

ASPECTOS MORFOLÓGICOS E HEMODINÂMICOS DO BAÇO EM INDIVÍDUOS NORMAIS: ESTUDO POR ULTRA-SOM DOPPLER*

Denise Said Jannini¹, Ilka Regina Souza de Oliveira², Azzo Widman³, Luiz Estevam Ianhez⁴, Giovanni Guido Cerri⁵

Resumo ANTECEDENTES: A diversidade de técnicas de mensuração esplênica pelo ultra-som Doppler (US Doppler), a falta de valores biométricos e dopplervelocimétricos dificultam a avaliação deste órgão e de suas características hemodinâmicas. OBJETIVO: Estabelecer padrões biométricos e hemodinâmicos por US-Doppler em indivíduos adultos saudáveis. MATERIAIS E MÉTODOS: Estudo prospectivo de 44 indivíduos saudáveis, sendo 19 do sexo masculino e 25 do sexo feminino, na faixa etária de 23 a 60 anos ($37,4 \pm 9,6$). *Morfometria (US modo-B)*: baço: eixos longitudinal (L), transversal (T) e ântero-posterior (AP); diâmetro da artéria esplênica (DAE) e diâmetro da veia esplênica (DVE). Índices morfométricos do baço: uniplanar (IBU), biplanar (IBB) e volume esplênico (VE). *Dopplervelocimetria (US Doppler)*: a) artéria esplênica: velocidade de pico sistólico (VPS), média das velocidades máximas de fluxo (TAMax); índices de impedância vascular: índice de resistividade (IR); índice de pulsatilidade (IP); b) veia esplênica: média das velocidades máximas de fluxo (TAMax). RESULTADOS: *Morfometria*: L = $9,3 \pm 1,3$ cm; T = $3,9 \pm 0,7$ cm; AP = $8,4 \pm 1,2$ cm; DAE = $0,3 \pm 0,07$ cm; DVE = $0,5 \pm 0,12$ cm. Índices morfométricos do baço: IBU = $33,5 \pm 9,9$; IBB = $36,7 \pm 10,3$; VE = $164,3 \pm 62,9$ cm³. *Dopplervelocimetria*: a) artéria esplênica: VPS = $59,8 \pm 23,6$ cm/s; TAMax = $40,2 \pm 15,9$ cm/s; IP = $0,86 \pm 0,30$; IR = $0,55 \pm 0,09$; b) veia esplênica: TAMax = $16,8 \pm 8,3$ cm/s. CONCLUSÃO: Relato de valores biométricos e dopplervelocimétricos do baço em indivíduos saudáveis. *Unitermos*: Baço; Biometria esplênica; Ultra-sonografia; Doppler.

Abstract *Morphological and hemodynamic features of the spleen in normal subjects: a Doppler ultrasound study.* BACKGROUND: The diversity of existing techniques for the measurement of the spleen using Doppler ultrasound (Doppler-US) as well as the lack of biometrical and Doppler velocimetry reference values make the evaluation of this organ and its hemodynamics quite difficult. OBJECTIVES: To establish biometrical and hemodynamics Doppler-US standard values for healthy adult individuals. MATERIALS AND METHODS: This is a prospective study involving 44 healthy individuals (19 males and 25 females) with mean age of 37.4 ± 9.6 years (23–60 years). *Morphometry (US-B mode)*: spleen: longitudinal (L), transversal (T) and anteroposterior (AP) axes; splenic artery diameter (AD) and splenic vein diameter (VD). Morphometrical spleen indexes: uniplanar (UI), biplanar (BI) and the splenic volume (SV). *Doppler velocimetry (US-Doppler)*: a) splenic artery: systolic peak velocity (SPV), mean of the highest flow speeds (TAMax); pulsability index (PI) and vascular impedance resistivity index (RI); b) splenic vein: mean of the highest flow speeds (TAMax). RESULTS: *Morphometry*: L = 9.3 ± 1.3 cm; T = 3.9 ± 0.7 cm; AP = 8.4 ± 1.2 cm; AD = 0.3 ± 0.07 cm; VD = 0.5 ± 0.12 cm. Morphometrical spleen indexes: UI = 33.5 ± 9.9 ; BI = 36.7 ± 10.3 ; SV = 164.3 ± 62.9 cm³. *Doppler velocimetry*: a) splenic artery: SPV = 59.8 ± 23.6 cm/s; TAMax = 40.2 ± 15.9 cm/s; PI = 0.86 ± 0.30 ; RI = 0.55 ± 0.09 ; b) splenic vein: TAMax = 16.8 ± 8.3 cm/s. CONCLUSION: Report of biometrical and Doppler velocimetry standard values of the spleen in healthy individuals. *Key words*: Spleen; Splenic biometry; Ultrasound; Doppler.

* Trabalho realizado no Instituto de Radiologia (InRad) do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HC-FMUSP), São Paulo, SP.

1. Ex-Médica Pesquisadora do InRad/HC-FMUSP, Membro Titular do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR).

2. Docente do Departamento de Radiologia da FMUSP, Diretora Técnica do Serviço de Ultra-Sonografia do InRad/HC-FMUSP.

3. Médico Assistente Doutor do Grupo de Cirurgia do Fígado e Hipertensão Portal da Divisão de Clínica Cirúrgica II do HC-FMUSP.

4. Professor Livre-Docente em Nefrologia da FMUSP.

5. Professor Titular do Departamento de Radiologia da FMUSP, Chefe do InRad/HC-FMUSP, Diretor da Divisão de Diagnóstico por Imagem do Instituto do Coração (InCor) do HC-FMUSP.

Endereço para correspondência: Dra. Denise Said Jannini, Rua Paraguaçu, 404, apto. 506, Perdizes. São Paulo, SP, 05006-011. E-mail: mdjannini@uol.com.br

Recebido para publicação em 1/10/2002. Aceito, após revisão, em 19/2/2003.

INTRODUÇÃO

O baço corresponde à maior unidade do sistema mononuclear fagocitário, constituindo-se no maior acúmulo de tecido linfóide do organismo e o único órgão dessa natureza interposto na circulação sanguínea^(1,2). A alteração esplênica mais frequentemente detectada é a esplenomegalia, que corresponde a um sinal clínico importante e pode estar relacionada com: processos infecciosos, estados congestivos da hipertensão portal, distúrbios linfo-hematogênicos, condições imunológico-in-

flamatórias, doenças de armazenamento, neoplasias primárias e secundárias e outras⁽³⁻⁵⁾. Por esses motivos, a avaliação clínica do tamanho do baço é de grande utilidade, sendo, entretanto, pouco exata e com limitações⁽⁶⁾.

Em estudos do baço de pacientes saudáveis submetidos a autópsia, observou-se que o peso oscila entre 100 e 170 g, sendo decrescente com a idade. Também constatou-se que, com relação ao sexo e raça, existem pequenas diferenças do tamanho desse órgão, sendo discretamente maior nos homens e em indivíduos brancos⁽⁷⁻⁹⁾.

Devido à forma bizarra do baço, principalmente nas esplenomegalias, surgiram diferentes maneiras de mensurar seu volume. Esses múltiplos métodos traduzem a dificuldade de estabelecer as alterações, gerando uma falta de consenso comum⁽¹⁰⁾. Como a maioria das doenças que cursam com esplenomegalia apresenta caráter de cronicidade, há a necessidade de exames periódicos com a finalidade de avaliar sua evolução e/ou resultados de terapêutica.

A avaliação do tamanho do baço pelos métodos de imagem inicialmente era feita pela radiografia simples e por radioisótopos, mas estes métodos são pouco sensíveis e expõem o paciente à irradiação⁽¹¹⁻¹⁴⁾. Atualmente esta medida pode ser feita com mais precisão pela tomografia computadorizada e pela ressonância magnética^(5,15-19), que são pouco utilizados no nosso meio, pois a primeira também expõe o paciente à irradiação e ambos os métodos de exame têm alto custo e necessitam de aparelhos de grande porte, dificultando a realização de exames seqüenciais⁽²⁰⁾.

A ultra-sonografia é um método de diagnóstico por imagem que oferece vantagens no estudo desse órgão: não é invasiva, apresenta boa disponibilidade, tem custo moderado e não emite irradiação. A avaliação do baço por este método tem-se mostrado confiável e precisa, e as medidas biométricas esplênicas obtidas têm boa correlação com o tamanho real de baços ressecados cirurgicamente^(4,13,21).

Com o ultra-som, os exames podem ser feitos periodicamente, sem prejuízo ao paciente, e por estes motivos tem sido utilizado amplamente neste sentido^(4,21-23). No entanto, este método é operador dependente e, apesar de amplamente difundido, não existe um consenso geral a respeito dos padrões da normatização de mensuração⁽²¹⁾. Desse modo, observamos uma necessidade em estabelecer normas de realização dos cortes ultra-sonográficos, assim como da mensuração dos eixos do órgão, por haver profusão de técnicas biométricas e resultados obtidos.

O surgimento do ultra-som Doppler (US Doppler) possibilitou o estudo da hemodinâmica da circulação esplênica de maneira não invasiva, tendo sido este método aplicado também para o estudo da circulação esplênica⁽²⁴⁾.

Os dados obtidos pelo ultra-som referentes às dimensões normais do baço nos indivíduos adultos sadios e o estudo da sua hemodinâmica pelo Doppler são escassos na literatura. Desse modo, fica impossibilitada a uniformização dos exames e a análise comparativa das alterações decorrentes das doenças esplênicas.

Com a finalidade de apresentar subsídios ao conhecimento do baço e estabelecer normatização para sua mensuração e condições hemodinâmicas, propusemos a realização deste estudo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram examinados os resultados do exame US Doppler de 44 indivíduos sadios, sendo 19 do sexo masculino e 25 do sexo feminino, na faixa etária de 23 a 60 anos ($37,4 \pm 9,6$), provenientes da Unidade de Transplante Renal da Clínica Urológica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HC-FMUSP). Esses indivíduos, considerados normais, eram candidatos a doadores de rim em fase final de estudo pré-operatório, tendo realizado previamente os exames gerais, de acordo com os critérios estabelecidos pelo Serviço de Nefrologia do HC-FMUSP.

Todos os pacientes foram examinados em condições de jejum de 12 horas e ingestão, previamente ao exame, de 100 mg de dimeticona (Luftal[®]), para reduzir a interferência dos gases intestinais.

Os exames foram realizados em equipamento de ultra-sonografia de tempo real em modo-B com transdutor convexo de 3,5 MHz (General Electric, Logic 500 MD,

USA) e Doppler pulsado nas frequências de 3,5 e 2,5 MHz.

O estudo foi feito com o paciente em decúbito lateral e/ou semilateral direito, com a finalidade de ter acesso à região subfrênica esquerda, realizando-se varredura a partir da linha axilar posterior esquerda, inclinando cranialmente o transdutor. A partir da identificação do órgão, tomamos como reparo anatômico o hilo esplênico, obtendo-se cortes nos planos coronal e axial em relação ao órgão. As imagens foram realizadas em apnéia, após inspiração profunda.

As três medidas — longitudinal (L), transversal (T) e ântero-posterior (AP) — foram obtidas posicionando manualmente os “calipers” eletrônicos nas imagens (Figuras 1, 2 e 3).

Foram realizadas três medidas, nos seguintes planos de corte:

– Medida do eixo L no plano de corte coronal. Este eixo foi medido traçando-se uma linha reta que passa pelo hilo esplênico e une a cúpula diafragmática à extremidade inferior do baço, para o traçado do maior eixo do órgão.

– Medida do eixo T no plano de corte axial. Este eixo foi medido traçando-se uma linha reta entre o hilo esplênico e a parede lateral do abdome.

– Medida do eixo (AP) no plano de corte axial. Este eixo foi medido traçando-se uma linha reta perpendicular ao eixo transversal, que une a superfície anterior à posterior do baço, ao nível do hilo esplênico.

Foram calculados os seguintes índices morfométricos:

a) índice biométrico esplênico, uniplanar, estabelecido pela multiplicação dos

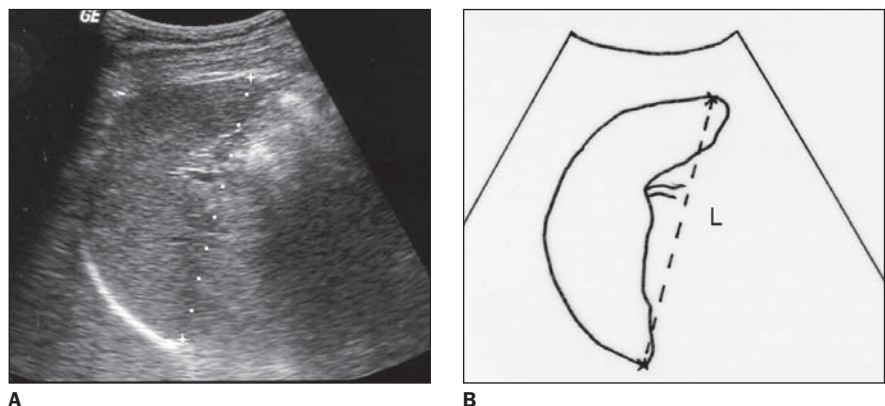


Figura 1. Baço, plano de corte longitudinal. US modo-B (A) e desenho esquemático (B).

eixos longitudinal e transversal, ambos obtidos no plano de corte coronal do baço⁽⁴⁾ (IBU);

b) índice biométrico esplênico biplanar, estabelecido pela multiplicação dos eixos longitudinal e transversal (segundo o critério de mensuração estabelecido por este trabalho) (IBB);

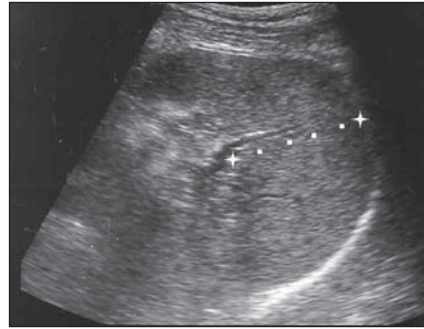
c) o volume do baço, pela multiplicação dos três eixos: longitudinal \times transversal \times ântero-posterior \times 0,523⁽²²⁾ (VE).

Após identificar a artéria e veia esplênicas, mediante ultra-som modo-B, foram medidos os diâmetros destes vasos, ambos obtidos no hilo esplênico (cortes coronal e axial): diâmetro da artéria esplênica (DAE) e diâmetro da veia esplênica (DVE) (Figura 4).

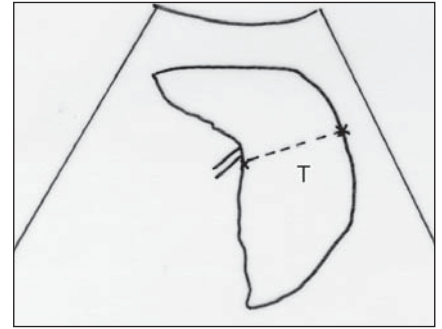
Foi realizado mapeamento a cores dos vasos esplênicos (Figura 5) e em seguida o feixe Doppler foi posicionado nos vasos a serem estudados (Figuras 6 e 7):

– *Veia esplênica:* foi utilizado volume de amostra com abertura correspondendo a cerca de dois terços do calibre do vaso (“sample volume length”) para a medida da média das velocidades máximas de fluxo na veia esplênica, pelo período de quatro segundos (TAMax).

– *Artéria esplênica:* foi utilizado volume de amostra, posicionado na área central do vaso com abertura mínima, para obter o traçado espectral e medir a velocidade de pico sistólico (VPS) e a velocidade diastólica final. Dos parâmetros medidos foram calculados, mediante “software” específico pelo aparelho de ultra-som (operador independente): a) a média das velocidades máximas de fluxo na artéria

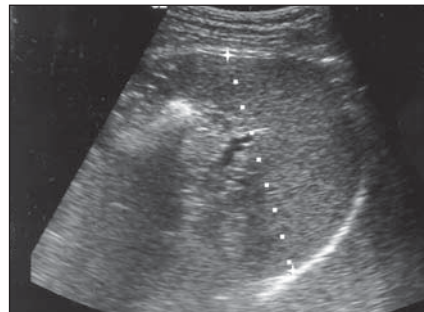


A

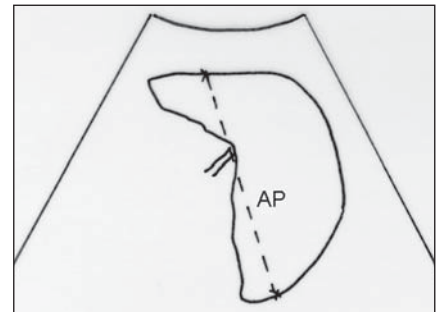


B

Figura 2. Baço, plano de corte transversal. US modo-B (A) e desenho esquemático (B).

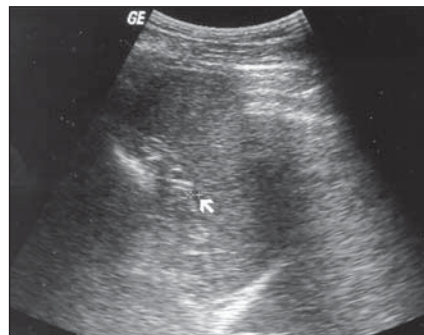


A

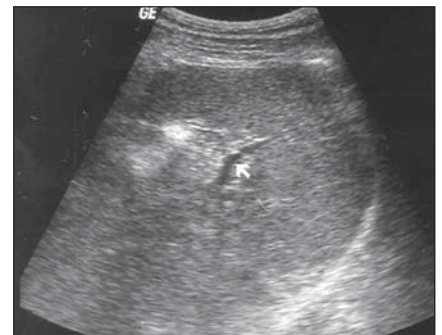


B

Figura 3. Baço, plano de corte ântero-posterior. US modo-B (A) e desenho esquemático (B).



A



B

Figura 4. Diâmetro dos vasos esplênicos. Diâmetros da artéria esplênica (A) e da veia esplênica (B).

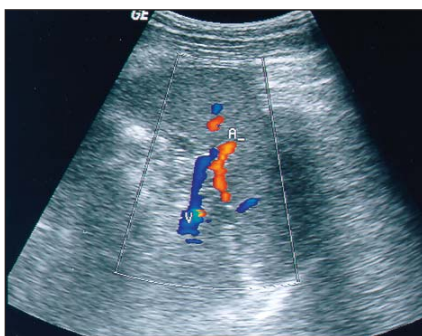


Figura 5. US Doppler colorido. Imagem ultra-sonográfica do hilo esplênico mostrando mapeamento a cores dos vasos. A, artéria esplênica; V, veia esplênica.



Figura 6. Duplex Doppler colorido. Imagem ultra-sonográfica da veia esplênica com volume de amostra posicionado na região central do vaso. Traçado espectral da velocidade de fluxo da veia esplênica de padrão monofásico.

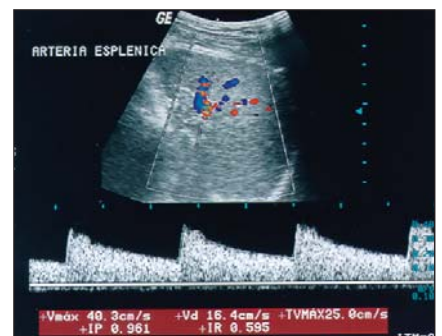


Figura 7. Duplex Doppler colorido. Imagem ultra-sonográfica da artéria esplênica com volume de amostra posicionado na região central do vaso. Traçado espectral da velocidade de fluxo arterial de padrão bifásico.

esplênica (TAMax); b) índices de impedância arterial esplênica: índice de resistividade (IR) e índice de pulsatilidade (IP).

Os resultados foram anotados em forma de média e desvio-padrão.

RESULTADOS

Morfometria (US modo-B) (Tabela 1)

As médias das medidas dos eixos esplênicos foram: L = $9,3 \pm 1,3$ cm, T = $3,9 \pm 0,7$ cm e AP = $8,4 \pm 1,2$ cm. A média do IBU foi de $33,5 \pm 9,9$. A média do IBB foi de $36,7 \pm 10,3$. A média do VE foi de $164,3 \pm 62,9$ cm³. A média do DAE foi de $0,3 \pm 0,07$ cm. A média do DVE foi de $0,5 \pm 0,12$ cm.

Dopplervelocimetria (US Doppler) (Tabela 2)

Artéria esplênica: a) VPS = $59,8 \pm 23,6$ cm/s; b) TAMax = $40,2 \pm 15,9$ cm/s; c) índices de impedância vascular: IP = $0,86 \pm 0,30$ e IR = $0,55 \pm 0,09$.

Veia esplênica: TAMax = $16,8 \pm 8,3$ cm/s.

Falha técnica: Em dois pacientes não foi possível a adequada mensuração dos vasos esplênicos (diâmetro da artéria e da veia nos dois eixos), por causa da sombra acústica produzida pelo gradeado costal e gases intestinais.

DISCUSSÃO

Ao exame por ultra-som modo-B do abdome, a esplenomegalia é reconhecida de modo qualitativo quando o eixo longitudinal do baço está aumentado, ultrapassando a borda costal esquerda ou estendendo-se abaixo dos dois terços superiores do rim. No entanto, esta maneira de avaliação não é fidedigna nas situações em que as dimensões do órgão estejam no limite superior da normalidade, tornando difícil a reprodutibilidade do exame no acompanhamento evolutivo dessa alteração.

Entretanto, na esplenomegalia o baço pode crescer nos eixos ântero-posterior e látero-lateral, sem aumentar o eixo longitudinal. Assim sendo, pode estar aumentado quando apenas dois dos seus eixos estiverem alterados^(25,26). Por isso, se faz necessária a avaliação morfométrica dos vários eixos, para que seja possível o diagnóstico mais fidedigno da esplenomegalia.

Tabela 1 Parâmetros morfológicos do baço – ultra-som modo-B (n = 44).

	L (cm)	T (cm)	AP (cm)	IBU	IBB	VE (cm ³)	DAE (cm)	DVE (cm)
Média	9,3	3,9	8,4	33,5	36,7	164,3	0,30	0,5
DP (±)	1,3	0,7	1,2	9,9	10,3	62,9	0,06	0,1

L, eixo longitudinal; T, eixo transversal; AP, eixo ântero-posterior; IBU, índice biométrico esplênico uniplanar; IBB, índice biométrico esplênico biplanar; VE, volume esplênico; DAE, diâmetro da artéria esplênica; DVE, diâmetro da veia esplênica; DP, desvio-padrão.

Tabela 2 Parâmetros hemodinâmicos e índices de impedância vascular – US Doppler do baço (n = 44).

	Artéria esplênica				Veia esplênica
	VPS (cm/s)	TAMax (cm/s)	IP	IR	TAMax (cm/s)
Média	59,8	40,2	0,8	0,5	16,8
DP (±)	23,6	15,9	0,3	0,1	4,0

VPS, velocidade de pico sistólico; TAMax, média das velocidades máximas de fluxo; IP, índice de pulsatilidade; IR, índice de resistividade; DP, desvio-padrão.

Observamos, ainda, que existe certa divergência quanto ao número de planos de corte utilizados e a maneira de realizar a mensuração dos eixos. Alguns autores utilizam os dois planos de corte para a mensuração dos eixos^(14,22,25,26) e outros utilizam apenas um plano^(4,13,21,23,27,28).

No nosso trabalho a avaliação morfométrica do baço foi feita nos planos de corte coronal e axial, medindo três eixos: eixo longitudinal (L), obtido no plano de corte coronal; eixo transversal (T), obtido no plano de corte axial; eixo ântero-posterior (AP), obtido no plano de corte axial.

Após a obtenção da imagem com o ultra-som modo-B, a mensuração dos eixos foi feita em cada um dos planos de corte, com a colocação de “calipers” eletrônicos, obedecendo a reparos anatômicos pré-estabelecidos. Estando estabelecidos os planos de corte e as medidas dos eixos, foi possível realizar o cálculo do volume e índices esplênicos.

Análise individual dos parâmetros – morfometria do baço

Eixo longitudinal (L)

A média deste parâmetro avaliado neste estudo foi de $9,3 \pm 1,3$ cm. Este resultado foi obtido no plano coronal, utilizando como reparo anatômico o hilo esplênico para o traçado do maior eixo do órgão.

Outros autores, utilizando a mesma técnica de mensuração que a nossa, encontraram resultados de $9,8 \pm 2,1$ cm⁽²⁹⁾ e 12 cm⁽²⁶⁾ e postularam que os valores normais deste eixo não deveriam ultrapassar 14 cm⁽²⁵⁾ e 15 cm⁽²⁶⁾.

Apesar de utilizar técnica diferente, medindo este eixo no plano sagital, sem levar em consideração o hilo esplênico, De Odorico *et al.*⁽²²⁾ obtiveram resultado semelhante ao nosso, de $9,1$ cm ($5,96$ – $12,36$ cm). Esses autores utilizaram o limite superior esplênico justaposto à cúpula diafragmática e a borda inferior do baço como pontos de reparo anatômico.

Em outro trabalho, no qual se utilizou apenas o plano de corte axial para mensurar os três eixos do baço, foram encontrados valores inferiores aos do nosso estudo (eixo L = $5,8 \pm 1,8$ cm). Entretanto, o método de mensuração do eixo L, utilizado no referido trabalho, equivale àquele do eixo AP do nosso estudo, dificultando a comparação dos resultados⁽²¹⁾.

O estudo de De Vries *et al.*⁽³⁰⁾ mostra o valor de $10,1$ cm ($7,7$ – $13,6$ cm) para o eixo crânio-caudal mensurado no plano frontal, também similar ao nosso resultado.

Eixo transversal (T)

A média encontrada para este parâmetro foi de $3,9 \pm 0,7$ cm. Este valor foi obtido no plano de corte axial, adotando como reparos anatômicos o hilo esplênico e a parede lateral do abdome.

Nosso resultado apresenta semelhança com os da literatura, nos quais os autores que utilizaram essa mesma técnica encontraram valores de 3 – 4 cm⁽²⁶⁾ e $4,09$ cm ($2,59$ – $6,73$ cm)⁽²²⁾. Os autores também postularam que o valor normal deste eixo não deveria ultrapassar 8 cm^(26,26).

Entretanto, este eixo foi medido de diferentes maneiras em outros estudos: no

plano de corte coronal⁽⁴⁾ e no plano de corte axial⁽²¹⁾. Neste último estudo os autores utilizaram o plano de corte axial para obter as medidas dos três eixos, tendo como resultado o eixo transversal de $5,5 \pm 1,4$ cm e o eixo diagonal de $3,7 \pm 1,0$ cm. Observa-se que o eixo diagonal tecnicamente equivaleria ao eixo transversal do nosso estudo e apresenta resultado similar.

Eixo ântero-posterior (AP)

A média encontrada para este parâmetro foi de $8,4 \pm 1,2$ cm. Este resultado foi obtido no plano de corte axial, por meio de linha perpendicular ao eixo transversal. Utilizando a mesma técnica, foram obtidos resultados semelhantes em outros estudos: $9,55$ cm ($6,41$ – $13,03$ cm)⁽²²⁾ e 7 cm⁽²⁶⁾ e foi postulado que este eixo não ultrapasse 10 cm⁽²⁶⁾ e 12 cm⁽²⁵⁾.

Em estudo em que foi utilizado apenas o plano de corte axial para mensurar os três eixos do baço⁽²¹⁾, observa-se que a técnica de mensuração do eixo L equivale à técnica de medida do nosso eixo AP e é inferior ao nosso resultado ($5,8 \pm 1,8$ cm).

Índices esplênicos morfométricos

Índice esplênico uniplanar

A média encontrada para este índice foi de $33,5 \pm 9,9$. Este resultado foi superior ao relatado por Ishibashi *et al.*⁽⁴⁾ ($19,8 \pm 12,3$) e essa discordância pode ser devida às diferenças raciais.

O método de obtenção deste índice, apesar de ser amplamente difundido e facilmente aplicável, é discutível, pois a mensuração do eixo transversal é feita através do plano de corte coronal. No entanto, esta medida não corresponde ao eixo transversal verdadeiro do órgão, o qual é obtido através do plano de corte axial.

Índice esplênico biplanar

Encontramos, para este índice, o valor médio de $36,7 \pm 10,3$. Adotamos o índice biplanar, no nosso estudo, no qual utilizamos os seguintes parâmetros:

- o eixo longitudinal no plano de corte coronal;
- o eixo transversal no plano de corte axial no hilo: a mensuração deste eixo no plano de corte axial é o que diferencia este índice do índice uniplanar⁽⁴⁾, propiciando a mensuração do eixo transversal máximo.

A medida do eixo transversal no plano coronal (índice uniplanar) pode ser subestimada, pois o objetivo principal neste plano é a obtenção do maior eixo longitudinal. Esta situação pode levar o examinador a medir um eixo transversal menor do que o real, pois nem sempre é possível obter-se os eixos máximos num mesmo plano de corte.

Volume esplênico

Como o baço, ao se hipertrofiar, pode assumir formatos diferentes, elegemos para este cálculo a fórmula da elipse, que permite estimar o volume de órgãos com formato irregular⁽²²⁾.

A média do volume esplênico foi de $164,3 \pm 62,9$ cm³. Na referência encontrada utilizando o ultra-som para mensurar o volume esplênico observamos o valor médio de $191,54$ cm³ ($82,97$ – $411,79$ cm³)⁽²²⁾.

Artéria esplênica – diâmetro

A média deste diâmetro foi de $0,30 \pm 0,08$ cm, semelhante ao resultado obtido em estudo prévio, de $0,37 \pm 0,03$ cm⁽³¹⁾, o que demonstra a reprodutibilidade e a acurácia do método ultra-sonográfico na mensuração dos diâmetros arteriais.

Em outro trabalho encontramos o valor do diâmetro médio desta artéria de $0,45 \pm 0,05$ cm, porém sua mensuração foi feita ao nível do terço médio⁽³²⁾, diferentemente do presente estudo, em que este vaso foi avaliado no hilo esplênico. Possivelmente esta diferença do diâmetro decorre do fato de o segmento mais proximal desta artéria ser mais calibroso que o hilar, havendo ainda, como fator adicional, a interposição gástrica intestinal dificultando sua visualização neste ponto.

Veia esplênica – diâmetro

A média do diâmetro desta veia, medida no nível do hilo esplênico, foi de $0,5 \pm 0,12$ cm. Não encontramos, na literatura, valores para análise comparativa.

Análise individual dos parâmetros – US Doppler pulsado e colorido

Dopplervelocimetria da artéria esplênica

No estudo ultra-sonográfico com Doppler colorido e espectral a TAMax da artéria esplênica foi de $40,2 \pm 15,9$ cm/s.

Na literatura encontramos o valor de $34,20$ cm/s⁽³¹⁾, semelhante àquele obtido em nosso estudo. No entanto, consideramos importante ressaltar que os autores se referem a este parâmetro como sendo velocidade média de fluxo, denominação considerada inadequada, pois os valores numéricos sugerem tratar-se da média das velocidades máximas.

Índices de impedância arterial

Os índices IP e IR foram de $0,86 \pm 0,30$ e $0,55 \pm 0,09$, respectivamente. Esses resultados são semelhantes àqueles encontrados por Sacerdoti *et al.*⁽³³⁾ (IP = $0,77 \pm 0,06$ e IR = $0,53 \pm 0,03$), Piscaglia *et al.*⁽²⁹⁾ (IR = $0,478 \pm 0,05$) e Dinç *et al.*⁽³¹⁾ (IR = $0,55 \pm 0,04$). Esses índices são considerados baixos quando comparados à aorta, artérias ilíacas e território vascular periférico, pois a artéria esplênica irriga um órgão que oferece baixa impedância ao fluxo sanguíneo⁽³⁴⁾.

Dopplervelocimetria da veia esplênica

No estudo com US Doppler colorido e espectral a TAMax da veia esplênica foi de $16,8 \pm 8,3$ cm/s. Não obtivemos parâmetros comparativos na literatura.

Análise geral

A avaliação comparativa dos resultados obtidos neste estudo demonstrou que nossos resultados foram concordantes com os limites superiores da normalidade estabelecidos em trabalhos prévios^(25,26) para os três eixos do baço.

Em relação às médias das medidas, observamos que, entre as três medidas do baço avaliadas, aquela do eixo AP mostrou maior variação entre os autores que utilizaram a mesma técnica de mensuração. Essas diferenças podem ser justificadas pelas variadas formas do baço habitualmente observadas na população normal.

Os resultados da medida dos outros dois eixos (L e T) mostraram variação discreta em relação àqueles relatados na literatura, ainda que tenham ocorrido diferenças técnicas de mensuração (sobretudo no eixo transversal).

Com este estudo constatamos que existe certa dificuldade em padronizar a mensuração do baço; prova disso é a diversidade de técnicas de realização de suas

medidas que encontramos na literatura. A falta de um consenso geral e o fato de o ultra-som ser um método operador dependente mostram a necessidade de padronizar a técnica da sua medida através dos diversos ultra-sonografistas.

As medidas dos três maiores eixos do baço, obtidas na nossa análise, procuraram reproduzir as dimensões deste órgão que são encontradas em indivíduos normais. Isto foi obtido, levando em conta dois planos de corte e os maiores eixos em relação ao órgão.

Ainda que a análise isolada das medidas não revele o volume esplênico, sua utilização fornece subsídios, na prática diária, para a caracterização da esplenomegalia.

O encontro de resultados similares aos nossos, na literatura, mostra a reprodutibilidade do método de mensuração do baço.

O baixo desvio-padrão de vários parâmetros obtidos neste trabalho (eixos do baço, diâmetros da artéria e veia esplênicas) é um indicador de sua confiabilidade.

Os parâmetros dopplervelocimétricos, principalmente os de impedância vascular da artéria esplênica, mostraram-se de boa reprodutibilidade, quando comparados aos resultados de outros estudos^(29,31,33), que foram semelhantes aos deste trabalho.

A obtenção das medidas esplênicas, nos dois planos de corte, levando-se em consideração os pontos de reparo anatômico, mostrou-se importante para a normatização da avaliação esplênica. A integração dessas medidas resulta no cálculo do volume esplênico, que apresenta maior sensibilidade na detecção da esplenomegalia. Isto é justificado pelo fato de o baço ser um órgão que assume diferentes formas ao aumentar de tamanho e pode alterar apenas dois de seus eixos. Além disso, o volume esplênico permite o acompanhamento evolutivo das esplenomegalias de forma mais precisa e mostra-se, por isso, de maior interesse que os índices esplênicos, que consideram apenas dois eixos deste órgão.

A avaliação da hemodinâmica esplênica já revelou sua importância nas alterações hepáticas, em particular na avaliação da hipertensão portal⁽³⁵⁾. Com esses parâmetros

de normalidade, outras doenças que acometem o baço poderão ser avaliadas do ponto de vista hemodinâmico, sendo esta uma área de estudo a ser explorada.

REFERÊNCIAS

- Mittelstaedt CA. Ecografia geral. Madrid, Espanha: Marban, 1995:657-704.
- Junqueira LC, Carneiro J. Histologia básica. 6ª ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 1985:285-91.
- Cotran RS, Kumar V, Robbins SL. Patologia estrutural e funcional. 4ª ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 1991:614-9.
- Ishibashi H, Higuchi N, Shimamura R, Hirata Y, Kudo J, Niho Y. Sonographic assessment and grading of spleen size. *J Clin Ultrasound* 1991;19:21-5.
- Prassopoulos P, Cavouras D. CT assessment of normal splenic size in children. *Acta Radiol* 1994; 35:152-4.
- Schinz HR, Baensch WE, Frommhold W, Glauner R, Uehlinger E, Wellauer J. Tratado de roentgen diagnóstico. 6ª ed. Rio de Janeiro, RJ: Editorial Científico-Médica, 1969:441-5.
- DeLand FH. Normal spleen size. *Radiology* 1970; 97:589-92.
- Krumbhaar EB, Lippincott SW. The postmortem weight of the "normal" human spleen at different ages. *Am J Med Sci* 1939;197:344-59.
- McCormick WF, Kashgarian M. The weight of the adult human spleen. *Am J Clin Pathol* 1965;43: 332-3.
- Hoefs JC, Wang FW, Lilien DL, Walker B, Kanel G. A novel, simple method of functional spleen volume calculation by liver-spleen scan. *J Nucl Med* 1999;40:1745-55.
- Blendis LM, Williams R, Kreef L. Radiological determination of spleen size. *Gut* 1969;10:433-5.
- von Behrens WE. Assessment of spleen size *in vivo*. *Australas Radiol* 1973;17:440-52.
- Kardel T, Holm HH, Rasmussen SN, Mortensen T. Ultrasonic determination of liver and spleen volumes. *Scand J Clin Lab Invest* 1971;27:123-8.
- Rosenberg HK, Markowitz RI, Kolberg H, Park C, Hubbard A, Bellah RD. Normal splenic size in infants and children: sonographic measurements. *AJR* 1991;157:119-21.
- Watanabe Y, Todani T, Noda T, Yamamoto S. Standard splenic volume in children and young adults measured from CT images. *Surg Today* 1997;27: 726-8.
- Grumbach K, McDowell R. O baço. In: Haaga JR, Lanzieri CF, Sartoris DJ, Zerhouni EA, eds. Tomografia computadorizada e ressonância magnética do corpo humano. 3ª ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 1983:1009-13.
- Strijk SP, Wagener DJ, Bogman MJ, Pauw BE, Wobbes T. The spleen in Hodgkin disease: diagnostic value of CT. *Radiology* 1985;154:753-7.
- Groell R, Machan L, Schaffler GJ, Uggowitzer M, Peichel KH. Morphometric measurement of abdominal organs. Comparison of ultrasound and spiral CT. *Acta Radiol* 1997;38:982-5.
- Schlesinger AE, Hildebolt CF, Siegel MJ, Pilgrim TK. Splenic volume in children: simplified estimation at CT. *Radiology* 1994;193:578-80.
- Sutton D. Textbook of radiology and imaging. 6th ed. New York, NY: Churchill Livingstone, 1997: 990-3.
- Niederer C, Sonnenberg A, Müller JE, Erckenbrecht JF, Scholten T, Fritsch WP. Sonographic measurements of the normal liver, spleen, pancreas, and portal vein. *Radiology* 1983;149:537-40.
- De Odorico I, Spaulding KA, Pretorius DH, Lev-Toaff AS, Bailey TB, Nelson TR. Normal splenic volumes estimated using three-dimensional ultrasonography. *J Ultrasound Med* 1999;18:231-6.
- Koga T, Morikawa Y. Ultrasonographic determination of the splenic size and its clinical usefulness in various liver diseases. *Radiology* 1975;115:157-61.
- Bolognesi M, Sacerdoti D, Merkel C, et al. Splenic Doppler impedance indices: influence of different portal hemodynamic conditions. *Hepatology* 1996; 23:1035-40.
- Weill FS. Ultrasonography of digestive diseases. 2nd ed. St. Louis, MO: CV Mosby, 1982:641-66.
- Oliveira IRS. Baço. In: Cerri GG, Rocha DC, eds. Ultra-sonografia abdominal. 1ª ed. São Paulo, SP: Sarvier, 1996:207-19.
- Koga T. Correlation between sectional area of the spleen by ultrasonic tomography and actual volume of the removed spleen. *J Clin Ultrasound* 1979; 7:119-20.
- de Graaff CS, Taylor JW, Jacobson P. Grey scale echography of the spleen. Follow-up in 67 patients. *Ultrasound Med Biol* 1979;5:13-21.
- Piscaglia F, Zironi G, Gaiani S, et al. Systemic and splanchnic hemodynamic changes after liver transplantation for cirrhosis: a long-term prospective study. *Hepatology* 1999;30:58-64.
- de Vries PJ, Hoekstra JBL, de Hooge P, van Hattum J. Portal venous flow and follow-up in patients with liver disease and healthy subjects. Assessment with duplex Doppler. *Scand J Gastroenterol* 1994;29: 172-7.
- Diñç H, Sari A, Resit Gümele H, Cihanyurdu N, Baki A. Portal and splanchnic haemodynamics in patients with advanced post-hepatic cirrhosis and in healthy adults. Assessment with duplex Doppler ultrasound. *Acta Radiol* 1998;39:152-6.
- Sato S, Ohnishi K, Sugita S, Okuda K. Splenic artery and superior mesenteric artery blood flow: nonsurgical Doppler US measurement in healthy subjects and patients with chronic liver disease. *Radiology* 1987;164:347-52.
- Sacerdoti D, Gaiani S, Buonamico P, et al. Interobserver and interequipment variability of hepatic, splenic, and renal arterial Doppler resistance indices in normal subjects and patients with cirrhosis. *J Hepatol* 1997;27:986-92.
- Taylor KJW, Burns PN, Woodcock JP, Wells PNT. Blood flow in deep abdominal and pelvic vessels ultrasonic pulsed-Doppler analysis. *Radiology* 1985;154:487-93.
- Zwiebel WJ, Mountford RA, Halliwell MJ, Wells PNT. Splanchnic blood flow in patients with cirrhosis and portal hypertension: investigation with duplex Doppler US. *Radiology* 1995;194:807-12.