

# Variações anatômicas do tronco celíaco e sistema arterial hepático: uma análise pela angiotomografia multidetectores\*

*Anatomical variations of the celiac trunk and hepatic arterial system: an analysis using multidetector computed tomography angiography*

Severino Aires Araujo Neto<sup>1</sup>, Henrique Almeida Franca<sup>2</sup>, Carlos Fernando de Mello Júnior<sup>3</sup>, Eulámpio José Silva Neto<sup>4</sup>, Gustavo Ramalho Pessoa Negromonte<sup>2</sup>, Cláudia Martina Araújo Duarte<sup>2</sup>, Bartolomeu Fragoso Cavalcanti Neto<sup>2</sup>, Rebeca Danielly da Fonseca Farias<sup>2</sup>

Araujo-Neto SA, Franca HA, Mello-Júnior CF, Silva-Neto EJ, Negromonte GRP, Duarte CMA, Cavalcanti-Neto BF, Farias RDF. Variações anatômicas do tronco celíaco e sistema arterial hepático: uma análise pela angiotomografia multidetectores. Radiol Bras. 2015 Nov/Dez;48(6):358-362.

**Resumo Objetivo:** Analisar a prevalência de variações anatômicas da ramificação do tronco arterial celíaco (TAC) e do sistema arterial hepático (SAH), o diâmetro e comprimento do TAC e sua distância para a artéria mesentérica superior.

**Materiais e Métodos:** Estudo retrospectivo, transversal, predominantemente descritivo, baseado na análise de imagens de tomografia computadorizada de 60 pacientes.

**Resultados:** A anatomia do TAC foi normal em 90% dos casos. Cinco (8,3%) pacientes apresentaram o tronco hepatoesplênico e um (1,7%) apresentou o tronco hepatogástrico. O SAH variou em 21,7% dos casos. Desses, 8,3% foram na localização anômala da artéria hepática direita e 5% da artéria hepática esquerda. Ainda foram encontrados 3 (5%) casos de realocação conjunta da artéria hepática direita e artéria hepática esquerda e 2 (3,3%) de trifurcação da artéria hepática própria. A média de comprimento e o calibre médio do TAC foram, respectivamente, 2,33 cm e 0,8 cm. A distância média entre o TAC e a artéria mesentérica superior foi 1,2 cm, com desvio-padrão de 4,08. Houve correlação significativa entre diâmetro e comprimento do TAC, e diâmetro do TAC e distância deste para a artéria mesentérica superior.

**Conclusão:** O padrão de variação do TAC e seu diâmetro corroboram a maioria dos dados da literatura, embora o mesmo não tenha ocorrido em relação ao SAH.

**Unitermos:** Anatomia; Tronco celíaco; Artéria hepática; Tomografia computadorizada multidetectores.

**Abstract Objective:** To analyze the prevalence of anatomical variations of celiac arterial trunk (CAT) branches and hepatic arterial system (HAS), as well as the CAT diameter, length and distance to the superior mesenteric artery.

**Materials and Methods:** Retrospective, cross-sectional and predominantly descriptive study based on the analysis of multidetector computed tomography images of 60 patients.

**Results:** The celiac trunk anatomy was normal in 90% of cases. Hepatosplenic trunk was found in 8.3% of patients, and hepatogastric trunk in 1.7%. Variation of the HAS was observed in 21.7% of cases, including anomalous location of the right hepatic artery in 8.3% of cases, and of the left hepatic artery, in 5%. Also, cases of joint relocation of right and left hepatic arteries, and trifurcation of the proper hepatic artery were observed, respectively, in 3 (5%) and 2 (3.3%) patients. Mean length and caliber of the CAT were 2.3 cm and 0.8 cm, respectively. Mean distance between CAT and superior mesenteric artery was 1.2 cm (standard deviation = 4.08). A significant correlation was observed between CAT diameter and length, and CAT diameter and distance to superior mesenteric artery.

**Conclusion:** The pattern of CAT variations and diameter corroborate the majority of the literature data. However, this does not happen in relation to the HAS.

**Keywords:** Anatomy; Celiac trunk; Hepatic artery; Multidetector computed tomography.

## INTRODUÇÃO

Os avanços recentes em técnicas cirúrgicas, em transplantes de órgãos e em exames de imagem auxiliam os médicos na tomada de decisões quanto à escolha mais adequada das diversas possibilidades terapêuticas, cirúrgicas ou não cirúrgicas. Contudo, muitas vezes, os médicos se deparam com variações anatômicas que podem dificultar o diagnóstico ou o procedimento cirúrgico. Sendo assim, é importante um conhecimento adequado da anatomia do ser humano e das variações mais frequentes que afetam uma população<sup>(1-3)</sup>.

\* Trabalho realizado na Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB, Brasil.

1. Doutor, Professor Adjunto II de Radiologia Médica da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB, Brasil.

2. Graduando em Medicina da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB, Brasil.

3. Doutor, Professor Adjunto IV de Radiologia Médica da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB, Brasil.

4. Doutor, Professor Associado II de Anatomia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB, Brasil.

Endereço para correspondência. Dr. Severino Aires Araujo Neto. Avenida Sapé, 1780, ap. 2201, Bairro Manaíra. João Pessoa, PB, Brasil, 58038-382. E-mail: severinoaires@hotmail.com.

Recebido para publicação em 29/9/2014. Aceito, após revisão, em 31/3/2015.

O advento de cirurgias minimamente invasivas, cateterismo e angioplastias abdominais torna o estudo do diâmetro e do comprimento do tronco celíaco, assim como sua distância para a artéria mesentérica superior, necessário para melhor planejamento pré-operatório da região.

O tronco arterial celíaco (TAC) surge logo após o hiato aórtico, ao nível da vértebra torácica T12, e seu padrão normal está relacionado à origem de três ramos, sendo eles a artéria gástrica esquerda, que corre na curvatura menor do estômago, a artéria esplênica, que segue de maneira tortuosa para o baço, e a artéria hepática comum, que se divide em gastroduodenal, na vascularização do pâncreas e duodeno, e artéria hepática própria, que irá suprir o fígado. A trifurcação é relatada como 89% dos casos na literatura, enquanto a bifurcação ocorre em 11% e a ausência desse tronco ocorre em 0,2% dos indivíduos<sup>(4)</sup>. Contudo, outros autores afirmam existir número maior de variações. Mburu et al. afirmam terem encontrado o padrão de trifurcação em apenas 61,7% de 123 corpos dissecados<sup>(5)</sup>.

O sistema arterial hepático (SAH) descrito como normal caracteriza-se como artéria hepática direita e esquerda proveniente da artéria hepática própria, que, por sua vez, tem origem na artéria hepática comum, após a emergência da artéria gastroduodenal, que corre inferiormente. A divisão da artéria hepática própria em artéria hepática direita e esquerda deve ser proximal ao fígado dentro do ligamento hepatoduodenal.

Segundo Ugurel et al.<sup>(6)</sup>, que fizeram um estudo retrospectivo em 100 laudos de tomografia computadorizada (TC), foi encontrado o SAH com variações em 48% dos casos. Sebben et al. relatam, em seu estudo de 30 casos, uma variação de 40%<sup>(7)</sup>, e o livro Atlas de Anatomia Sobotta registra a variação dessa artéria como 35% dos casos<sup>(8)</sup>. O estudo de Iezzi et al.<sup>(9)</sup>, por sua vez, com uma amostra de 524 casos, encontrou variação em 27,9%.

O comprimento do TAC variou em um estudo grego, quando comparado com um estudo brasileiro, porém, os valores de diâmetros se aproximaram<sup>(10)</sup>. Diante dos seus resultados, Silveira et al.<sup>(11)</sup> sugeriram que mais estudos deveriam ser realizados para confirmar a variação do comprimento e diâmetro do TAC.

Tamanho diversidade de dados extraídos de populações diversas expõe a fragilidade da evidência científica neste tópico, o que torna questionável a aplicabilidade universal e indiscriminada de uma ou outra fonte de referência no campo da prática médica, principalmente tratando-se de populações com traços étnicos diferentes. Dessa forma, a execução de estudos em populações brasileiras acerca do padrão anatômico dessas artérias é desejável e pertinente.

O objetivo do trabalho é analisar a prevalência de variações anatômicas da ramificação do TAC e SAH, bem como o diâmetro e comprimento do TAC e sua distância para a artéria mesentérica superior, utilizando imagens de pacientes que foram submetidos a exames de abdome por TC multidetectores com injeção de contraste intravenoso.

## MATERIAIS E MÉTODOS

As imagens utilizadas nesta revisão foram retiradas do arquivo pessoal dos autores, utilizando um equipamento de tomografia multidetectores de 64 canais, modelo Brilliance (Philips Medical System; Holanda). O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal da Paraíba.

O protocolo do exame, com pequenas variações esporádicas, consistia em cortes axiais de 1 mm, com *pitch* de 0,8. O contraste utilizado foi o Ultravist (Bayer), na concentração de 769 mg/mL, injetado por via intravenosa por meio de bomba injetora, em fluxo de 5 mL/s, com tempo de ratardo em *bolus tracking*. O *field of view* utilizado foi 250 mm, padrão. A espessura de reconstrução das imagens foi 2 mm. A *workstation* utilizada foi a Extendend Brilliance Work Space com o *software* Philips Brilliance para tomografia.

A fim de definir o padrão arterial, foram feitas análises no plano axial, técnicas de reconstruções no plano coronal e sagital em reconstruções multiplanares (MPR), e reconstruções tridimensionais (3D) em projeção de intensidade máxima (MIP) e *volume rendering* (VTR). Foram demonstrados o padrão normal e as principais variações do TAC e SAH.

O estudo foi tipo retrospectivo, transversal, predominantemente descritivo, com base na análise de imagens de TC multidetectores de pacientes em atendimento ambulatorial de uma clínica privada em João Pessoa, PB.

Foram sucessivamente incluídos no estudo todos os exames de TC da região do abdome realizados com injeção de contraste iodado intravenoso (superior ou total) em pacientes por indicações diversas, inclusive angiografia por TC dessa região.

Foram avaliados os seguintes itens: a) padrão de ramificação e distribuição do tronco celíaco; b) padrão de ramificação e distribuição do SAH; c) comprimento do tronco celíaco; d) calibre do tronco celíaco; e) distância entre a emergência do tronco celíaco e a artéria mesentérica superior.

A análise das imagens foi realizada por radiologista experiente. A casuística da pesquisa consistiu de 60 casos, sendo possível a análise de cada item acima de todos os exames.

Pacientes com aneurisma ou prótese aórtica abdominal, história de cirurgia hepática, gástrica e/ou pobreza de qualidade na imagem, inclusive, por deficiência da impregnação do contraste intravenoso dos vasos estudados, não foram incluídos na análise.

Para a análise dos dados obtidos foi escolhido um método estatístico com base na aderência ao modelo de distribuição normal e igualdade de variância. Foi considerado o valor-*p* < 0,05 como estatisticamente significativo. Para o cálculo das estatísticas foi utilizado o Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 19.0. Para a análise dos padrões de variação e a correlação entre eles, foram utilizados os métodos de Spearman, de Pearson e de Yates, contidos no SPSS.

## RESULTADOS

Da casuística pesquisada de 60 casos, 35 eram mulheres e 25 eram homens. O *n* de 54 (94%) foi classificado como

anatomia normal do TAC (trifurcação em artéria gástrica esquerda, artéria esplênica e artéria hepática comum) (Figura 1). Nos cinco casos de tronco hepatoesplênico (8,3%) (Figura 2), a artéria gástrica esquerda originou-se da aorta. No caso de tronco hepatogástrico, a artéria esplênica também emergiu da aorta (1,7%).

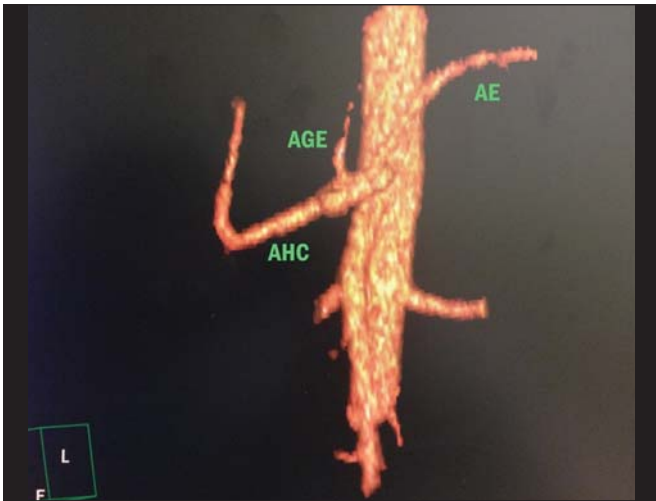
O SAH variou em 13 casos (21,7%), sendo 78,3% com anatomia normal (Figura 3). A variação anatômica mais encontrada foi a localização anômala da artéria hepática direita, em cinco casos (8,5%), três deles provenientes da artéria mesentérica superior (5,1%) (Figura 4) e dois do TAC (3,4%). Nos três casos de anomalias da artéria hepática esquerda (5,1%), dois emergiram da artéria hepática comum (3,4%) e um da artéria gástrica esquerda (1,7%). Três casos mostraram realocização conjunta da artéria hepática esquerda e direita (5,1%). Os dois casos de trifurcação da artéria hepática própria apresentaram uma artéria hepática média.

A média de comprimento do TAC foi 2,33 cm, sendo o maior 4,1 cm (Figura 5) e o menor 1,0 cm, com desvio-padrão de 0,65. O calibre médio do TAC foi 0,8 cm, sendo o maior 1 cm (Figura 6) e o menor 0,5 cm, com desvio-padrão de 0,13. A distância média entre o TAC e a artéria mesentérica superior foi 1,2 cm, sendo a maior 2,3 cm e a menor 0,3 cm, com desvio-padrão de 0,4.

Não houve correlação entre comprimento do TAC e sua distância para a artéria mesentérica superior ( $p = 0,068$ ). O método empregado foi a correlação de Pearson.

Houve correlação positiva e de moderada magnitude entre comprimento e diâmetro do TAC ( $p = 0,001$ ;  $n = 60$ ;  $\rho = 0,43$ ), de modo que o aumento do comprimento do tronco está associado ao aumento do diâmetro. O método utilizado foi a correlação de Spearman.

Houve correlação positiva e de baixa magnitude entre diâmetro do TAC e distância entre ele e a artéria mesentérica



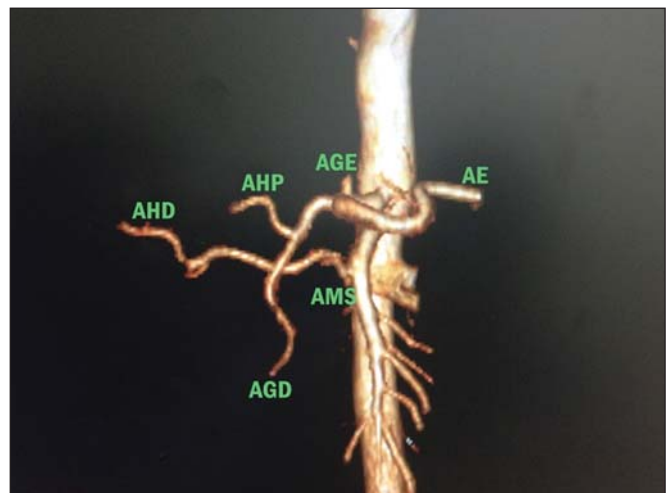
**Figura 1.** TC contrastada em volume rendering demonstra anatomia normal do tronco celíaco, composto pelo trinômio arterial: artéria gástrica esquerda (AGE), artéria esplênica (AE) e artéria hepática comum (AHC).



**Figura 2.** TC contrastada em volume rendering mostra tronco hepatoesplênico com artéria gástrica esquerda (AGE) originando-se na aorta, logo acima do tronco. As artérias esplênica (AE) e hepática comum (AHC) têm origem no mesmo tronco.

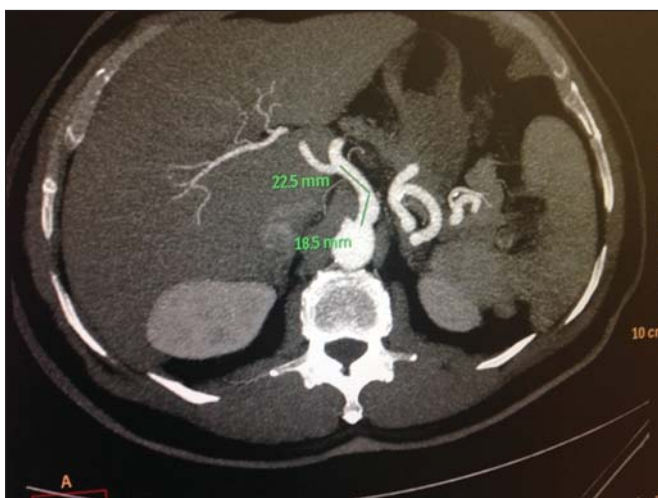


**Figura 3.** TC contrastada em volume rendering mostra anatomia normal do sistema arterial hepático. Artéria hepática comum (AHC) dando origem à artéria hepática própria (AHP) após a emergência da artéria gastroduodenal (AGD), e artérias hepáticas direita (AHD) e esquerda (AHE) surgindo a partir da AHP.



**Figura 4.** TC contrastada em volume rendering identifica variação da artéria hepática direita (AHD), que emerge da artéria mesentérica superior (AMS). (AGE, artéria gástrica esquerda; AE, artéria esplênica; AHP, artéria hepática própria; AGD, artéria gastroduodenal).





**Figura 5.** TC contrastada em corte axial mostra o maior comprimento do tronco encontrado na pesquisa.



**Figura 6.** TC contrastada em corte axial mostra o maior diâmetro encontrado na pesquisa.

superior ( $p = 0,049$ ;  $n = 60$ ;  $\rho = 0,255$ ), de modo que o aumento do diâmetro está correlacionado com o aumento da distância entre essas duas artérias. O método utilizado foi a correlação de Spearman.

### DISCUSSÃO

A variação de ramificação do TAC ratificou os dados obtidos pela maioria dos autores, que descrevem o achado de normalidade por volta de 90%, como encontrado na maioria dos estudos<sup>(12–14)</sup> (Tabela 1).

A variação do SAH apresentou menor variação do que o estudo de Ugurel et al.<sup>(6)</sup> ( $n = 100$  casos), que apresentou variação de 48%, o estudo de Sebben et al.<sup>(7)</sup> ( $n = 30$  casos), que encontrou variações neste sistema em 40%, e o Atlas de Anatomia Sobotta<sup>(8)</sup>, que afirma variações em 35% dos indivíduos. Os resultados dos estudos de Pérez-Saborido et al.<sup>(15)</sup> ( $n = 325$ ), Gümüs et al.<sup>(16)</sup> ( $n = 820$ ), Chambers et al.<sup>(17)</sup> ( $n = 50$ ), Koops et al.<sup>(18)</sup> ( $n = 604$ ), e principalmente dos brasileiros Freitas et al.<sup>(19)</sup> ( $n = 246$ ) e Bertavello et al.<sup>(20)</sup> ( $n = 60$ ) aproximam-se do resultado encontrado em nossa pesquisa, com variação do SAH de 27,9% (Tabela 2).

O estudo grego de Panagouli et al.<sup>(10)</sup>, em cadáveres, definiu a média do comprimento do TAC como 2,6 cm, apresentado uma diferença de 0,3 cm para o nosso estudo, com média de 2,3 cm. O calibre do TAC foi praticamente

idêntico ao encontrado por Silveira et al.<sup>(11)</sup>, de 0,79 cm, um estudo brasileiro em cadáveres. Diferenças milimétricas do comprimento e diâmetro do TAC podem ser justificadas pelas diferentes formas de medição. Nos estudos de Panagouli et al.<sup>(10)</sup> e Silveira et al.<sup>(11)</sup> os dados foram medidos por régua em cadáveres, e no presente artigo foi realizada a medição por *software* da área de radiologia.

Quanto à distância da artéria mesentérica superior para o TAC, nosso estudo encontrou média de 1,2 cm, apresentando uma diferença de 0,7 cm a menos do que o encontrado por Panagouli et al.<sup>(10)</sup> em dissecações. Uma das justificativas que podem ser apontadas para essa diferença considerável, de 24%, são as etnias distintas, sendo o estudo de Panagouli et al. realizado na Grécia com caucasianos, e métodos diferentes entre os dois estudos.

A correlação positiva de moderada magnitude encontrada entre o diâmetro do TAC e seu comprimento ( $p = 0,001$ ) não foi encontrada em outros estudos, assim como a correlação positiva de baixa magnitude ( $p = 0,049$ ) encontrada entre o diâmetro do TAC e a sua distância para a artéria mesentérica superior.

Essas correlações mencionadas são fundamentais para o cirurgião conhecer o local exato de origem das artérias, bem como o comprimento desses vasos e o intervalo entre o qual as artérias podem se originar. Essas informações são

**Tabela 1**—Padrão normal e variação do tronco celíaco em porcentagem.

Trabalho	País	N do estudo	Método	Padrão normal	Variação
Estudo atual	Brasil	60	TC multidetectores	90%	10%
Iezzi et al. <sup>(9)</sup>	Itália	555	TC multidetectores	72,1%	27,9%
Koops et al. <sup>(18)</sup>	Alemanha	604	TC multidetectores	79,1%	20,9%
Panagouli et al. <sup>(10)</sup>	Grécia, caucasianos	62	Dissecação de cadáveres	88,5%	11,5%
Prakash et al. <sup>(3)</sup>	Índia	50	Dissecação de cadáveres	86%	14%
Silveira et al. <sup>(11)</sup>	Brasil	21	Dissecação de cadáveres	71,4%	28,6%
Song et al. <sup>(13)</sup>	Coreia do Sul	5002	TC multidetectores	89,1%	10,1%
Sureka et al. <sup>(14)</sup>	Índia	600	TC multidetectores	94,5%	5,5%
Ugurel et al. <sup>(6)</sup>	Turquia	100	TC multidetectores	89%	11%

Tabela 2—Padrão normal e variação do SAH.

Trabalho	País	N do estudo	Método	Padrão normal	Variação
Pérez-Saborido et al. <sup>(15)</sup>	Espanha	325	Cirúrgico	78%	22%
Gümüs et al. <sup>(16)</sup>	Turquia	820	TC multidetectores	76,8%	23,2%
Sebben et al. <sup>(7)</sup>	Brasil	30	Dissecação de cadáveres	60%	40%
Freitas et al. <sup>(19)</sup>	Brasil	246	Cirúrgico	76,8%	23,2%
Bertavello et al. <sup>(20)</sup>	Brasil	60	Dissecação de cadáveres	68,3%	31,7%
Chambers et al. <sup>(17)</sup>	Estados Unidos da América	50	TC multidetectores	84%	16%
Koops et al. <sup>(18)</sup>	Alemanha	604	TC multidetectores	79,1%	20,9%
Sureka et al. <sup>(14)</sup>	Índia	600	TC multidetectores	79,6%	20,4%
Song et al. <sup>(13)</sup>	Coreia do Sul	5002	TC multidetectores	58%	42%
Ugurel et al. <sup>(6)</sup>	Turquia	100	TC multidetectores	52%	48%

importantes não só em cirurgias vasculares, mas também para evitar iatrogenias durante quaisquer cirurgias. Os dados do presente estudo também contribuem para a cirurgia laparoscópica e robótica, graças ao limitado campo operatório dessas modalidades cirúrgicas. O conhecimento do diâmetro e comprimento dos vasos também influencia em cirurgias para colocação de *stents* arteriais, assim como é útil para profissionais que projetam e desenvolvem os *stents*<sup>(10)</sup>.

Outra importância dessas medidas consiste no fato de que rotineiramente são realizadas técnicas de angiografia utilizando raios X, método que não permite a visualização de vasos. Dentro desse contexto, cirurgiões muitas vezes selecionam o vaso para infusão de contraste por meio de tentativas baseadas na experiência individual, o que oferece grande probabilidade de erros. Portanto, durante angiografias abdominais, que utilizam o corpo vertebral como ponto de referência, é indispensável o conhecimento sobre a posição dos vasos originados da aorta, como o tronco celíaco e seus ramos e a artéria mesentérica superior, bem como sobre as distâncias entre eles<sup>(21)</sup>.

Também é fundamental, durante a escolha do tamanho do cateter, conhecer o diâmetro dos vasos para prevenir lesões iatrogênicas deles<sup>(11)</sup>.

O conhecimento do diâmetro do TAC auxilia no diagnóstico, a partir de exames radiológicos, de estenose arterial. A literatura apresenta diversos estudos sobre o tronco celíaco e seus ramos, porém são poucos os estudos que abordam o diâmetro dessas estruturas<sup>(11)</sup>.

## REFERÊNCIAS

- Malnar D, Klaskan GS, Miletic D, et al. Properties of the celiac trunk – anatomical study. *Coll Antropol.* 2010;34:917–21.
- Chen H, Yano R, Emura S, et al. Anatomic variation of the celiac trunk with special reference to hepatic artery patterns. *Ann Anat.* 2009;191:399–407.
- Prakash, Rajini T, Mokhasi V, et al. Coeliac trunk and its branches: anatomical variations and clinical implications. *Singapore Med J.* 2012;53:329–31.
- Matusz P, Mićlaus GD, Ples H, et al. Absence of the celiac trunk: case report using MDCT angiography. *Surg Radiol Anat.* 2012;34:959–63.
- Mburu KS, Alexander OJ, Hassan S, et al. Variations in the branching pattern of the celiac trunk in a Kenyan population. *Int J Morphol.* 2010;28:199–204.
- Ugurel MS, Battal B, Bozlar U, et al. Anatomical variations of hepatic arterial system, coeliac trunk and renal arteries: an analysis with multidetector CT angiography. *Br J Radiol.* 2010;83:661–7.
- Sebben GA, Rocha SL, Sebben MA, et al. Variações da artéria hepática: estudo anatômico em cadáveres. *Rev Col Bras Cir.* 2012;40:221–6.
- Putz R, Pabst R. Visceras abdominais e pélvicas. In: Putz R, Pabst R, editors. *Atlas de anatomia humana Sobotta.* 21ª ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan; 2000. p. 132–268.
- Iezzi R, Cotroneo AR, Giancristofaro D, et al. Multidetector-row CT angiographic imaging of the celiac trunk: anatomy and normal variants. *Surg Radiol Anat.* 2008;30:303–10.
- Panagouli E, Lolis E, Venieratos D. A morphometric study concerning the branching points of the main arteries in humans: relationships and correlations. *Ann Anat.* 2011;193:86–99.
- Silveira LA, Silveira FBC, Fazan VPS. Arterial diameter of the celiac trunk and its branches. *Anatomical study. Acta Cir Bras.* 2009;24:43–7.
- Karakose M, Peker T, Gulekon N, et al. Numerical variation of the celiac trunk and anatomical variation in origin and course of the dorsal pancreatic artery. *Saudi Med J.* 2006;27:1232–5.
- Song SY, Chung JW, Yin YH, et al. Celiac axis and common hepatic artery variations in 5002 patients: systematic analysis with spiral CT and DSA. *Radiology.* 2010;255:278–88.
- Sureka B, Mittal M, Mittal A, et al. Variations of celiac axis, common hepatic artery and its branches in 600 patients. *Indian J Radiol Imaging.* 2013;23:223–33.
- Pérez-Saborido B, Pacheco-Sánchez D, Barrera Rebollo A, et al. Incidence of hepatic artery variations in liver transplantation: does it really influence short- and long- term results? *Transplant Proc.* 2012;44:2606–8.
- Gümüs H, Bükte Y, Özdemir E, et al. Variations of the celiac trunk and hepatic arteries: a study with 64-detector computed tomographic angiography. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2013;17:1636–41.
- Chambers TP, Fishman EK, Bluemke DA, et al. Identification of the aberrant hepatic artery with axial spiral CT. *J Vasc Interv Radiol.* 1995;6:959–64.
- Koops A, Wojciechowski B, Broering DC, et al. Anatomic variations of the hepatic arteries in 604 selective celiac and superior mesenteric angiographies. *Surg Radiol Anat.* 2004;26:239–44.
- Freitas ACT, Coelho JCU, Matias JEF, et al. Anatomia arterial hepática: estudo em 150 transplantes hepáticos. *Rev Col Bras Cir.* 2001;28:13–6.
- Bertavello PL, Chaib E. Variações do sistema arterial hepático e sua aplicabilidade na bipartição do fígado. *Estudo anatômico em cadáveres. Arq Gastroenterol.* 2002;39:81–5.
- Takahashi T, Takeuchi K, Ito T, et al. Positional relationships among the celiac trunk, superior mesenteric artery, and renal artery observed from the intravascular space. *Surg Radiol Anat.* 2013;35:411–7.