(16\)82513-3](https://doi.org/10.1016/S1761-2896(16)82513-3).
- Berent A. C.; Tobias K. M. Portosystemic vascular anomalies. Vet Clin North Am Small Anim Pract. 2009 May;39(3):513-41. doi: 10.1016/j.cvsm.2009.02.004. PMID: 19524792.
- Farias J.; Requião K. G.; Requião K. G.; Requião J. G. T.; Carneiro R. L.; Babo A. M. S. Agenesia da veia cava caudal com drenagem pela veia ázigos em cão da raça Scott Terrier: relato de caso. PUBVET 16 julho, 2020. DOI: <<https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n6a600.1-4>>.
- Frank, P., Mahaffey, M., Egger, C. and Cornell, K.K. (2003), Helical computed tomographic portography in ten normal dogs and ten dogs with a portosystemic shunt. Veterinary Radiology & Ultrasound, 44: 392-400. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.2003.tb00475.x>
- K. Fukushima, H. Kanemoto, K. Ohno, M. Takahashi, R. Fujiwara, R. Nishimura, H. Tsujimoto. Computed tomographic morphology and clinical features of extrahepatic portosystemic shunts in 172 dogs in Japan. The

Veterinary Journal, 199 (2014), pp. 376-381.
<https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2013.11.013>.

Hayashi A. M.; Lorigados C. A. B.; Fantoni D. T.; Teixeira F.; Brunetto M. A.; Pinto A. C. B. de C. F.; Matera J. M. Abordagem clínico-cirúrgica de desvio portossistêmico congênito em pequenos animais: quais as novidades?. Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP, v. 18, n. 2, 13 ago. 2020.

Morgan G, Superina R. Congenital absence of the portal vein: two cases and a proposed classification system for portasystemic vascular anomalies. J Pediatr Surg. 1994 Sep;29(9):1239-41. doi: 10.1016/0022-3468(94)90812-5. PMID: 7807356.

Radinsky, M. G. Surgery of the liver. In: FOSSUM, T. W. Small animal surgery. 4. ed. St Louis: Elsevier, p.584-617, 2013.

Winkler, J. T., Bohling, M. W., Tillson, D. M., Wright, J. C., & Ballagas, A. J. (2003). Portosystemic Shunts: Diagnosis, Prognosis, and Treatment of 64 Cases (1993–2001). Journal of the American Animal Hospital Association, 39(2), 169–185. doi:10.5326/0390169

Van Straten, G., Spee, B., Rothuizen, J., van Straten, M., & Favier, R. P. (2015). Diagnostic value of the rectal ammonia tolerance test, fasting plasma ammonia and fasting plasma bile acids for canine portosystemic shunting. The Veterinary Journal, 204(3), 282–286.

Computed tomography features of canine abdominal vascular anomalies: a retrospective study (2017 - 2023)

Willian Seiji Honda

Carla Aparecida Batista Lorigados

School of Veterinary Medicine and Animal Science
University of São Paulo

willianhonda@usp.br

Objectives

The diagnosis of vascular anomalies in dogs has become more frequent in our country, due to the greater accessibility of computed tomography (CT) scans, making it possible to increase knowledge and treatment of these conditions. The aim of this retrospective study (2017-2023) of cases of abdominal vascular anomalies in dogs treated at Hovet-FMVZ-USP was to obtain information on their classifications, other concomitant alterations (based on the CT scan), data on the affected animals, relating them to clinical manifestations and prognosis after treatment.

Materials and Methods

The protocol for this study was approved by the FMVZ/USP Ethics Committee on the Use of Animals (CEUAX N 2191260821). The medical records of dogs treated in the FMVZ/USP HOVET or sent with suspicion of vascular abnormalities, mostly portosystemic deviations (DPS), are being examined with the aim of obtaining the data of review, history, physical examination, laboratory examinations and therapeutic conduct. Subsequently, the abdominal computed tomography tests of these dogs with diagnosis of vascular anomaly, carried out in the Imaging Diagnostics Service

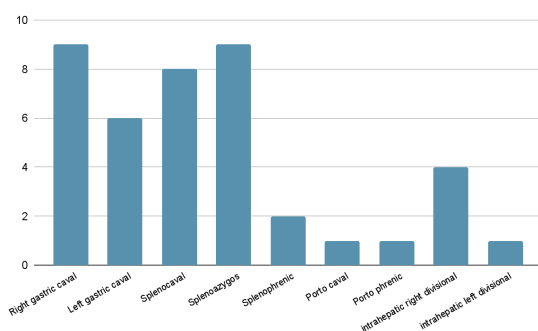
of the Department of Surgery of FMVZ-USP, stored in the PACS, are analysed. (Picture Archiving and Communication System). Part of the computed tomography (CT) was carried out by private specialty laboratories, after the service in the unit was interrupted due to the deactivation of the tomograph. The analysis of the images is being carried out in the post-contrast phases (arterial and portal), in DICOM format (Digital Imaging and Communications in Medicine), using dedicated software that enables the postprocessing of medical images OsiriX MD 9.0 (Pixmeo SARL, Geneva – Switzerland). All images are being evaluated together with an experienced professional in the field of imaging diagnostics.

Results

A total of 41 dogs were analyzed, 21 (51.21%) males and 20 (48.78%) females, aged between 3 months and 7 years, with 20 (48.78%) being young dogs, up to 2 years old. As for the distribution of the racial pattern, 23 (56.09%) were Yorkshire Terrier, 5 (12.19%) Shih Tzu, 3 (7.31%) Border Collie, 1 (2.43%) German Spitz, 1 (2.43%) Pug, 2 (4.87%) Maltese, 1 (2.43%) SRD, 1 (2.43%) Cocker Spaniel, 1 (2.43%) Bernese, 1 (2.43%) Chow chow, 1 (2.43%) Lhasa apso.

Extrahepatic portosystemic shunts were classified according to the origin of the

vessel and its insertion into the systemic circulation as right gastric-caval, left gastric-caval, spleno-caval, spleno-azag, spleno-phrenic, porto-caval, porto-phrenic. Intrahepatic portosystemic shunts were classified as left divisional intrahepatic, right divisional intrahepatic and central divisional intrahepatic.



Picture 1: Classification of portosystemic deviations in terms of their origin and insertion into the systemic circulation, based on computed tomography.

The most prevalent portosystemic deviations were extrahepatic, of right gastric-caval and spleno-azygos origin, together accounting for 43.90% of the total cases analyzed (extra and intrahepatic). Spleno-aval accounted for 19.51%, left gastric-aval 14.63%, right divisional intrahepatic 9.75%, spleno-phrenic 4.87%, porto-caval 2.43%, porto-phrenic 2.43% and central divisional intrahepatic 2.43% (Figure 1).

Renal and/or bladder lithiasis was observed in 29 (70.73%) of the 41 patients analyzed. Kidney measurements showed that patients with portosystemic shunting usually had renomegaly. All the patients had microhepatia.

As for clinical manifestations, 22 (53.65%) had neurological signs ("head-pressing", walking in circles, disorientation, prostration, apathy, sialorrhea, postprandial convulsion, syncope) and 19 (46.34%) had less specific clinical signs (emesis, hyporexia, selective appetite, polyuria,

polydipsia, dark and foul-smelling urine, dysuria and crystalluria).

The main biochemical findings, despite being non-specific for detecting and diagnosing portosystemic shunts, were elevated serum liver enzymes, alanine aminotransferase (ALT) and alkaline phosphatase (AF). Eighteen (43.9%) of the patients had elevated levels of these enzymes and 23 (56.1%) had values within the normal range. According to van Straten et al., 2015, fasting ammonia levels are one of the main tests for diagnosing portosystemic disorders, with a sensitivity of 81 to 98% and specificity of 86 to 90%. Therefore, pre-surgical and post-surgical ammonia levels were used to confirm the persistence of residual shunts in the dogs treated. 8 patients showed a reduction in fasting ammonia (baseline) after surgery. In addition to the aforementioned parameters, preprandial and postprandial bile acid levels were also measured. 21 (51.21%) of the patients had an increase in this parameter in both situations. This parameter may indicate a deficit in the reabsorption of bile acids in the enterohepatic circulation, which in unaltered dogs more than 95% of the bile acids are removed, but when there is an anomaly in the portal vascularization, the bile acids released in the proximal duodenum and reabsorbed in the ileum pass into the portal circulation, but are not reabsorbed in the hepatocytes.

Thirty-four dogs (82.92%) underwent surgery to insert the ameroid constrictor ring, 2 (4.87%) underwent conservative treatment and 5 (12.19%) underwent surgical planning.

Conclusions

By classifying the different abdominal vascular anomalies assessed using CT scans, it was possible to conclude that there was a higher prevalence of congenital extrahepatic portosystemic deviations, mainly affecting small breed dogs.

Although most of the affected dogs had neurological signs, some had alterations related to the urinary system as their main complaint. Young dogs showing renal/vesical lithiasis on ultrasound should be better investigated.

Conservative treatment is based on controlling the clinical signs of hepatic encephalopathy, which should be started before surgery, reducing the absorption of toxins produced by intestinal bacteria, reducing the interaction between the intestinal microbiota and nitrogenous substances, in order to reduce the damage caused by oxidative stress in hepatocytes. These patients need diets rich in carbohydrates as the main source of calories due to their rapid metabolism and the impairment of protein metabolism resulting from the detour of the portal circulation. In order to reduce the production of nitrogenous substances, lactulose is used, a synthetic disaccharide that captures ammonium ions from the intestinal lumen and acidifies the intestinal contents. In addition, as it is an osmotic cathartic, it speeds up intestinal transit, reducing the production and absorption of ammonia. Broad-spectrum antibiotics are also used to reduce the intestinal bacteria that produce the toxins that trigger the clinical signs of hepatic encephalopathy.

The definitive treatment for this anomaly is the insertion of a constrictor ameroid at the mouth of the anomalous vessel with the aim of gradually re-establishing portal flow, promoting the restoration of the flow of hepatotrophic factors and liver regeneration. The gradual restoration of blood flow to the hepatic vessels is essential to prevent portal hypertension from occurring, leading to the formation of acquired portosystemic shunts.

Acknowledgements

I would like to thank Prof. Dr. Carla Aparecida Batista Lorigados for the unique opportunity to carry out this work. Without her supervision, advice and teachings, none of this would have been possible. I would like to thank the veterinarians Dr. Ayne Murata Hayashi and Dr. Fábio Alves Teixeira for their technical support, help in discussions about the cases seen and for recommending materials for study.

References

Barreau M.; Domp Martin A. Anomalias vasculares superficiales: malformaciones vasculares, EMC - Dermatología. Volume 51, Issue 1, 2017. Pages 1-10.

ISSN 1761-2896.
[https://doi.org/10.1016/S1761-2896\(16\)82513-3](https://doi.org/10.1016/S1761-2896(16)82513-3)

Berent A. C.; Tobias K. M. Portosystemic vascular anomalies. Vet Clin North Am Small Anim Pract. 2009 May;39(3):513-41. doi: 10.1016/j.cvsm.2009.02.004. PMID: 19524792.

Farias J.; Requião K. G.; Requião K. G.; Requião J. G. T.; Carneiro R. L.; Babo A. M. S. Agenesia da veia cava caudal com drenagem pela veia ázigos em cão da raça Scott Terrier: relato de caso. PUBVET 16 julho, 2020. DOI: .

Frank, P., Mahaffey, M., Egger, C. and Cornell, K.K. (2003), Helical computed tomographic portography in ten normal dogs and ten dogs with a portosystemic shunt. Veterinary Radiology & Ultrasound, 44: 392-400. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.2003.tb00475.x>

K. Fukushima, H. Kanemoto, K. Ohno, M. Takahashi, R. Fujiwara, R. Nishimura, H. Tsujimoto. Computed tomographic morphology and clinical features of extrahepatic portosystemic shunts in 172 dogs in Japan. The Veterinary Journal, 199 (2014), pp. 376-381. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2013.11.013>.

Hayashi A. M.; Lorigados C. A. B.; Fantoni D. T.; Teixeira F.; Brunetto M. A.; Pinto A. C. B. de C. F.; Matera J. M. Abordagem clínico-cirúrgica de desvio portossistêmico congênito em pequenos animais: quais as novidades?. Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP, v. 18, n. 2, 13 ago. 2020.

Morgan G, Superina R. Congenital absence of the portal vein: two cases and a proposed classification system for portosystemic vascular anomalies. J Pediatr Surg. 1994 Sep;29(9):1239-41. doi: 10.1016/0022-3468(94)90812-5. PMID: 7807356.

Radinsky, M. G. Surgery of the liver. In: FOSSUM, T. W. Small animal surgery. 4. ed. St Louis: Elsevier, p.584-617, 2013.

Winkler, J. T., Bohling, M. W., Tillson, D. M., Wright, J. C., & Ballagas, A. J. (2003). Portosystemic Shunts: Diagnosis, Prognosis, and Treatment of 64 Cases (1993–2001). Journal of the American Animal Hospital Association, 39(2), 169–185. doi:10.5326/0390169

Van Straten, G., Spee, B., Rothuizen, J., van Straten, M., & Favier, R. P. (2015). Diagnostic value of the rectal ammonia tolerance test, fasting plasma ammonia and fasting plasma bile acids for canine portosystemic shunting. The Veterinary Journal, 204(3), 282–286.