

## DISTRIBUIÇÃO INTRAPARENQUIMAL DA ARTÉRIA HEPÁTICA EM COELHOS (*Oryctolagus cuniculus*)

[*Intraparenchymal distribution of hepatic artery in rabbits (Oryctolagus cuniculus)*]

Pedro Kastein Faria da Cunha Bianchi<sup>1\*</sup>, José Roberto Kfoury Junior<sup>1</sup>, Patricia Orlandini Gonzalez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo – FMVZ/USP, Departamento de Cirurgia, São Paulo – SP, Brasil.

<sup>2</sup>Faculdade de Medicina Veterinária Moura Lacerda, Departamento de Anatomia Animal, Ribeirão Preto – SP, Brasil

**RESUMO** – O fígado tem influência direta no processo digestivo e metabólico, porém pouco é descrito sobre a variação anatômica deste órgão entre as espécies. Morfo-funcionalmente o fígado é dividido em lobos caracterizados por sua distribuição venosa, arterial e biliar. O estudo do padrão anatômico fornece as informações necessárias para ensaios fisiológicos e de produtividade, sendo referencial para pesquisas aplicadas. Desta forma, objetivou-se analisar a distribuição arterial hepática no fígado de coelhos, referenciando sua segmentação. Para tanto, foram utilizados oito cadáveres de coelhos adultos, machos e fêmeas. Estes foram injetados, via artéria carótida comum, com látex 60% corado para a marcação arterial, fixados em solução aquosa de formol a 10% por um período mínimo de sete dias, seguida da dissecação da artéria hepática a partir do seu ponto de origem. Nas peças dissecadas, pode-se observar que a artéria hepática provém diretamente da artéria celíaca, fornecendo ramos destinados aos lobos caudado, lateral esquerdo, medial esquerdo, lateral direito, medial direito e quadrado. Pode ocorrer uma distribuição variável dos ramos laterais (direito e esquerdo) e caudado para os lobos mediais, caudado, quadrado e vesícula biliar. A análise dos ramos primários e secundários da artéria hepática possibilitou a caracterização da segmentação lobar do fígado. Devido às variações nos pontos de origem dos vasos estudados, em casos de aplicação clínico-cirúrgica a artéria hepática deve ser tomada como linha de distribuição sanguínea principal.

**Palavras-Chave:** vascularização; segmentação; morfologia; lagomorfos.

**ABSTRACT** – The liver has a direct influence on the digestive process, but little is described about their anatomical variation between species. The liver morphology is functionally divided into lobes characterized by their distribution blood and bile. The anatomical pattern provides the information for physiology and productivity areas. Thus, it was aimed to analyze the distribution hepatic artery in the liver of rabbits, according their segmentation. Therefore, eight adult rabbits, males and females were injected via the commum carotid arthery with colored latex for marking blood and fixed in aqueous 10% formaldehyde. The artery system was dissecaded from their point of origin. It can be observed that the hepatic artery comes directly from the celiac artery, supplying arms for the caudate lobe, left lateral, left medial, right lateral, right medial and square. There may be a variable distribution of lateral branches (right and left) to the caudate and medial lobes, caudate, square and gallbladder. The analysis of primary and secondary branches of the hepatic artery allows the characterization of the segmentation of the liver lobe and due to variations in the points of origin of the vessels studied in cases of clinical-surgical application hepatic artery must be taken as main blood distribution line.

**Keywords:** vascularization; segmentation; morphology; lagomorphs.

---

\* Autor para correspondência. E-mail: pedro.bianchi@usp.br

## INTRODUÇÃO

A segmentação é um ramo da anatomia descritiva que estuda a distribuição dos vasos, ductos e nervos na arquitetura dos órgãos, conhecimento fundamental para o estudo de várias áreas aplicadas, especialmente aquelas relacionadas à cirurgia (Di Dio, 2002; Hossne-Saad et al., 2004).

Segundo Getty (1986); Dyce (2010); o fígado é a maior glândula do corpo, situado na superfície abdominal do diafragma, com sua maior parte situada à direita do plano sagital mediano. Tem influência direta no processo digestivo, porém pouco é descrito sobre a variação anatômica destes órgãos acessórios entre as espécies.

Morfologicamente, o fígado apresenta quatro lobos básicos (Oliveira et al., 2011), dois maiores e dois menores, divididos por sulcos e fissuras. Funcionalmente o fígado é dividido em dois hemifígados (direito e esquerdo), os quais são desmembrados em setores e segmentos, tendo como elementos de definição os pedículos portais e veias hepáticas, absolutamente individualizados no que diz respeito ao fluxo portal e arterial, drenagem biliar e drenagem venosa, portanto, funcionalmente distintos (Konig, 2010). Participante fundamental do sistema digestório, suas funções metabólicas são extremamente necessárias para os mamíferos, no entanto, é alvo de inúmeras patologias, dentre elas os tumores hepáticos, uma doença que envolve muitos estudos na área médica (Dornas et al., 2009).

Os avanços cirúrgicos atingidos nas últimas décadas na Medicina Veterinária indicam a necessidade de, cada vez mais, haver estímulos para a pesquisa anatômica, buscando sedimentar e elevar ao máximo o conhecimento nas diversas áreas correspondentes a anatomia, incluindo, nesse contexto, pesquisas envolvendo a segmentação arterial dos órgãos dos animais domésticos (Pinto & Silva et al., 2013; Tam et al., 2014).

Atualmente, os coelhos exercem papel importante como modelo experimental para ensaios fisiológicos e de técnicas cirúrgicas aplicadas, tanto para a medicina humana quanto para a veterinária (Hildbrand, 1995).

Os coelhos são considerados animais monogástricos herbívoros, com um estômago glandular simples e trato intestinal longo, apresentando ceco extenso e funcional, responsável por realizar a fermentação bacteriana e a síntese de vitamina B (Amorin et al., 2002; Quirilo et al., 2014). Já o fígado, possui um fluxo sanguíneo abundante, em que a artéria hepática é considerada um ramo da artéria celíaca, responsável por suprir o

órgão com sangue rico em oxigênio. Sabe-se que os ramos da artéria hepática que penetram no fígado dos mamíferos são considerados artérias terminais, se ramificando a partir da veia porta, suprindo o parênquima hepático (Oliveira et al., 2012).

O estudo do padrão anatômico arterial desta espécie torna-se relevante para o fornecimento de informações necessárias para ensaios fisiológicos e de produtividade, servindo como base referencial para pesquisas aplicadas em modelos experimentais na área médica.

Sabendo-se da importância do fígado na experimentação fisiológica, farmacológica e cirúrgica, objetivou-se identificar os segmentos anatomo-cirúrgicos deste órgão nos coelhos, identificando sua distribuição arterial, considerando seus segmentos e quantificando suas ramificações.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste experimento, foram utilizados oito cadáveres de coelhos sem raça definida, adultos, machos e fêmeas provenientes de doações de criatórios da região de Descalvado, SP. Os animais foram eutanasiados por overdose de anestésico Cetamina 2% (Vetnil-Brasil) + xilazina 2% (Virbac-Brasil) (PROTOCOLO N<sup>o</sup> 1576-9-Comitê de Ética no uso de Animais - UNICASTELO-SP).

Para a marcação dos vasos arteriais, o sistema circulatório sanguíneo foi preparado através de sua lavagem com solução aquosa de NaCl 0,9% e injetado, via artéria carótida comum com solução aquosa de Látex 60% (Synthomer - Alemanha) corado com pigmento específico. Após, as peças foram fixadas em solução aquosa de formol a 10%, injetada pela veia jugular externa, sendo mantidas submersas nesta mesma solução por um período mínimo de 48 horas antes da dissecação.

A dissecação foi realizada a partir do ponto de origem da artéria hepática e conduzida até a distribuição dos seus ramos na parede do órgão, observando a região e a associação de distribuição.

Durante a dissecação, as informações e observações foram transcritas para fichas esquemáticas individuais que permitiram o registro da distribuição de acordo com o território do órgão. Os segmentos anatomo-cirúrgicos foram caracterizados de acordo com a sua idiotopia, tomando-se por base a nomenclatura referenciada na *Nomina Anatômica Veterinária* (2012), e as observações agrupadas e relacionadas quanto à variação individual e de segmentos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A formação de órgãos pelo princípio de construção corpórea de segmentação é bastante referenciada por Di Dio (2002), porém a variação que ocorre entre as espécies é pouco abordada, o que dificulta o mapeamento vascular quando necessário para a realização de exéreses cirúrgicas e ensaios fisiológicos.

Nos coelhos deste experimento, foi observado que o fígado está localizado com sua maior parte à direita do plano sagital mediano, estando em contato com a superfície abdominal do diafragma, seguindo os padrões dos demais roedores (Oliveira et al., 2011).

As fissuras interlobares, visíveis macroscopicamente, possibilitaram a divisão do mesmo em lobos lateral direito, medial direito, lateral esquerdo, medial esquerdo, quadrado e caudado, não diferindo das características morfológicas pertencentes aos animais desta ordem (Azevedo, 2007).

A nomenclatura dos ramos arteriais foi feita de acordo com esta divisão, a partir da artéria hepática (AHe), incluindo, ainda, o ramo destinado a vesícula biliar. Dessa forma pode-se observar a distribuição de ramos (Tabela 1) para os lobos lateral esquerdo (RLLE), medial esquerdo (RLME), lateral direito (RLLD), medial direito (RLMD),

quadrado (RLQ), caudado (RLCau) e vesícula biliar (RVB). Esses achados estão de acordo com as afirmações de Souza et al. (2007), ao estudar as ramificações artérias no fígado da capivara, em que observou a ramificação da artéria hepática para todos os lobos hepáticos e para a vesícula biliar. Já Barone et al. (1973) destaca a artéria hepática no hilo do órgão, originando um ramo para o lobo caudado e um ramo para o lobo lateral direito, terminando em dois ramos, uma para o lobo medial esquerdo e outro para o lobo medial direito, não fazendo menção aos ramos para a vesícula biliar.

As dissecações realizadas puderam evidenciar que o fígado de coelhos segue um padrão de segmentação que acompanha a sua lobação, individualizando os lobos quanto ao padrão segmentar arterial (Konig, 2010) (Figura 1). A lobação do fígado destes animais mostrou-se semelhante em número a que ocorre em cães, gatos, suínos e, também, em alguns roedores silvestres como no preá, na cutia e na capivara (Carvalho et al., 1994; Azevedo et al., 2007; Souza et al., 2007; Oliveira et al., 2012).

Os lobos lateral e medial esquerdo possuem uma fissura interlobar bastante reduzida, comprovando sua divisão após a dissecação do parênquima, acompanhando a distribuição segmentar, mostrando que são totalmente individualizados, se assemelhando ao fígado do preá (Oliveira et al., 2011).

Tabela 1. Frequência absoluta da distribuição das origens dos ramos destinados aos lobos hepáticos e vesícula biliar de coelhos sem raça definida.

Ramos	Origens							
	AHe	RLLE	RLME	RLQ	RLMD	RLLD	RLCau	RVB
RLLE	8	0	0	0	0	0	0	0
RLME	2	6	0	0	0	0	0	0
RLQ	3	1	0	0	3	0	1	0
RLMD	4	0	0	0	0	2	2	0
RLLD	4	0	0	0	3	0	1	0
RLCau	6	1	0	0	1	2	0	0
RVB	1	7	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>

Legenda: Ramo do lobo lateral esquerdo (RLLE), ramo do lobo medial direito (RLME), ramo do lobo quadrado (RLQ), ramo do lobo medial direito (RLMD), ramo do lobo lateral direito (RLLD), ramo do lobo caudado (RLCau), ramo para vesícula biliar (RVB), artéria hepática (AHe).

O ramo do lobo lateral esquerdo foi proveniente da artéria hepática em 100,0% dos casos, sendo que esta forneceu dois ramos concomitantes em 37,5%. O ramo do lobo medial esquerdo teve sua origem variando entre o ramo do lobo lateral esquerdo (75,0%) e a artéria hepática (25,0%).

A face direita do fígado apresentou uma maior variação na distribuição arterial para seus segmentos. O ramo do lobo medial direito originou-se da artéria hepática em 50,0% das dissecações, fornecendo dois ramos em três casos (37,5%), e dos

ramos do lobo lateral direito e do lobo caudado em 25,0%. Quanto ao ramo do lobo lateral direito, também obteve um percentual de 50,0% para sua proveniência da artéria hepática, enquanto foi observado em 37,5% do ramo do lobo medial direito, o qual forneceu dois ramos diretos em um caso (12,5%) e 12,5% do ramo do lobo caudado.

Os ramos nutridores do lobo quadrado variaram sua formação entre a artéria hepática e ramo do lobo medial direito (37,5%) e o ramo do lobo lateral esquerdo e lobo caudado (12,5%).

Os ramos arteriais do lobo caudado variaram entre a artéria hepática (75,0%), fornecendo dois ramos em um caso (12,5%), ramo do lobo lateral direito (25,0%), originando dois ramos em um caso (12,5%), ramo do lobo lateral esquerdo (12,5%) e ramo do lobo medial direito (12,5%). Nestas observações pode-se notar a associação de origens dos ramos do lobo caudado em uma mesma peça,

formando arranjos de ramos concomitantes com origens na artéria hepática e ramo do lobo lateral esquerdo (12,5%), bem como com a artéria hepática e ramo do lobo lateral direito (12,5%).

Os ramos para a vesícula biliar originaram-se, em sua maioria, do ramo do lobo lateral esquerdo (87,5%) e pela artéria hepática em 12,5%.

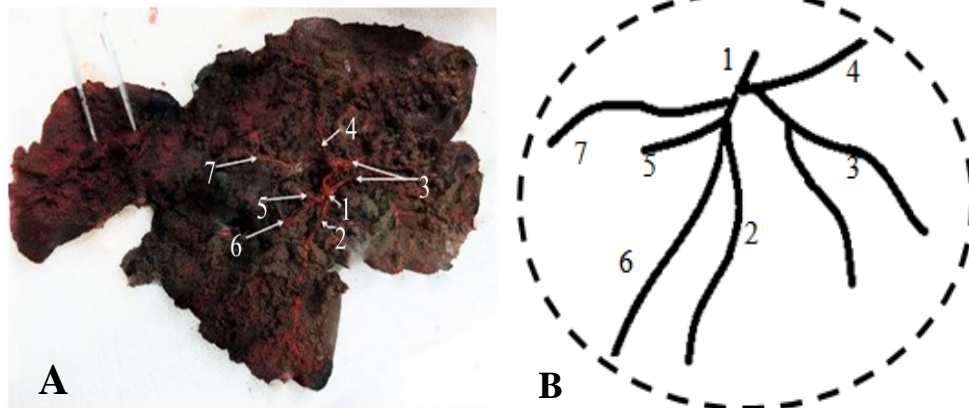


Figura 1. Fígado de coelho com seu parênquima dissecado para observação da distribuição dos ramos primários e secundários destinados aos lobos hepáticos (A): ramo do lobo caudado - RLCau (2), ramo do lobo lateral direito - RLLD (3), ramo do lobo medial direito - RLMD (4), ramo do lobo quadrado - RLQd(5), ramo do lobo medial esquerdo - RLME (7), ramo do lobo lateral esquerdo - RLLE (6). Em (B) imagem esquemática demonstrando a distribuição dos ramos arteriais primários e secundários.

A artéria hepática teve origem em todos os casos da artéria celíaca acompanhando o padrão descrito para roedores (Machado et al., 2005), a qual é proveniente da artéria aorta abdominal (Figura 2). A artéria hepática após fornecer um ramo duodenal dirigiu-se para o fígado e originou os ramos diretos e/ou indiretos que se organizaram e distribuíram-se para os lobos hepáticos semelhante às ramificações

presentes no preá (Oliveira et al., 2012), havendo variações no seu percurso, porém direcionaram-se sempre ao mesmo destino (Tam et al., 2014). Desta forma, evidencia-se que todo o suprimento arterial hepático provém desta artéria, o que deve ser considerado quando se busca a limitação vascular deste órgão.

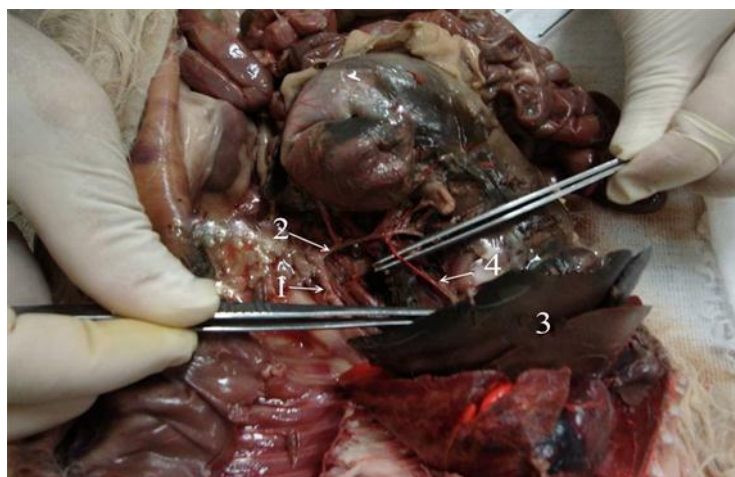


Figura 2. Coelho dissecado para verificar origem da artéria hepática. Nota-se a artéria aorta parte abdominal (1) originando a artéria celíaca (2) que fornece um ramo para o fígado (3) formando a artéria hepática (4).

Foram observados ramos diretos da artéria hepática em todos os casos, sendo esta a responsável por fornecer a maior quantidade de ramos para os

diferentes lobos hepáticos. Seu maior aporte foi destinado ao lobo lateral esquerdo, o ramo do lobo lateral esquerdo, o qual teve sua origem exclusiva

desta artéria. Este ramo foi o maior fornecedor de ramos indiretos aos lobos hepáticos, enviando ramos aos lobos medial esquerdo, quadrado, caudado e vesícula biliar. Porém, sua distribuição é intraparenquimal, o que dificulta a percepção macroscópica de seu arranjo.

A menor variação de origem dos ramos pode ser observada em relação aos ramos para o lobo lateral esquerdo e vesícula biliar, provenientes da artéria hepática e ramo do lobo lateral esquerdo, respectivamente. A maior variação foi vista na origem dos ramos para o lobo quadrado (artéria hepática, ramos para os lobos lateral esquerdo, medial direito e caudado) e para o lobo caudado (artéria hepática, ramos para os lobos lateral esquerdo, medial esquerdo e lateral direito). Este último teve como principal provedora a artéria hepática, possuindo arranjos de variação com as demais artérias como fornecedoras concomitantes a esta.

As variações na distribuição arterial parenquimatosa variável é um achado bastante importante, pois o fígado é alvo de patologias que necessitam a realização de exérese cirúrgica, como nos casos de neoplasias hepáticas (Dornas et al., 2009). Sugere-se, então, que em casos cirúrgicos intraparenquimatosos deve-se obter como direcionamento a artéria hepática, que dá origem direta ou indiretamente aos demais ramos arteriais.

### CONCLUSÃO

Conclui-se que o fígado de coelhos sem raça definida segue um padrão segmentar arterial, porém seus arranjos variam intraparenquimalmente, o que dificulta a identificação exata desta distribuição em casos de aplicação clínico-cirúrgica e experimental. Sugere-se então, que, devido à formação vascular arterial ser originada direta ou indiretamente pela artéria hepática, esta deve ser considerada como linha de distribuição sanguínea, considerando-se, ainda, a distribuição marcante de seu ramo indireto para o lobo lateral esquerdo, para os demais lobos hepáticos e vesícula biliar.

### REFERÊNCIAS

Amorin, M.J.A.A.L.2002. Longitud total del intestino de conejossinraza definida (*Oryctologuscuniculus*). *Revista Chilena de Anatomía*, 20(2):181-183.

Azevedo, L. M., Carvalho, M. A. M., Menezes, D. J. A., Machado, G. V., Souza, A. A. R., Xavier, F. G. 2007.

Distribuição intraparenquimal da artéria hepática em cutias (*Dasyproctasp*: Rodentia). *Braz. J. vet. Res. anim. Sci*, 45:1-10.

Barone, R., Pavaux, C., Blin, P. C. *Atlas d'anatomiedulapin*.Paris, Masson, 1973. p. 113-45.

Carvalho, M. A. M., Miglino, M. A., Di Dio, J. A.1994. Ramificação e distribuição da artéria celiaca na cutia (*Dasyproctaaguti*: Rodentia). *BioscienceJournal*, 31: 191-197.

Di Dio, J. A. 2002. *Tratado de anatomia sistêmica aplicada*. 2th ed. São Paulo, Atheneu.

Dornas, W.C., Oliveira, T.T., Augusto, L.E.F., Nagem, T.J. 2009. Aterosclerose experimental em coelhos. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*, 95:272-278.

Dyce, K. M.,Sack W. O.,Wensing, C. J. G. *Tratado de anatomia veterinária*.2th ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

Getty, R. *Sisson/Grossman anatomia dos animais domésticos*. 5th ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986.

Hildebrand, H. M. *Análise da estrutura dos vertebrados: alimentação*. 1th ed. São Paulo: Atheneu, 1995.

Hossne-Saad, R., Prado, R.G.,Hossne, S.W. 2004.Efeito da solução de acido acetilsalicílico e de acido acético em fígado de coelhos. *Acta Cirúrgica Brasileira*,19: 677-686.

INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE.Nomina anatômica veterinária. 5.ed. Knoxville: World Association on Veterinary Anatomist, 2012. 160 p

Konig, E. H., Liebich, H. G. *Anatomiados animais domésticos – Aparelho locomotor*.2th ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

Machado, G. B., Souza, J. R., Gonçalves, P. R., Parizzi, A. 2005. A artéria celiaca e seus ramos no Ratão do Banhado (*Myocastorcoypus*-Rodentia: Mammalia).*Biotemas*, 15: 41-54.

Oliveira, G. B., Rodrigues, M. N., Silva, B. S. R., Albuquerque, J. F. G., Vale, A. M., Moura, C. E. B., Oliveira, M. F. 2011. Lobação do fígado e distribuição intraparenquimal da veia porta no preá (*Galeaspixii*Wagler, 1831). *Biotemas*,24:105 -110.

Oliveira, G.B., Rodrigues, M.N., Silva, R.S.B., Paula, V.V., Carvalho, M.A.M., Oliveira, M.F. 2012. Origem e distribuição intraparenquimal da artéria hepática do preá(*Galeaspixii*). *Ciência Anima Brasileira*,13:377-381.

Pinto e Silva, J. R. C., Guazzelli Filho, J.,Schimming, B. C., Filadelpho, A. L. 2013. Origem e distribuição das artérias mesentéricas cranial e caudal no coelho (*Oryctologuscuniculus*). *Revista científica eletrônica de medicina veterinária*, 20:3 – 10.

Quirilo, M. A.,Cabral, V. P.,Simonelli, S. 2014. Avaliação morfométrica dos intestinos de coelhos domésticos da raça Nova Zelândia. *Cesumar*,8:75-81.

Souza, W. M., Souza, N. T. M., Carvalho, R. G., Correa, C. N. 2007. Topografia da artéria hepática no fígado da capivara (*Hydrochaerushydrochaeris*). *Ciência Rural*,37:141-145.

Tam, A. L., Melancon, M. P., Ensor, J., Liu, Y., Dixon, K., McWatters, A., Gupta, S. 2014.Rabbit hepatic arterial anatomy variations: implications in experimental design. *ActaRadiologica*, 55:1223 – 1233.