LISA SUZUKI

**Ultra-sonografia convencional e com Doppler colorido
no diagnóstico de estenose da veia porta e
da veia hepática em crianças submetidas
a transplante hepático segmentar**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo para obtenção do título de
Doutor em Ciências

Área de concentração: Radiologia

Orientadora: Profa. Dra. Ilka Regina Souza de Oliveira

São Paulo
2006

LISA SUZUKI

**Ultra-sonografia convencional e com Doppler colorido
no diagnóstico de estenose da veia porta e
da veia hepática em crianças submetidas
a transplante hepático segmentar**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo para obtenção do título de
Doutor em Ciências

Área de concentração: Radiologia

Orientadora: Profa. Dra. Ilka Regina Souza de Oliveira

São Paulo
2006

Aos meus pais, Yasuo e Mitsue, por tudo.

Aos meus irmãos,
Gilberto, Décio e Eliana,
pelo amor, companheirismo e apoio constantes.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Profa. Dra. Ilka Regina Souza de Oliveira, pela orientação desde os primeiros passos, dedicação e entusiasmo incansáveis. Pela confiança, apoio e ensinamentos, tanto profissional como pessoal, desde o início da minha carreira. Enfim, pela amizade.

Ao meu co-orientador, Prof. Dr. Azzo Widman, pelo auxílio inestimável durante todo o projeto. Através da sua experiência e dedicação, conheci a beleza e o gosto pela ciência, e a trabalhar com dedicação e perseverança.

À equipe de transplante hepático do Serviço de Cirurgia Pediátrica do ICr-HC-FMUSP, em especial aos Professores Doutores João Gilberto Maksoud e Uenis Tannuri e Dr. Nelson Gibelli, pela inspiração, colaboração e estímulo para a realização do projeto.

À Helena Thie Miyatani, enfermeira coordenadora da equipe de transplante hepático do Serviço de Cirurgia Pediátrica do ICr-HC-FMUSP, pela colaboração irrestrita e eficiente.

Aos Doutores Bety Karpovas Chismam, Silvia Sucena da Rocha, Luiz Carlos Bogus, Luciana Tutida e demais colegas médicos do Serviço de Radiologia do ICr-HC-FMUSP, pela compreensão, solidariedade e apoio no decorrer deste trabalho.

À equipe de radiologia vascular do INRAD-HC-FMUSP, chefiado por Prof. Dr. Francisco César Carnevale, que gentilmente cedeu o resultado dos estudos angiográficos.

Ao Dr. Luis Antonio Nunes de Oliveira, por ter viabilizado minha ausência temporária do ICr-HC-FMUSP, durante o doutorado sanduíche na Universidade da Pensilvânia.

À senhora Sandra P. Barros, secretária da pós-graduação do INRAD, pela paciência e auxílio solícito.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, cujo auxílio permitiu o estágio de doutorado sanduíche (200835/2003-3) na Universidade da Pensilvânia, onde foi realizada a análise do material que compõe este trabalho.

HOMENAGEM

Aos pacientes, pequenos guerreiros, que permitiram que este trabalho fosse realizado e aos seus pais, pela colaboração.

NORMALIZAÇÃO ADOTADA

Esta tese está de acordo com:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver)

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. São Paulo: Serviço de Biblioteca e Documentação; 2004.

Abreviatura dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

SUMÁRIO

Lista de abreviaturas e siglas

Lista de símbolos

Lista de figuras

Lista de tabelas

Lista de gráficos

Lista de anexos

Resumo

Summary

1	INTRODUÇÃO.....	1
1.1	Histórico e conceitos	2
1.1.1	Transplante hepático em crianças	2
1.1.2	Técnica cirúrgica (transplante hepático reduzido)	4
1.1.3	Complicações cirúrgicas vasculares.....	6
1.1.3.1	Artéria hepática	6
1.1.3.1.1	Trombose.....	6
1.1.3.1.2	Estenose	7
1.1.3.2	Veia porta.....	7
1.1.3.2.1	Trombose.....	7
1.1.3.2.2	Estenose	8
1.1.3.3	Veia hepática	8
1.1.3.3.1	Trombose da anastomose da veia hepática	8
1.1.3.3.2	Estenose da anastomose da veia hepática	9
1.1.4	Diagnóstico por imagem das complicações cirúrgicas vasculares	9
1.1.4.1	Ultra-sonografia convencional.....	11
1.1.4.2	Ultra-sonografia com Doppler	11
1.1.4.3	Ultra-sonografia com Doppler colorido em transplante hepático	12

1.1.5	Revisão bibliográfica.....	13
1.1.5.1	Veia porta.....	13
1.1.5.2	Veia hepática	14
2	OBJETIVOS.....	16
3	MÉTODOS.....	18
3.1	Casuística.....	19
3.1.1	Crítérios de exclusão	20
3.1.2	Caracterização da casuística.....	20
	Veia porta.....	20
	Veia hepática	21
3.2	Algoritmo de investigação	22
3.3	Técnica e interpretação de ultra-sonografia com Doppler colorido	22
3.3.1	Veia porta.....	23
3.3.1.1	Calibre na anastomose	23
3.3.1.2	Velocidade máxima do fluxo (Vmáx) na anastomose (VP1).....	23
3.3.1.3	Velocidade máxima do fluxo (Vmáx) no segmento pré-anastomose (VP2).....	24
3.3.1.4	Relação das velocidades de fluxo VP1/VP2	25
3.3.2	Veia hepática	25
3.3.2.1	Calibre na anastomose	25
3.3.2.2	Vmáx na anastomose (VH1).....	26
3.3.2.3	Vmáx no segmento pré-anastomose (VH2).....	26
3.3.2.4	Relação das velocidades VH1/VH2	27
3.3.2.5	Padrão espectral do fluxo da veia hepática	27
3.4	Análise estatística.....	29
4	RESULTADOS	31
4.1	Veia porta	32
4.1.1	Calibre na anastomose	32
4.1.2	Vmáx na anastomose da veia porta (VP1)	33
4.1.3	Velocidade máxima do fluxo (Vmáx) no segmento pré-anastomose (VP2)	34
4.1.4	Relação das velocidades do fluxo VP1/VP2.....	35
	Curva ROC	36
4.2	Veia hepática.....	36
4.2.1	Vmáx na anastomose (VH1)	37

4.2.2	V _{máx} no segmento pré-anastomose (VH2)	38
4.2.3	Relação das velocidades VH1/VH2	39
4.2.4	Padrão espectral do fluxo da veia hepática	40
	Curva ROC	41
5	DISCUSSÃO.....	42
5.1	Veia porta	43
	Calibre da anastomose.....	43
	V _{máx} na anastomose da veia porta (VP1).....	44
	Velocidade máxima do fluxo (V _{máx}) no segmento pré-anastomose (VP2).....	45
	Relação das velocidades do fluxo VP1/VP2	45
5.2	Veia hepática.....	45
	V _{máx} na anastomose (VH1).....	45
	V _{máx} no segmento pré-anastomose (VH2)	46
	Relação das velocidades do fluxo VH1/VH2	47
	Padrão espectral do fluxo na veia hepática.....	47
5.3	Considerações finais	48
6	CONCLUSÕES.....	49
6.1	Veia porta	50
6.2	Veia hepática.....	50
7	ANEXOS.....	51
8	REFERÊNCIAS	61
Apêndice		

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Angio-RM	angiografia por ressonância magnética
Angio-TC	angiografia por tomografia computadorizada
ASC	área sob a curva
n	número
ROC	Receiver Operating Characteristic
US	ultra-sonografia
US-DC	ultra-sonografia com Doppler colorido
VH	veia hepática
VH1	velocidade máxima do fluxo na anastomose da veia hepática
VH1/VH2	relação entre as velocidades VH1 e VH2
VH2	velocidade máxima do fluxo no segmento pré-anastomose da veia hepática
V _{máx}	velocidade máxima do fluxo
VP	veia porta
VP1	velocidade máxima do fluxo na anastomose da veia porta
VP1/VP2	relação entre as velocidades VP1 e VP2
VP2	velocidade máxima do fluxo no segmento pré-anastomose da veia porta
HC-FMUSP	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
ICr	Instituto da Criança

LISTA DE SÍMBOLOS

cm	centímetro
cm/s	centímetro por segundo
mmHg	milímetro de mercúrio
MHz	megahertz
>	maior que
<	menor que
=	igual a
%	porcentagem

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Desenho esquematizado das anastomoses vasculares e biliar em transplante hepático reduzido.....	6
Figura 2	US modo B e diagrama da anastomose da veia porta em corte oblíquo no hipocôndrio direito, com marcadores eletrônicos (“calipers”) posicionados nas paredes do vaso	23
Figura 3	US-DC e diagrama da anastomose da veia porta do fígado transplantado (corte longitudinal no hipocôndrio direito) com volume de amostra de fluxo posicionado na luz da anastomose da veia porta	24
Figura 4	US-DC e diagrama da veia porta do fígado transplantado (corte longitudinal no hipocôndrio direito) com volume de amostra de fluxo posicionado na luz do segmento pré-anastomose da veia porta.....	25
Figura 5A	US-DC da anastomose da veia hepática do fígado transplantado (corte transversal no hipocôndrio direito) com volume de amostra de fluxo posicionado na anastomose da veia hepática. Fluxo com traçado espectral de padrão habitual.....	27
Figura 5B	US-DC da anastomose da veia hepática do fígado transplantado (corte transversal no hipocôndrio direito) com volume de amostra de fluxo posicionado na luz da veia hepática. Fluxo com traçado espectral de padrão habitual.....	27
Figura 6	US-DC da veia hepática do fígado transplantado (corte transversal no hipocôndrio direito) com volume de amostra de fluxo posicionado na luz da veia hepática. Traçado espectral do fluxo de padrão monofásico	28
Figura 7	US-DC da veia hepática do fígado transplantado (corte transversal no hipocôndrio direito) com volume de amostra de fluxo posicionado na luz da veia hepática. Traçado espectral do fluxo de padrão multifásico.....	28

Figura 8	US-DC da veia hepática do fígado transplantado (corte transversal no hipocôndrio direito) com volume de amostra de fluxo posicionado na luz da veia hepática. Traçado espectral do fluxo de padrão trifásico	29
----------	--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Distribuição dos resultados dos exames US-DC da veia porta	21
Tabela 2	Distribuição dos resultados dos exames US-DC da veia hepática...	21
Tabela 3	Medidas do calibre da veia porta nos grupos controle e estenose (cm).....	32
Tabela 4	Medidas da velocidade na anastomose da veia porta (VP1) nos grupos controle e estenose (cm/s).....	33
Tabela 5	Medidas da velocidade no segmento pré-anastomose da veia porta (VP2) nos grupos controle e estenose (cm/s)	34
Tabela 6	Medidas da relação VP1/VP2 nos grupos controle e estenose	35
Tabela 7	Valores de ASC dos parâmetros da veia porta.....	36
Tabela 8	Medidas da V _{máx} na anastomose da veia hepática (VH1) nos grupos controle e estenose (cm/s).....	37
Tabela 9	Medidas da V _{máx} no segmento pré-anastomose da veia hepática (VH2) nos grupos controle e anastomose (cm/s)	38
Tabela 10	Medidas da relação VH1/VH2 nos grupos controle e estenose	39
Tabela 11	Distribuição dos casos quanto ao espectro de fluxo nos grupos controle e estenose.....	40
Tabela 12	Valores de ASC dos parâmetros da veia hepática (VH1, VH2 e VH1/VH2).....	41

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	“Box-plot” com distribuição dos valores do calibre da anastomose da veia porta nos grupos controle e estenose	33
Gráfico 2	“Box-plot” com distribuição dos valores da V _{máx} na anastomose da veia porta nos grupos controle e estenose	34
Gráfico 3	“Box-plot” com distribuição dos valores da relação VP1/VP2 nos grupos controle e estenose.....	35
Gráfico 4	Curva ROC do calibre da veia porta, VP1 e VP1/VP2.....	36
Gráfico 5	“Box-plot” com distribuição dos valores de VH1 nos grupos controle e estenose (cm/s).....	38
Gráfico 6	“Box-plot” com distribuição dos valores de VH2 nos grupos controle e estenose (cm/s).....	38
Gráfico 7	“Box-plot” com distribuição dos valores da relação VH1/VH2 nos grupos controle e estenose.....	39
Gráfico 8	Distribuição percentual dos casos quanto ao padrão espectral do fluxo venoso nos grupos controle e estenose.....	40
Gráfico 9	Curva ROC dos parâmetros da veia hepática	41

LISTA DE ANEXOS

Anexo A	Valores de sensibilidade e especificidade para calibre da veia porta.....	52
Anexo B	Valores de sensibilidade e especificidade para VP1	53
Anexo C	Valores de sensibilidade e especificidade para VP1/VP2	54
Anexo D	Valores de sensibilidade e especificidade para VH1	55
Anexo E	Valores de sensibilidade e especificidade para VH2	57
Anexo F	Valores de sensibilidade e especificidade para VH1/VH2	59

RESUMO

Suzuki L. *Ultra-sonografia convencional e com Doppler colorido no diagnóstico de estenose da veia porta e da veia hepática em crianças submetidas a transplante hepático segmentar* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2006. 68p.

INTRODUÇÃO: Nos pacientes pediátricos, em razão das limitações relacionadas ao tamanho dos receptores, são utilizados segmentos do fígado provenientes de “cadáver” ou de doador vivo (“fígado reduzido”). As complicações decorrentes das anastomoses cirúrgicas podem ser de natureza vascular e biliar, sendo que a maior causa de perda do enxerto deve-se à trombose ou estenose da artéria hepática, veia porta e veias hepáticas. A ultra-sonografia convencional e com Doppler colorido (US-DC) pode ser utilizada para avaliação dessas complicações. Todavia, apesar da alta sensibilidade e especificidade deste método, há poucas descrições a respeito de parâmetros que podem ser utilizados para o estudo das alterações vasculares. **OBJETIVO:** Estabelecer parâmetros de ultra-sonografia convencional e com Doppler colorido (US-DC) para o diagnóstico de estenose da VP e VH no transplante hepático reduzido em crianças. **MÉTODO:** Estudo retrospectivo de 134 US-DC realizado em 48 crianças submetidas a transplante hepático segmentar no Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (ICr-HC-FMUSP), entre janeiro de 2002 e julho de 2005. No estudo da VP, os seguintes parâmetros foram analisados: calibre da VP na anastomose; velocidade máxima na anastomose (VP1); velocidade máxima no segmento pré-anastomose (VP2) e relação entre as velocidades máximas na anastomose/pré-anastomose (VP1/VP2). No estudo da VH, foram analisados: velocidade máxima na anastomose (VH1); velocidade na VH (VH2) e relação entre as velocidades máximas na anastomose/VH (VH1/VH2). Pacientes com estenose confirmada pela angiografia foram incluídos no grupo estenose e pacientes com angiografia ou cirurgia normal ou com boa evolução clínica foram incluídos grupo controle. **RESULTADOS:** Quatorze US-DC tiveram estenose da VP confirmadas pela portografia. O calibre da VP na anastomose foi menor no grupo estenose do que no grupo controle (média 2,5mm e 6,3mm respectivamente); PV1 e PV1/PV2 foram maiores no grupo estenose do que no grupo controle (média PV1 = 172cm/s, PV1/PV2 = 5,1 / PV1 = 83cm/s, PV1/PV2 = 1,8 respectivamente). O calibre da VP < 3,3mm apresentou a melhor correlação com a portografia (sensibilidade = 93% e

especificidade = 88%), seguidos de $VP1 > 128\text{cm/s}$ (sensibilidade = 86% e especificidade = 84%) e $VP1/VP2 > 2,4$ (sensibilidade = 79% e especificidade = 86%). Doze US-DC tiveram estenose da VH confirmada pela angiografia. A VH1 e HV1/VH2 foram maiores no grupo estenose do que no grupo controle (média VH1 = 202.2cm/s , VH1/VH2 = 6,0 / VH1 = $136,8\text{cm/s}$, VH1/VH2 = 3,0 respectivamente). A relação VH1/VH2 > 4 apresentou a melhor correlação com a angiografia (sensibilidade = 83% e especificidade = 84%) seguido de VH1 > 128cm/s (sensibilidade = 83% e especificidade = 52%). CONCLUSÃO: Calibre da VP < 3,3mm na anastomose e relação das velocidades VH1/VH2 > 4 são altamente sensíveis e específicos no diagnóstico das estenoses da anastomose da VP e VH respectivamente, no pós-transplante hepático em crianças.

Descritores: 1.ULTRA-SONOGRAFIA DOPPLER EM CORES 2.TRANSPLANTE DE FÍGADO/ULTRASONOGRAFIA 3.CRIANÇA 4.VEIA PORTA 5.VEIAS HEPÁTICAS 6.CONSTRIÇÃO PATOLÓGICA 7.VELOCIDADE DE FLUXO SANGÜÍNEO.

SUMMARY

Suzuki, L. *Portal and Hepatic venous stenoses after pediatric segmental liver transplantation: the role of real time and Doppler ultrasound* [thesis]. São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2006. 68p.

INTRODUCTION: Cadáveric split liver and living donor liver transplantation is mostly performed in children because of a shortage of suitable hepatic allograft in this population. Real time and Doppler ultrasound (CD-US) is the initial imaging modality for detection and follow-up of early and delayed vascular and non-vascular complications after liver transplant, but there are only few studies concerning its value in the diagnosis of venous complications. **OBJECTIVE:** Determine real time and Doppler ultrasound (CD-US) diagnostic parameters of portal (PV) and hepatic vein (HV) stenoses after segmental liver transplantation in children and assess their sensitivity and specificity. **METHOD:** Retrospective study of 134 CD-US performed in 48 patients submitted to segmental liver transplantation at Child Institute of University of Sao Paulo Medical School from January 2002 through July 2005. PV parameters: diameter at the anastomosis, velocities at the anastomosis (PV1) and at the pre-anastomosis segments (PV2) and the ratio PV1/PV2. HV parameters: velocities at the HV anastomosis to the inferior vena cava (HV1), at HV (HV2) and the ratio HV1/HV2. Stenosis group: patients with stenosis confirmed by angiography. Control group: patients presenting normal angiography or uneventful surgery or good clinical outcome. **RESULTS:** Fourteen CD-US had PV stenosis confirmed by portography. Diameter of PV at the anastomosis: narrower in the stenosis group (2.5mm) than in the control group (6.3mm) ($p<.5$). Mean PV1 and PV1/PV2: higher in the stenosis group than in the control group (PV1 = 172 cm/s, PV1/PV2 = 5.1/PV1 = 83cm/s, PV1/PV2 = 1.8). Statistical analysis determined as predictive of PV stenosis: PV diameter < 3.3mm (sensitivity of 93% and specificity of 88.4%); PV1 > 128cm/s (sensitivity of 86% and specificity of 84%) and PV1/PV2 > 2.4 (sensitivity of 79% and specificity of 86%). Twelve CD-US had HV stenosis confirmed by angiography. Mean HV1 and HV1/HV2: higher in the study group (HV1 = 202.2cm/s, HV1/HV2 = 6.0 / HV1 = 136.8cm/s, HV1/HV2 = 3.0) ($p<.05$). Statistical analysis determined as predictive of HV stenosis: PV1 > 128cm/s (sensitivity of 83% and specificity of 52%) and HV1/HV2 > 4 (sensitivity of 83% and specificity of 84%). **CONCLUSION:** PV diameter < 3.3mm at the anastomosis and HV1/HV2 > 4.0 are highly predictive for detection of PV and HV stenosis respectively, after pediatric segmental liver transplantation.

Descriptors: 1.DOPPLER COLOR ULTRASONOGRAPHY 2.LIVER
TRANSPLANTATION/ULTRASONOGRAPHY 3.CHILD 4.PORTAL VEIN
5.HEPATIC VEIN 6.PATHOLOGIC CONSTRICTION 7.BLOOD FLOW VELOCITY
8.COMPLICATIONS.

1 INTRODUÇÃO

1.1 HISTÓRICO E CONCEITOS

1.1.1 TRANSPLANTE HEPÁTICO EM CRIANÇAS

Em crianças, o transplante hepático teve maior aceitação como opção terapêutica válida após a década de 80, com a introdução da imunossupressão efetiva (ciclosporina e corticóide) e tendo por indicação doenças metabólicas e hepatopatia terminal^{1,2}. O primeiro transplante de fígado realizado em humanos ocorreu em 1963, coincidentemente em criança, e pode ser considerado o único tratamento definitivo para pacientes pediátricos que apresentem, por ordem de frequência: atresia de vias biliares (50-57,2%), deficiência de α -1 antitripsina (9-13%), insuficiência hepática aguda fulminante (3-11%), cirrose criptogênica (5-6%) e hepatite crônica ativa (3-4%)^{1,3,4}. No Brasil, o primeiro transplante de fígado foi realizado em 1968⁵, em um adulto, e o primeiro transplante em criança foi realizado em 1989⁶.

A técnica utilizada inicialmente foi a do transplante ortotópico, na qual o enxerto é transplantado no local do fígado primitivo e é a mais utilizada atualmente⁷. Todavia, existe uma outra técnica, a do transplante auxiliar heterotópico, na qual o fígado primitivo é mantido no receptor e o enxerto é transplantado na cavidade abdominal, geralmente na região sub-hepática⁸. Porém esta técnica tem indicações restritas tendo sido utilizada em casos de hepatite fulminante onde se acreditava na recuperação do fígado primitivo após o quadro agudo^{9,10}.

Nos pacientes pediátricos, o transplante hepático apresenta limitações relacionadas à escassez do órgão, ampliadas pela necessidade de adequar o tamanho dos enxertos para os receptores (frequentemente com idade inferior a dois anos¹). Com o objetivo de circunscrever estes problemas, são utilizados segmentos do fígado provenientes de “cadáver” ou de doador vivo, técnica que recebe a denominação de “fígado reduzido”. Quando o fígado é proveniente de um cadáver, o transplante pode ser realizado de duas formas: o fígado é reduzido a um tamanho adequado para um único receptor (transplante hepático reduzido simples) ou o fígado é dividido e transplantado em dois receptores diferentes, geralmente um adulto e uma criança (“split liver transplantation”)¹¹. Quando o fígado é proveniente de um doador vivo (transplante hepático intervivos), um dos lobos ou um segmento do fígado do doador é retirado e transplantado no receptor^{12,13}. A seleção do doador depende da relação do peso corporal doador/receptor, podendo ser utilizado o lobo direito, o lobo esquerdo ou apenas o segmento lateral esquerdo como enxerto. Habitualmente utiliza-se o lobo direito quando o peso do doador é menor ou igual a 2:1, e quando esta relação é de aproximadamente 4-5:1, utiliza-se o lobo esquerdo. Entretanto, na maioria dos transplantes pediátricos esta relação é de até 10:1, sendo utilizado, nestes casos, o segmento lateral esquerdo¹. Atualmente, a técnica mais utilizada em crianças é a do transplante hepático reduzido, em que o lobo esquerdo ou o segmento lateral esquerdo do doador (cadáver ou vivo) é transplantado no local do fígado primitivo^{1,8}.

No Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (ICr-HC-FMUSP), cujo programa de transplante hepático teve início em 1989, foram realizados transplantes em

246 pacientes até fevereiro de 2006. Atualmente, são realizados em média 20 transplantes por ano, sendo utilizada na maioria dos casos, a técnica do fígado reduzido. Todavia, existem cerca de 162 crianças à espera de um fígado no ICr e 400 crianças no Cadastro Técnico Único da Central de Transplantes da Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo (Base: março de 2006). O tempo de espera para a realização do transplante é de aproximadamente 25 dias nos casos em que o fígado é de doador vivo e de dois anos e meio nos casos de doador cadáver.

1.1.2 TÉCNICA CIRÚRGICA (TRANSPLANTE HEPÁTICO REDUZIDO)

O conhecimento da técnica cirúrgica utilizada no transplante é importante para uma avaliação adequada destes pacientes pelos métodos de imagem no pós-operatório.

Existem basicamente quatro anastomoses cirúrgicas (três vasculares e uma biliar) nos receptores de transplante hepático reduzido (Figura 1). As anastomoses vasculares podem ser diretas ou realizadas com interposição de um enxerto e serão apresentadas na seqüência habitual de revascularização, embora variações anatômicas sejam comuns:

- a veia hepática esquerda do doador é anastomosada diretamente na veia cava inferior do receptor, através da técnica término-lateral, nos casos de enxertos de doador vivo. Nos casos de doador cadáver, onde a veia cava inferior do doador acompanha o enxerto, a mesma é anastomosada diretamente na veia cava inferior do receptor, através da técnica término-terminal;

- o ramo da veia porta do doador pode ser anastomosado em dois pontos anatômicos do receptor através da técnica término-terminal: na veia porta do receptor ou na junção espleno-mesentérica. Em casos de paciente com trombose da veia porta prévia ao transplante, uma interposição venosa pode ser utilizada;
- a artéria hepática do doador é anastomosada na artéria hepática do receptor, através da técnica término-terminal;
- a reconstrução biliar é obtida através da anastomose término-lateral por coledocojejunostomia em Y de Roux.

As complicações decorrentes das anastomoses cirúrgicas podem ser de natureza vascular e biliar, sendo que a maior causa de perda do enxerto deve-se à trombose ou estenose da artéria hepática, veia porta e veias hepáticas^{1,3,14-16}. Nas crianças, em particular, podem ocorrer em decorrência das suas condições clínicas (pacientes de baixo peso, com hepatopatia grave) e das dificuldades técnicas inerente ao calibre reduzido das estruturas anatômicas (o calibre da veia porta em crianças normais varia de 0,3 a 1,1cm, desde o nascimento até a idade de 15 anos^{1,12,17}).

As complicações biliares não serão alvo deste estudo.

Figura 1. Transplante hepático reduzido: desenho esquematizado das anastomoses vasculares e biliar

VCI = veia cava inferior; VHE = veia hepática esquerda; AH = artéria hepática; AGD = artéria gastroduodenal; VE = veia esplênica; VMS = veia mesentérica superior; VP = veia porta; DB = ducto biliar.

FONTE: Ametani F, et al. Spectrum of CT findings in pediatric patients after partial liver transplantation. *Radiographics*. 2001;21(1):53-63.

1.1.3 COMPLICAÇÕES CIRÚRGICAS VASCULARES

1.1.3.1 ARTÉRIA HEPÁTICA

1.1.3.1.1 Trombose

Trombose é a formação de coágulo na parede do vaso e pode resultar na oclusão completa da luz. A trombose da artéria hepática é a complicação vascular mais freqüente, com uma incidência de 5,6 a 26% na população pediátrica^{3,16,18-22}. Esta complicação vascular é a principal causa

de perda do enxerto e geralmente ocorre nos primeiros 30 dias após o transplante¹. O quadro clínico associado a ela é composto por bacteremias recorrentes, infarto do parênquima hepático, necrose do epitélio do ducto biliar (com complicações relacionadas: estenose da anastomose biliar, extravasamento biliar com formação de “bilomas” e abscessos); entretanto 5-10% evoluem silenciosamente.

1.1.3.1.2 Estenose

A estenose de um vaso consiste no estreitamento localizado do mesmo, que adquire importância hemodinâmica quando a redução da sua luz é $\geq 50-60\%$. Nos casos mais graves pode evoluir para oclusão total do vaso, caracterizando trombose. A trombose da artéria hepática, em casos pediátricos, é mais freqüente que a estenose (cujas incidências são de 6% e pode evoluir para trombose). O quadro clínico associado à estenose acima de 50% é semelhante a aquele da obstrução total deste vaso^{16,23,24}.

1.1.3.2 VEIA PORTA

1.1.3.2.1 Trombose

A trombose da veia porta apresenta uma incidência de 1 a 11% na faixa pediátrica podendo resultar em disfunção do enxerto com sinais indiretos de hipertensão portal^{3,14,25-28}.

1.1.3.2.2 Estenose

A estenose da veia porta apresenta uma incidência de 0 a 30% na população pediátrica e o quadro clínico é semelhante ao da trombose deste vaso^{14,15,19,25,29,30}. Um discreto estreitamento da anastomose da veia porta no pós-operatório de transplantes tem sido descrito, sobretudo quando ocorre uma discrepância de calibre entre a veia porta do receptor e do doador^{31,32}. Nestes casos, o quadro clínico é habitualmente oligossintomático.

1.1.3.3 VEIA HEPÁTICA

As complicações da anastomose entre a veia hepática e a cava inferior (trombose e estenose) são raras, com uma incidência de 2,0 a 2,6% na população pediátrica, sendo mais comum em transplantes com enxerto do lobo esquerdo ou segmento lateral do lobo esquerdo^{14,16,33-35}. Elas ocorrem habitualmente em decorrência de torção da veia hepática por rotação do fígado ou de compressão extrínseca por efeito de massa causado por hematoma, coleções ou por regeneração hepática.

1.1.3.3.1 Trombose da anastomose da veia hepática

A trombose da anastomose desta veia com a veia cava inferior resulta na síndrome da obstrução da veia hepática, que nos pacientes transplantados cursa com aspectos clínicos peculiares⁸. Habitualmente é semelhante à síndrome de Budd-Chiari; entretanto, com muita frequência, cursa somente com derrame pleural e/ou alteração das enzimas hepáticas.

1.1.3.3.2 Estenose da anastomose da veia hepática

A estenose da veia hepática apresenta uma incidência de 2% na população pediátrica. O quadro clínico habitual é de ascite, derrame pleural à direita, aumento das enzimas hepáticas ou acentuação da esplenomegalia¹⁴. Esta complicação pode ser secundária a edema reacional, trombo organizado, hiperplasia fibrosa da íntima ou fibrose³³.

1.1.4 DIAGNÓSTICO POR IMAGEM DAS COMPLICAÇÕES CIRÚRGICAS VASCULARES

Diversos métodos de diagnóstico por imagem são utilizados no estudo das complicações vasculares após o transplante hepático, podendo ser enumerados por ordem de grau de complexidade: ultra-sonografia convencional (US), ultra-sonografia com Doppler colorido (US-DC), angiografia por tomografia computadorizada (angio-TC), angiografia por ressonância magnética (angio-RM) e angiografia digital.

A US e a US-DC são duas técnicas utilizadas habitualmente para avaliação dos pacientes na evolução pós-operatória e consideradas como método de escolha para avaliação inicial destes pacientes. Através da US é possível avaliar a textura hepática, identificar lesões hepáticas focais, dilatação de ductos biliares, ascite e coleções peri-hepáticas (seromas, hematomas). Por sua vez, a perviedade das veias hepáticas, da porta, da cava inferior e da artéria hepática pode ser avaliada pela US-DC. Este método apresenta alta sensibilidade e especificidade no diagnóstico das trombooses da artéria hepática e da veia porta, sendo o preferido para a avaliação inicial na

suspeita dessas complicações, por não ser invasivo, de fácil repetição e isento de risco^{36,37}.

A angio-TC e a angio-RM podem ser utilizadas, principalmente nos casos eletivos, nos quais as técnicas ultra-sonográficas não contribuem eficazmente³¹. A angio-TC, utilizada para o estudo das complicações vasculares, determina a extensão da trombose, assim como o local da estenose de forma precisa em múltiplos planos (sagital, coronal e axial), além de apresentar sinais indiretos da obstrução da drenagem venosa³⁸. No entanto, é um método de risco, pois utiliza a radiação ionizante, que é potencialmente carcinogênica em altas doses^{39,40}, e o meio de contraste iodado endovenoso, que pode desencadear reação de hipersensibilidade⁴¹. A angio-RM também pode ser utilizada, pois demonstra a perviedade vascular de modo preciso em múltiplos planos; além disso, é um método de baixo risco, pois não utiliza radiação ionizante, e o meio de contraste paramagnético apresenta baixo índice de reação de hipersensibilidade. Todavia, esta técnica é de alto custo, pouco disponível e freqüentemente necessita de algum tipo de procedimento anestésico (necessidade de colaboração do paciente e tempo de exame prolongado).

A angiografia é o método “padrão ouro” no diagnóstico de complicações vasculares e geralmente é realizada quando há suspeitas levantadas pelo quadro clínico e/ou métodos de imagem. Além do diagnóstico preciso, pois este método permite medir o gradiente de pressão no local da estenose (considerado significativo quando maior que 5mmHg)^{42,43}, apresenta a possibilidade de ser realizado procedimento terapêutico concomitante, quando indicado. Entretanto, é um método invasivo e de risco por utilizar radiação

ionizante, meio de contraste iodado endovenoso e necessitar de procedimento anestésico.

1.1.4.1 ULTRA-SONOGRAFIA CONVENCIONAL

O aprimoramento tecnológico, aplicado à prática médica, transformou a ultra-sonografia convencional em um dos métodos de diagnóstico de maior utilidade, principalmente no estudo de órgãos sólidos. É um método de baixo risco, não é invasivo, pode ser realizado à beira do leito e tem baixo custo. O seu uso iniciou-se na década de 70, possibilitando através de cálculos matemáticos complexos, a formação de imagens a partir dos ecos oriundos da transmissão do feixe acústico pelos órgãos do corpo humano (US-modo B). A imagem obtida por meio deste método tornou possível a avaliação dos órgãos anatômicos em tempo real, no que se refere à sua topografia, morfologia e padrão textural. Uma das principais indicações é o estudo do fígado, onde a análise precisa das suas dimensões, forma, contornos e textura subsidia o diagnóstico e a conduta terapêutica.

1.1.4.2 ULTRA-SONOGRAFIA COM DOPPLER

A aplicação da ultra-sonografia com Doppler* na prática médica teve início na década de 60 do século passado, através dos estudos de Shigeo Satomura na Universidade de Osaka – Japão⁴⁴. Inicialmente foram registrados os movimentos da parede cardíaca, utilizando-se um aparelho de

* Efeito Doppler: descrito pelo físico austríaco Chistian Andreas Doppler, em 1842, através do qual é possível quantificar a velocidade do movimento.

ultra-sonografia com Doppler contínuo. Estudos posteriores demonstraram que a velocidade do fluxo sanguíneo, arterial e venoso, calculada através da frequência das ondas refletidas, poderia ser detectada pela via transcutânea⁴⁴. Nos Estados Unidos foi verificada a possibilidade de observar os batimentos cardíacos fetais e caracterizar o fluxo sanguíneo em vasos periféricos. Deste modo, observaram-se diferenças entre as ondas espectrais das veias, artérias normais e artérias com aterosclerose.

A partir da década de 70 e 80, o desenvolvimento de equipamentos com emissão pulsada de ondas (Doppler pulsado ou espectral) e mapeamento do fluxo a cores (Doppler colorido) possibilitou, através da análise do espectro de velocidades do fluxo, a avaliação qualitativa e quantitativa do mesmo. Assim, foi possível estabelecer parâmetros relativos à resistência do leito vascular distal, através dos índices de resistividade e pulsatilidade^{45,46}. Inicialmente, a aplicação principal do método foi no estudo de pacientes com estenose de artérias carótidas^{47,48}. Posteriormente, o Doppler pulsado pôde ser associado à imagem em modo B em tempo real (duplex)⁴⁹ e também ao Doppler colorido (US-DC).

A utilidade do US-DC em órgãos abdominais e pélvicos, bem como no transplante hepático foi estabelecida a partir da década de 90⁵⁰⁻⁵².

1.1.4.3 ULTRA-SONOGRAFIA COM DOPPLER COLORIDO EM TRANSPLANTE HEPÁTICO

A US-DC, em pacientes pediátricos com transplante hepático, tem sido utilizada desde a década de 90, principalmente para estudar a perviedade

dos vasos e para diagnosticar e/ou excluir as complicações vasculares mais frequentes: trombose da artéria hepática, da veia porta e veia cava inferior^{28,51-55}. Com o aperfeiçoamento da técnica, além destas complicações oclusivas, a estenose destes vasos passou a ser estudada. A estenose da artéria hepática, que pode evoluir para trombose, tem sido avaliada mais adequadamente pela US-DC, pois há parâmetros bem estabelecidos para esta finalidade^{23,56}.

1.1.5 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Há relatos da aplicação desta técnica desde a década de 90 no estudo da estenose da anastomose das veias hepáticas e da porta, no pós-transplante hepático. Todavia, há poucas descrições a respeito de parâmetros para o seu diagnóstico, bem como estudos detalhados sobre os mesmos.

1.1.5.1 VEIA PORTA

O primeiro relato de achados de US-DC em estenose da anastomose da veia porta em receptores de enxertos hepáticos foi em 1986, onde foi descrito o aumento de velocidade no local da estenose em relação ao segmento proximal e fluxo turbulento no segmento distal à mesma, porém valores específicos não foram citados nesta ocasião⁵⁷.

Em 1993, foi descrito o critério US-DC habitualmente mais aceito para o diagnóstico de estenose da anastomose da veia porta, definido como aumento da velocidade de fluxo de cerca de três a quatro vezes em relação ao segmento proximal (pré-anastomose). Porém não há relatos minuciosos sobre este estudo, tendo sido citado como experiência pessoal do autor^{37,56,58,59}.

Em 1998 foi descrito o valor absoluto de 100cm/s como limite máximo normal da velocidade de fluxo na anastomose da veia porta; entretanto, também não há detalhes sobre este estudo⁶⁰.

Em crianças, a única observação encontrada na literatura define critérios morfológicos e hemodinâmicos para o diagnóstico da estenose significativa da veia porta: o calibre da anastomose $\leq 0,25\text{cm}$ e o aumento da velocidade de fluxo na anastomose e/ou no segmento pós-anastomose²⁹. Neste estudo, publicado em 1996, foram analisados US-DC de 167 crianças com transplante hepático, sendo 79 transplantes intervivos e 119 de doador cadáver. Nesta casuística foi observada estenose da veia porta em 18 pacientes (15 em transplantes intervivos e três em transplantes com doador cadáver). Nos transplantes intervivos, houve recorrência da estenose em dois casos. A confirmação da estenose da veia porta nesta população foi confirmada por angiografia em 15 casos, por cirurgia em um, sendo que em quatro houve unicamente seguimento clínico e ultra-sonográfico. A sensibilidade e a especificidade não foram calculadas devido à ausência de protocolo estabelecido.

1.1.5.2 VEIA HEPÁTICA

O primeiro parâmetro US-DC descrito especificamente para o diagnóstico de estenose da anastomose da veia hepática foi o aumento da velocidade do fluxo neste local, com presença de turbilhonamento no segmento pós-anastomose; entretanto, valores específicos não foram citados³³.

Em 1993, uma redução do fluxo na veia hepática associada à perda do seu padrão espectral trifásico habitual, foi descrita como indicativo

de estenose severa da anastomose⁵⁶, porém valores específicos também não foram citados.

Em 1995, foram descritos três casos de crianças com transplante hepático intervivos, apresentando estenose de veia hepática, sendo que uma delas com estenose concomitante da veia porta. Foi observada redução do fluxo neste vaso em todas as crianças, com perda do seu padrão espectral característico, passando a apresentar padrão monofásico, sem oscilações. Durante o seguimento, com a piora da estenose, houve redução do fluxo na veia porta, com reversão do seu sentido (fluxo hepatofugal), associado à formação de vasos colaterais em dois casos⁶¹.

Em 2003, a persistência do padrão monofásico foi descrita como critério diagnóstico para estenose da veia hepática em um estudo US-DC realizado em 92 pacientes entre seis meses a 60 anos de idade, com transplante intervivos. Foram realizados em média cinco exames de US-DC em cada paciente, tendo sido identificada estenose da veia hepática em cinco (5%). Em três, foi observado fluxo monofásico persistente em todos os cinco exames, e nos demais, foram observados em dois e três exames, respectivamente⁶².

Em 2004, em um estudo US-DC realizado em 136 pacientes com transplante hepático segmentar (90 crianças e 46 adultos), o padrão espectral monofásico na veia hepática associado à velocidade $< 20\text{cm/s}$ foi sugerido como indicativo de obstrução desta veia. Neste estudo, sete pacientes apresentaram obstrução da veia hepática; entretanto, em todos foram observados o padrão espectral monofásico e a velocidade baixa ($< 10\text{cm/s}$), provavelmente por se tratar de obstrução parcial⁶³.

2 OBJETIVOS

- 1) Avaliar, mediante US-DC, as anastomoses venosas (veia porta e hepática) no transplante hepático segmentar, em pacientes pediátricos.
- 2) Analisar os parâmetros morfológicos e dopplervelocimétricos descritos na literatura, para o diagnóstico de estenose hemodinamicamente significativa da anastomose das veias porta e hepática.
- 3) Determinar a sensibilidade e especificidade dos parâmetros analisados.

3 MÉTODOS

3.1 CASUÍSTICA

Estudo retrospectivo dos exames de US-DC realizados por um único examinador em 48 crianças submetidas a transplante hepático segmentar no Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (ICr-HC-FMUSP), entre janeiro de 2002 e julho de 2005. Os exames foram realizados em diversos tempos do pós-operatório, desde o primeiro dia até 12 anos após a cirurgia. A casuística era composta por 29 meninas e 19 meninos com idades entre um e 15,4 anos, com média de 5,8 anos (desvio padrão 3,9 anos). Nestes, 25 tiveram transplantes intervivos e 23 receberam enxerto de fígado de doador cadáver; todas as anastomoses vasculares foram diretas, sem interposição de enxertos. Seis pacientes foram submetidos à re-transplante devido a complicações secundárias à trombose da artéria hepática (cinco pacientes) e rejeição (um paciente).

Foram realizados 134 exames US-DC nesta população, dos quais 61 para avaliação da veia porta e 73 para avaliação da veia hepática. Os resultados dos exames foram alocados em dois grupos:

- a) controle: constituído por exames US-DC sem alterações apreciáveis, boa evolução clínica (baseado em níveis séricos de alanina aminotransferase – ALT, aspartato aminotransferase – AST, fosfatase alcalina – FA, gama glutamiltransferase – gama-GT e bilirrubinas) na fase da realização do mesmo, sendo um caso confirmado cirurgicamente e outro por angiografia;

b) estenose: objeto do nosso estudo, constituído por exames US-DC com alterações morfológicas e hemodinâmicas sugestivas de estreitamento vascular. Esta situação foi confirmada pela angiografia, cujo critério para o diagnóstico de estenose da anastomose, tanto da veia porta como da hepática, foi o gradiente de pressão maior que 5mmHg entre os segmentos pré-anastomose e pós-anastomose^{14,42,43}.

O estudo foi realizado de acordo com os princípios da Declaração de Helsink e foi aprovado pela comissão de ética médica do HC-FMUSP.

3.1.1 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Foram excluídas deste estudo crianças que tiveram prótese endovascular (“stent”), trombose prévia na veia porta e/ou hepática ou ainda impossibilidade técnica de obtenção do ângulo de insonação Doppler adequado (< 60°) em um ou mais segmentos vasculares estudados.

3.1.2 CARACTERIZAÇÃO DA CASUÍSTICA

▪ Veia porta

Onze pacientes apresentaram sinais clínicos de estenose de veia porta 2,5 a 20 meses após o transplante. Houve confirmação desta complicação vascular em 14 eventos através da portografia. Dois pacientes apresentaram recidiva da estenose após a angioplastia (um deles apresentou recidiva duas vezes), e foram tratados com colocação de prótese endovascular (“stent”). Após o tratamento, houve retorno dos parâmetros analisados para os

valores do grupo controle em todos os pacientes. No grupo controle (n = 47), a normalidade foi comprovada pela boa evolução clínica em todos e pela cirurgia em um paciente (Tabela 1).

Tabela 1 – Veia porta

GRUPO	TOTAL	PERCENTUAL
Controle	47	77,0
Estenose	14	23,0
TOTAL	61	100,0

Distribuição dos resultados dos exames US-DC.

▪ Veia hepática

Dez pacientes apresentaram sinais clínicos de estenose da veia hepática de dois a 27 meses após o transplante. Houve confirmação desta complicação vascular em 12 eventos através da angiografia. Dois pacientes apresentaram recidiva da estenose após a angioplastia e foram tratados com colocação de prótese endovascular (“stent”). No grupo controle (n = 61), a normalidade foi comprovada pela angiografia em um paciente e boa evolução clínica nos demais (Tabela 2).

Tabela 2 – Veia hepática

GRUPO	TOTAL	PERCENTUAL
Controle	61	83,6
Estenose	12	16,4
TOTAL	73	100,0

Distribuição dos resultados dos exames US-DC.

3.2 ALGORITMO DE INVESTIGAÇÃO

Os exames de US-DC foram realizados de acordo com o protocolo de seguimento adotado pela equipe de transplante hepático ou sempre que houve suspeita clínica de complicação venosa: sangramento digestivo alto, ascite, derrame pleural ou alteração das enzimas hepáticas. O protocolo consiste na realização de exames de US-DC diariamente na primeira semana após o transplante; semanalmente na segunda, terceira e quarta semanas; no terceiro mês; no sexto e depois anualmente. Foram incluídos neste estudo apenas e tão somente os exames de US-DC realizados por um único observador (LS).

Para o propósito deste estudo, cada exame foi considerado como um evento (unidade), permitindo, deste modo, que exames do mesmo paciente, realizados em momentos diferentes do seu seguimento fossem incluídos em ambos os grupos (controle × estenose).

3.3 TÉCNICA E INTERPRETAÇÃO DE ULTRA-SONOGRAFIA COM DOPPLER COLORIDO

Os exames de US-DC foram realizados utilizando os equipamentos SSD 2000 Multi-view[®] (Aloka – Japão), Logic 500[®] e Logic 7[®] (GE – Estados Unidos), com um transdutor convexo de 5,0MHz, apropriado para esta faixa etária. Os pacientes foram examinados em decúbito dorsal e lateral esquerdo, sem anestesia ou manobra de apnéia. Os parâmetros avaliados em cada paciente serão apresentados a seguir, de acordo com o segmento vascular.

3.3.1 VEIA PORTA

3.3.1.1 CALIBRE NA ANASTOMOSE

O calibre da veia porta na anastomose foi mensurado no eixo longitudinal, medindo-se a distância entre as paredes internas (Figura 2).

Figura 2. Anastomose da veia porta: A) US modo B (corte oblíquo no hipocôndrio direito) com marcadores eletrônicos (“calipers”) posicionados nas paredes do vaso; B) Diagrama

3.3.1.2 VELOCIDADE MÁXIMA DO FLUXO (VMÁX) NA ANASTOMOSE (VP1)

A $V_{máx}$ na anastomose da veia porta, denominada de VP1, foi mensurada pelo menos duas vezes utilizando-se a função pulsada do Doppler, com ângulo Doppler de insonação entre 45° e 60° [†]. Foi selecionado o maior valor para o estudo, devido à pequena variabilidade da velocidade de fluxo portal pós-transplante hepático (Figura 3).

[†] Para a determinação da velocidade efetiva mais próxima do real, o ângulo Doppler de insonação deve estar entre 0 e 60° , pois o erro de estimativa será progressivamente maior para valores acima de 60° .

Figura 3. Anastomose da veia porta do fígado transplantado: A) US-DC (corte longitudinal no hipocôndrio direito) com volume de amostra de fluxo posicionado na luz da anastomose da veia porta; B) Diagrama

3.3.1.3 V_{MÁX} NO SEGMENTO PRÉ-ANASTOMOSE (VP2)

A V_{máx} da veia porta no segmento pré-anastomose, denominada de VP2, foi mensurada na veia porta do receptor, a cerca de 1-2cm proximal à anastomose. Esta mensuração foi realizada pelo menos duas vezes, utilizando a função pulsada do Doppler, com ângulo Doppler de insonação entre 45° e 60°. Foi selecionado o maior valor para o estudo, devido à pequena variabilidade da velocidade de fluxo portal pós-transplante hepático (Figura 4).

Figura 4. Veia porta do fígado transplantado: A) US-DC (corte longitudinal no hipocôndrio direito) com volume de amostra de fluxo posicionado na luz do segmento pré-anastomose da veia porta ($V_{\text{máx}} = 36,7\text{cm/s}$); B) Diagrama

3.3.1.4 RELAÇÃO DAS VELOCIDADES DE FLUXO $VP1/VP2$

A relação entre as velocidades $VP1/VP2$ é a razão entre as $V_{\text{máx}}$ obtidas na anastomose da veia porta ($VP1$) e no segmento pré-anastomose da mesma ($VP2$).

3.3.2 VEIA HEPÁTICA

3.3.2.1 CALIBRE NA ANASTOMOSE

O calibre da anastomose da veia hepática não foi avaliado em virtude da variabilidade associada a fatores extrínsecos, tais como: mobilidade do fígado transplantado e posição da anastomose em relação à incidência do feixe sonoro.

3.3.2.2 VMÁX NA ANASTOMOSE (VH1)

A V_{máx} na anastomose entre a veia hepática e a veia cava inferior, denominada de VH1, foi mensurada na região de maior turbilhonamento do fluxo venoso ao mapeamento com Doppler colorido[‡]. Esta mensuração foi realizada pelo menos duas vezes, com ângulo Doppler de insonação entre 45° e 60°, sendo selecionada a maior das medidas para o estudo (Figura 5A). Este critério (maior medida e não a média das velocidades) foi adotado devido à grande variabilidade do traçado espectral desta veia, favorecendo a reprodutibilidade do método.

3.3.2.3 VMÁX NO SEGMENTO PRÉ-ANASTOMOSE (VH2)

A V_{máx} na veia hepática foi mensurada a cerca de 1-2 cm da anastomose da mesma com a veia cava inferior, sendo denominada de VH2. Esta mensuração foi realizada pelo menos duas vezes, com ângulo Doppler de insonação < 60°, sendo selecionada a maior das medidas para o estudo (Figura 5B).

[‡] O mapeamento com Doppler colorido permite a identificação do local de menor calibre de um vaso ou segmento próximo ao mesmo mediante caracterização de fluxo turbulento ("aliasing").

Figura 5. Anastomose da veia hepática do fígado transplantado: US-DC (corte transversal no hipocôndrio direito) com volume de amostra de fluxo posicionado na: A) anastomose da veia hepática e B) na luz da veia hepática. Fluxo com traçado espectral de padrão habitual

3.3.2.4 RELAÇÃO DAS VELOCIDADES VH1/VH2

A relação entre as velocidades VH1/VH2 é a razão entre as Vmáx na anastomose (VH1) e no segmento pré-anastomose da veia hepática (VH2).

3.3.2.5 PADRÃO ESPECTRAL DO FLUXO DA VEIA HEPÁTICA

O padrão espectral do fluxo na veia hepática foi classificado qualitativamente em:

- monofásico: traçado espectral com oscilação ausente ou mínima (Figura 6);
- multifásico: traçado espectral com amplitude de oscilação maior do que 50% da distância entre a linha de base e a linha que tangencia os pontos de maior velocidade (Figura 7);
- trifásico: traçado espectral com fase reversa (Figura 8).

Figura 6. Veia hepática do fígado transplantado. US-DC (corte transversal no hipocôndrio direito) com volume de amostra de fluxo posicionado na luz da veia hepática. Traçado espectral do fluxo de padrão monofásico

Figura 7. Veia hepática do fígado transplantado. US-DC (corte transversal no hipocôndrio direito) com volume de amostra de fluxo posicionado na luz da veia hepática. Traçado espectral do fluxo de padrão multifásico

Figura 8. Veia hepática do fígado transplantado. US-DC (corte transversal no hipocôndrio direito) com volume de amostra de fluxo posicionado na luz da veia hepática. Traçado espectral do fluxo de padrão trifásico

3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística dos resultados foi realizada utilizando os seguintes testes:

- Teste de Levene: para verificar a variabilidade dos grupos e a significância das diferenças;
- Teste de Anderson-Darling: para verificar se os dados seguem ou não uma distribuição normal;
- Teste t para duas médias: para verificar se há diferença estatística significativa entre as médias dos grupos;
- Teste não paramétrico de Kruskal-Wallis: para verificar se há diferença estatística significativa entre as medianas dos grupos;
- O nível de significância estatística foi estabelecido para valores de $p < 0,05$.

Os resultados foram apresentados pelos seguintes gráficos:

- “Box-plot”: para visualizar a distribuição dos valores do calibre da veia porta, $V_{\text{máx}}$ na anastomose das veias porta e hepática, $V_{\text{máx}}$ na veia hepática e a relação das velocidades $VP1/VP2$ e $HV1/HV2$;
- Gráfico da distribuição dos padrões espectrais do fluxo na veia hepática;
- Curva ROC (“Receiver Operating Characteristic”): para análise da acurácia, sensibilidade e especificidade. A acurácia de um método é diretamente proporcional à área sob a curva (ASC) e foram adotados os seguintes critérios:
 - excelente: 0,9 a 1
 - bom: 0,8 a 0,9
 - mediano: 0,7 a 0,8
 - pobre: 0,6 a 0,7
 - falho: 0,5 a 0,6.

4 RESULTADOS

Os resultados obtidos a partir da realização dos estudos US-DC da veia porta e veia hepática dos pacientes transplantados foram submetidos aos testes de Levene, Anderson-Darling e teste-t ou teste de Kruskal-Wallis.

4.1 VEIA PORTA

Nos 61 US-DC realizados, foram observadas 14 estenoses da anastomose da veia porta, confirmadas pela angiografia.

4.1.1 CALIBRE NA ANASTOMOSE

Observamos diferença estatística significativa entre os dois grupos, com valores menores no grupo estenose (Kruskal-Wallis, $p < 0,001$) (Tabela 3). Sua distribuição acompanhou este padrão, não havendo aparentemente sobreposição significativa de valores (Gráfico 1).

Em três pacientes, o calibre da veia porta no pós-operatório imediato foi $< 0,33\text{cm}$, evoluindo espontaneamente para aproximadamente $0,5\text{cm}$ após 10 dias.

Tabela 3 – Veia porta

GRUPO	MÉDIA	MEDIANA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	MÁXIMO
Controle	0,63	0,60	0,28	0,20	1,30
Estenose	0,25	0,24	0,06	0,17	0,35

Medidas do calibre (cm).

Gráfico 1 – Veia porta

“Box-plot”[§]: distribuição dos valores do calibre da anastomose.

4.1.2 VMÁX NA ANASTOMOSE DA VEIA PORTA (VP1)

Observamos diferença estatística significativa entre os dois grupos, com valores maiores no grupo estenose (Kruskal-Wallis, $p < 0,001$) (Tabela 4). Sua distribuição acompanhou este padrão, não havendo aparentemente sobreposição significativa de valores (Gráfico 2).

Tabela 4 – Veia porta

GRUPO	MÉDIA	MEDIANA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	MÁXIMO
Controle	83,19	62,30	56,61	17,40	278,90
Estenose	171,61	172,50	42,34	107,10	235,70

Medidas da velocidade no segmento da anastomose (cm/s).

[§] O “box-plot” é construído dividindo os valores em quatro grupos (quartis) com o mesmo número de amostras e utilizando estes valores no gráfico. O segundo quartil é igual à mediana, ou seja, é o valor que divide os dados em dois grupos com a mesma quantidade de valores. A caixa desenhada inicia-se no 1º quartil e termina no 3º e contém 50% dos dados centrais. O risco no meio da caixa é a mediana. Pontos marcados com círculo ou asterisco são valores que podem ser considerados como sendo extremos.

Gráfico 2 – Veia porta

“Box-plot”: distribuição dos valores da Vmáx na anastomose.

4.1.3 VELOCIDADE MÁXIMA DO FLUXO (VMÁX) NO SEGMENTO PRÉ-ANASTOMOSE (VP2)

Não observamos diferença estatística significativa entre os dois grupos, (teste t , $p < 0,05$) (Tabela 5) ^{**}.

Tabela 5 – Veia porta

GRUPO	MÉDIA	MEDIANA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	MÁXIMO
Controle	47,8	43,0	26,0	18,7	171
Estenose	47,0	40,0	25,0	13,0	95

Medidas da velocidade no segmento pré-anastomose (cm/s).

^{**} O Box-plot deste parâmetro não será apresentado devido à ausência de diferença estatística significativa.

4.1.4 RELAÇÃO DAS VELOCIDADES DO FLUXO VP1/VP2

Observamos diferença estatística significativa entre os dois grupos, com valores maiores no grupo estenose (Kruskal-Wallis, $p < 0,001$) (Tabela 6). Sua distribuição acompanhou este padrão, não havendo aparentemente sobreposição significativa de valores (Gráfico 3).

Tabela 6 – Veia porta

GRUPO	MÉDIA	MEDIANA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	MÁXIMO
Controle	1,80	1,56	1,10	0,64	5,93
Estenose	5,06	4,75	3,61	1,76	15,38

Medidas da relação VP1/VP2.

Gráfico 3 – Veia porta

“Box-plot”: distribuição dos valores da relação VP1/VP2.

▪ Curva ROC

Observamos que o calibre da VP foi o parâmetro que apresentou a maior área sob curva (ASC), seguido da relação VP1/VP2 e VP1 (Tabela 7; Gráfico 4).

Tabela 7 – Veia porta

MEDIDA	ÁREA	DESVIO PADRÃO	NÍVEL DESCRITIVO	IC
Calibre VP (cm)	0,934	0,049	0	(0,838; 1,030)
VP1 (cm/s)	0,888	0,066	0	(0,758; 1,018)
VP1/VP2	0,898	0,057	0	(0,786; 1,010)

Valores de ASC dos parâmetros.

Gráfico 4 – Veia porta

Curva ROC evidencia a maior ASC para o calibre da veia porta.

4.2 VEIA HEPÁTICA

Nos 73 US-DC realizados, foram confirmadas 12 estenoses pela angiografia.

4.2.1 VMÁX NA ANASTOMOSE (VH1)

Observamos diferença estatística significativa entre os dois grupos, com valores maiores no grupo estenose (teste t , $p < 0,001$) (Tabela 8). No entanto, foi observada discreta sobreposição entre os valores na sua distribuição (Gráfico 5).

Tabela 8 – Veia hepática

GRUPO	MÉDIA	MEDIANA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	MÁXIMO
Controle	136,8	128,0	60,5	20,0	336,0
Estenose	202,2	189,0	81,1	104,6	392,0

Medidas da Vmáx na anastomose (VH1) (cm/s).

Gráfico 5 – Veia hepática

“Box-plot”: distribuição dos valores de VH1.

4.2.2 VMÁX NO SEGMENTO PRÉ-ANASTOMOSE (VH2)

Observamos diferença estatística significativa entre os dois grupos, com valores menores no grupo estenose (Kruskal-Wallis, $p < 0,05$, teste t , $p < 0,05$) (Tabela 9). No entanto, foi observada discreta sobreposição entre os valores na sua distribuição (Gráfico 6).

Tabela 9 – Veia hepática

GRUPO	MÉDIA	MEDIANA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	MÁXIMO
Controle	56,54	54,00	28,41	13,00	133,90
Estenose	38,00	35,00	16,42	12,80	65,40

Medidas da Vmáx no segmento pré-anastomose (VH2) (cm/s).

Gráfico 6 – Veia hepática

“Box-plot”: distribuição dos valores de VH2.

4.2.3 RELAÇÃO DAS VELOCIDADES VH1/VH2

Observamos diferença estatística significativa entre os dois grupos, com valores maiores no grupo estenose (Kruskal-Wallis, $p < 0,001$) (Tabela 10). Sua distribuição acompanhou este padrão, não havendo aparentemente sobreposição significativa de valores (Gráfico 7).

Tabela 10 – Veia hepática

GRUPO	MÉDIA	MEDIANA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	MÁXIMO
Controle	3,00	2,00	2,08	0,71	11,80
Estenose	6,02	5,00	3,09	2,65	14,06

Medidas da relação VH1/VH2.

Gráfico 7 – Veia hepática

“Box-plot”: distribuição dos valores a relação VH1/VH2.

4.2.4 PADRÃO ESPECTRAL DO FLUXO DA VEIA HEPÁTICA

Não observamos diferença estatística significativa entre os dois grupos (teste Exato de Fisher, $p > 0,1$) (Tabela 11). A distribuição percentual dos padrões espectrais do fluxo venoso nos grupos representada graficamente demonstra a diferença de padrão predominante apenas no grupo controle (Gráfico 8).

Tabela 11 – Veia hepática

GRUPO	ESPECTRO DO FLUXO				TOTAL
	Monofásico	Multifásico	Trifásico	ND	
Controle	11	42	1	7	61
Estenose	6	6			12
TOTAL	17	48	1	7	73

Distribuição dos casos quanto ao espectro de fluxo.
ND = não disponível.

Gráfico 8 – Veia hepática

Distribuição percentual dos casos quanto ao padrão espectral do fluxo venoso.

▪ Curva ROC

Observamos que a relação VH1/VH2 foi o parâmetro que apresentou a maior área sob curva (ASC), seguido de VH1 (Tabela 12; Gráfico 9).

Tabela 12 – Veia hepática

MEDIDA	ÁREA	DESVIO PADRÃO	NÍVEL DESCRITIVO	IC
VH1/VH2	0,863	0,046	0	(0,774; 0,953)
VH1	0,755	0,072	0,005	(0,614; 0,890)
VH2	0,703	0,073	0,027	(0,560; 0,846)

Valores de ASC dos parâmetros.

Gráfico 9 – Veia hepática

Curva ROC evidencia a maior ASC para a relação VH1/VH2.

5 DISCUSSÃO

Os comentários da análise dos resultados dos parâmetros US-DC utilizados na avaliação das anastomoses venosas no transplante hepático segmentar em crianças, serão comentados por segmento vascular.

5.1 VEIA PORTA

▪ Calibre da anastomose

O presente estudo evidenciou diferença estatística significativa entre os valores do calibre na anastomose da veia porta, cuja medida foi menor no grupo estenose em relação ao grupo controle. O limite inferior da normalidade estimado em 0,33cm para o calibre da anastomose apresentou a maior acurácia para o diagnóstico de estenose, com sensibilidade de 93% e especificidade de 88,4% (Gráfico 4, Anexo A). A única publicação que avaliou o calibre da veia porta nesta situação sugere como limite inferior o valor de 0,25cm, sem, entretanto, analisar suas implicações quanto à sensibilidade e especificidade para o diagnóstico da estenose²⁹. Se este valor fosse aplicado à nossa casuística, haveria uma redução significativa da sensibilidade, com incremento da especificidade (50% e 95%, respectivamente). Uma das possíveis causas desta discrepância entre os limites de corte foi a indicação para realização da angiografia em pacientes oligossintomáticos, decorrente da postura do corpo clínico no nosso serviço que privilegia os resultados do exame clínico e da ultra-sonografia.

É importante ressaltar que, nos 10 primeiros dias após o transplante, três pacientes apresentaram redução do calibre da anastomose da veia porta para valores inferiores a 0,33cm. Estes doentes não foram submetidos ao procedimento angiográfico por não apresentar sinais clínicos e laboratoriais de estenose deste vaso, sendo que o acompanhamento ultrasonográfico evidenciou aumento do calibre espontâneo após este período, de modo que eles foram incluídos no grupo controle. Esta correção espontânea, sem intervenção, pode ser atribuída à resolução do processo inflamatório pós-cirúrgico do vaso e/ou do tecido perivascular adjacente.

Este parâmetro foi o mais simples de todos os estudados, baseando-se unicamente na medida do diâmetro da anastomose.

▪ **V_{máx} na anastomose da veia porta (VP1)**

Houve diferença estatística significativa no V_{máx} na anastomose da veia porta, que foi maior no grupo estenose em relação ao grupo controle, com valor superior a 128cm/s. Este apresentou sensibilidade de 86% e especificidade de 84%, mostrando-se como o segundo melhor parâmetro para o diagnóstico de estenose, em relação aos resultados obtidos com o parâmetro calibre da anastomose.

Verificamos que somente dois trabalhos estudaram a velocidade na zona de anastomose da veia porta: um referindo aumento significativo quando há estenose, sem estabelecer valores numéricos⁵⁷ e o outro propondo como limite superior da normalidade o valor de 100cm/s⁶⁰.

Se aplicássemos o valor de 100cm/s à nossa casuística, a sensibilidade aumentaria para 100%; porém, a especificidade cairia para 70%⁶⁰.

Assim, utilizando-se o nosso valor de corte, há maior equilíbrio entre a suspeita e o diagnóstico (Anexo B).

- **Velocidade máxima do fluxo ($V_{\text{máx}}$) no segmento pré-anastomose (VP2)**

O presente estudo não evidenciou diferença estatística significativa na $V_{\text{máx}}$ no segmento pré-anastomose da veia porta, não havendo referências sobre este parâmetro na literatura.

- **Relação das velocidades do fluxo VP1/VP2**

Foi observada diferença estatística significativa na relação das velocidades VP1/VP2, que foi maior no grupo estenose em relação ao grupo controle. Apesar de este parâmetro ser habitualmente o mais aceito para o diagnóstico da estenose da veia porta, ele foi o terceiro melhor no nosso estudo. A relação das velocidades VP1/VP2 $> 2,4$, apresentou sensibilidade de 79% e especificidade de 86%. Se fossem aplicados os valores da relação de VP1/VP2 > 3 ou > 4 , que são usualmente mais aceitos, a sensibilidade seria de 57% e 50%; a especificidade 86% e 95%, respectivamente. Portanto, o valor de corte adotado propiciou maior equilíbrio entre a sensibilidade e a especificidade (Anexo C).

5.2 VEIA HEPÁTICA

- **$V_{\text{máx}}$ na anastomose (VH1)**

O presente estudo evidenciou diferença estatística significativa na $V_{\text{máx}}$ na anastomose da veia hepática, sendo maior no grupo estenose em

relação ao controle. Verificamos que há somente um trabalho que, embora sem citar valores específicos, propõe que o aumento da velocidade na zona de anastomose da veia hepática seja sugestivo de estenose³³.

Em nosso estudo, a $V_{\text{máx}} > 128\text{cm/s}$ na anastomose da veia hepática apresentou sensibilidade de 91% e especificidade de 52% para o diagnóstico de estenose. Este é o primeiro valor relatado na análise desta anastomose, tendo sido adotado com o objetivo de priorizar a sensibilidade, ainda que em detrimento da especificidade (Anexo D).

▪ **$V_{\text{máx}}$ no segmento pré-anastomose (VH2)**

Foi identificada diferença estatística significativa nos valores da $V_{\text{máx}}$ no segmento pré-anastomose da veia hepática, sendo menor no grupo estenose em relação ao controle. A $V_{\text{máx}} < 42,5\text{cm/s}$ no segmento pré-anastomose apresentou sensibilidade de 75% e especificidade de 69%, para o diagnóstico de estenose deste vaso (Anexo E).

Encontramos somente dois trabalhos que fazem referência à redução da velocidade no segmento pré-anastomose da veia hepática como sendo sugestivo de estenose: um não cita valores específicos⁶¹ e o outro sugere que o padrão espectral monofásico na veia hepática, associado à velocidade $< 20\text{cm/s}$ são indicativos de obstrução desta veia⁶³. Se aplicássemos este valor à nossa casuística, a especificidade aumentaria para 90% porém a sensibilidade cairia para 8,3%.

▪ **Relação das velocidades do fluxo VH1/VH2**

O presente estudo evidenciou diferença estatística significativa entre os valores da relação das velocidades VH1/VH2, sendo maior no grupo estenose em relação ao grupo controle. A relação das velocidades VH1/VH2 > 4,0 apresentou melhor sensibilidade (83%) e especificidade (84%) para o diagnóstico de estenose da anastomose (Anexo F).

Não há estudos referindo a utilização deste parâmetro para o diagnóstico da anastomose da veia hepática.

Todavia, há uma referência, citada como experiência pessoal do autor^{37,56,58,59}, que relata a utilização da relação entre as velocidades de fluxo na anastomose das veias cavas inferiores do receptor e doador e seu segmento pré-anastomose, no transplante hepático com a técnica “piggyback”. Entretanto, não há relatos minuciosos sobre este estudo publicado em 1993. Foram apresentados resultados semelhantes aos nossos para esta relação, de três a quatro vezes; se o valor de VH1/VH2 > 3 fosse aplicado na nossa casuística, obteríamos uma sensibilidade maior (91%), seguida de uma redução significativa da especificidade (61%).

▪ **Padrão espectral do fluxo na veia hepática**

Em relação ao traçado espectral das velocidades de fluxo na veia hepática do fígado transplantado, o padrão monofásico relacionado à estenose da anastomose desta veia foi observado em 18% dos exames do grupo controle e em apenas 50% dos exames do grupo estenose. Além disso, este padrão monofásico persistiu após o tratamento intervencionista por angiografia em todas as crianças do grupo estenose, com exceção de uma delas. É de

se levar em conta que há descrições deste padrão monofásico em veias hepáticas, tanto em crianças normais como em crianças com transplante hepático sem complicações vasculares^{61,64,65}. Portanto, em nosso estudo, esse parâmetro qualitativo não foi eficaz para o diagnóstico de estenose desta anastomose.

5.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O atual estudo analisa, retrospectivamente, os resultados dos exames realizados por um único observador, sendo pioneiro em nosso meio. É nossa intenção dar continuidade a essa linha de pesquisa no ICr-HC-FMUSP, para aumentar a casuística, aperfeiçoar progressivamente o método de exame, avaliar a reprodutibilidade inter-observador, a fim de torná-lo mais eficaz no acompanhamento das crianças submetidas a transplante de fígado.

6 CONCLUSÕES

6.1 VEIA PORTA

- 1) O calibre da anastomose $< 0,33\text{cm}$ foi o melhor parâmetro para o diagnóstico de estenose da anastomose da veia porta, com sensibilidade e especificidade de 93% e 88,4%, respectivamente.
- 2) A velocidade do fluxo na anastomose $> 128\text{cm/s}$ foi o segundo melhor parâmetro para o diagnóstico de estenose da anastomose da veia porta, com sensibilidade e especificidade de 86% e 84%, respectivamente.
- 3) A relação $\text{VP1/VP2} > 2,4$ apresentou sensibilidade de 79% e especificidade de 86%.

6.2 VEIA HEPÁTICA

- 1) A relação $\text{VH1/VH2} > 4$ foi o melhor parâmetro para o diagnóstico de estenose da anastomose da veia hepática, com sensibilidade e especificidade de 83% e 84%, respectivamente.
- 2) A velocidade do fluxo na anastomose $> 128\text{cm/s}$ apresentou uma sensibilidade e especificidade de 91% e 52%, respectivamente.

7 ANEXOS

Anexo A – Valores de sensibilidade e especificidade para calibre da veia porta

POSITIVO SE ≤	SENSIBILIDADE	1 - ESPECIFICIDADE
-0,8300	0,000	0,000
0,1800	0,071	0,000
0,1950	0,214	0,000
0,2100	0,429	0,023
0,2300	0,500	0,023
0,2450	0,500	0,047
0,2750	0,571	0,116
0,3100	0,786	0,116
0,3250	0,857	0,116
0,3350	0,929	0,116
0,3450	0,929	0,140
0,3750	1,000	0,163
0,4050	1,000	0,209
0,4150	1,000	0,233
0,4450	1,000	0,279
0,4800	1,000	0,302
0,4950	1,000	0,326
0,5150	1,000	0,372
0,5550	1,000	0,442
0,5850	1,000	0,465
0,5950	1,000	0,488
0,6250	1,000	0,512
0,6550	1,000	0,535
0,6650	1,000	0,558
0,6750	1,000	0,581
0,6900	1,000	0,605
0,7050	1,000	0,721
0,7350	1,000	0,744
0,7700	1,000	0,767
0,8200	1,000	0,791
0,8800	1,000	0,837
0,9950	1,000	0,884
1,0950	1,000	0,907
1,1350	1,000	0,930
1,2350	1,000	0,953
2,3000	1,000	1,000

Anexo B – Valores de sensibilidade e especificidade para VP1

POSITIVO SE ≥	SENSIBILIDADE	1 - ESPECIFICIDADE
16,4000	1,000	1,000
18,9500	1,000	0,977
22,4000	1,000	0,953
28,1500	1,000	0,930
32,5500	1,000	0,884
33,8500	1,000	0,860
34,7500	1,000	0,837
35,4500	1,000	0,814
36,2500	1,000	0,791
37,7000	1,000	0,767
39,3500	1,000	0,744
40,1500	1,000	0,721
41,5500	1,000	0,698
43,0000	1,000	0,674
43,4500	1,000	0,651
44,9000	1,000	0,628
47,1000	1,000	0,581
51,2500	1,000	0,558
56,0000	1,000	0,535
57,9500	1,000	0,512
60,4000	1,000	0,488
64,4000	1,000	0,465
72,8000	1,000	0,442
80,3500	1,000	0,419
82,2000	1,000	0,395
84,7000	1,000	0,372
86,7000	1,000	0,349
91,9000	1,000	0,326
99,5000	1,000	0,302
102,0500	1,000	0,279
104,6000	1,000	0,256
107,1500	0,929	0,256
110,3500	0,857	0,256
117,4500	0,857	0,233
123,0000	0,857	0,209
125,7500	0,857	0,186
128,1500	0,857	0,163
134,2000	0,786	0,163
141,0000	0,786	0,140
146,5000	0,714	0,140
151,5500	0,571	0,140
153,7000	0,571	0,116
155,1500	0,571	0,093
163,5000	0,571	0,070
172,5000	0,500	0,070
178,5000	0,429	0,070
184,5000	0,429	0,047
187,0000	0,357	0,047
191,9500	0,357	0,023
197,9500	0,357	0,000
202,5000	0,286	0,000
209,6000	0,214	0,000
222,1000	0,143	0,000
232,8500	0,071	0,000
236,7000	0,000	0,000

Anexo C – Valores de sensibilidade e especificidade para VP1/VP2

POSITIVO SE ≥	SENSIBILIDADE	1 - ESPECIFICIDADE
-0,3600	1,000	1,000
0,6750	1,000	0,977
0,7200	1,000	0,953
0,7700	1,000	0,930
0,8300	1,000	0,907
0,8750	1,000	0,884
0,9300	1,000	0,860
0,9650	1,000	0,837
0,9850	1,000	0,814
1,0200	1,000	0,791
1,0500	1,000	0,744
1,0700	1,000	0,721
1,0900	1,000	0,698
1,1100	1,000	0,674
1,1250	1,000	0,651
1,1350	1,000	0,628
1,1550	1,000	0,605
1,2250	1,000	0,581
1,3050	1,000	0,558
1,3400	1,000	0,535
1,3800	1,000	0,512
1,4850	1,000	0,488
1,5650	1,000	0,465
1,5750	1,000	0,442
1,5900	1,000	0,419
1,6050	1,000	0,395
1,6250	1,000	0,372
1,6700	1,000	0,326
1,7100	1,000	0,302
1,7400	1,000	0,279
1,7800	0,929	0,279
1,8050	0,929	0,256
1,8150	0,857	0,256
1,8900	0,857	0,233
2,0100	0,786	0,233
2,1100	0,786	0,209
2,1650	0,786	0,186
2,2300	0,786	0,163
2,3950	0,786	0,140
2,5350	0,714	0,140
2,7050	0,643	0,140
3,0100	0,571	0,140
3,2550	0,571	0,116
3,3950	0,571	0,093
3,5950	0,571	0,070
3,7400	0,571	0,047
4,1900	0,500	0,047
5,1900	0,500	0,023
5,7750	0,429	0,023
5,8650	0,357	0,023
6,0900	0,357	0,000
6,3250	0,286	0,000
6,4800	0,214	0,000
7,0200	0,143	0,000
11,4300	0,071	0,000
16,3800	0,000	0,000

Anexo D – Valores de sensibilidade e especificidade para VH1

POSITIVO SE ≥	SENSIBILIDADE	ESPECIFICIDADE
19,00	1,000	1,000
29,70	1,000	0,984
39,70	1,000	0,967
41,00	1,000	0,951
53,30	1,000	0,934
65,10	1,000	0,918
67,65	1,000	0,902
70,15	1,000	0,885
75,65	1,000	0,852
82,00	1,000	0,836
86,65	1,000	0,820
90,55	1,000	0,803
91,20	1,000	0,787
92,15	1,000	0,770
95,35	1,000	0,754
98,85	1,000	0,738
100,30	1,000	0,721
100,65	1,000	0,705
102,65	1,000	0,689
106,55	0,917	0,689
108,75	0,917	0,672
109,30	0,917	0,656
110,00	0,917	0,639
111,25	0,917	0,623
112,70	0,917	0,607
113,75	0,917	0,590
115,60	0,917	0,574
120,85	0,917	0,557
124,85	0,917	0,541
125,45	0,917	0,525
126,95	0,917	0,508
128,10	0,917	0,475
128,60	0,833	0,475
129,25	0,750	0,475
130,35	0,750	0,459
132,25	0,750	0,443

continua

Anexo D – Valores de sensibilidade e especificidade para VH1

continuação

POSITIVO SE $\geq$	SENSIBILIDADE	ESPECIFICIDADE
134,65	0,667	0,443
140,80	0,667	0,426
146,65	0,667	0,410
148,35	0,667	0,393
149,50	0,667	0,377
151,60	0,667	0,361
157,10	0,667	0,344
162,10	0,667	0,328
165,00	0,667	0,311
167,30	0,583	0,311
168,15	0,583	0,295
170,80	0,583	0,279
174,05	0,583	0,262
176,35	0,583	0,246
178,85	0,583	0,230
184,00	0,500	0,230
189,00	0,500	0,213
190,10	0,500	0,197
190,95	0,500	0,180
192,00	0,500	0,164
193,45	0,500	0,148
196,30	0,500	0,131
201,00	0,417	0,131
204,50	0,417	0,115
205,70	0,417	0,098
212,80	0,417	0,082
221,50	0,417	0,066
228,20	0,417	0,049
235,30	0,333	0,049
247,00	0,250	0,049
261,20	0,167	0,049
267,45	0,167	0,033
269,90	0,083	0,033
303,65	0,083	0,016
364,00	0,083	0,000
393,00	0,000	0,000

Anexo E – Valores de sensibilidade e especificidade para VH2

POSITIVO SE ≤	SENSIBILIDADE	ESPECIFICIDADE
11,80	0,000	0,000
12,90	0,083	0,000
13,50	0,083	0,016
14,85	0,083	0,033
16,00	0,083	0,049
16,85	0,083	0,066
18,00	0,083	0,082
19,85	0,083	0,098
21,55	0,083	0,115
22,50	0,083	0,131
24,50	0,167	0,131
26,95	0,250	0,131
27,95	0,250	0,148
28,10	0,250	0,164
28,40	0,333	0,164
28,70	0,417	0,164
28,95	0,417	0,180
29,40	0,417	0,197
30,35	0,417	0,213
31,30	0,500	0,213
33,35	0,500	0,230
36,25	0,500	0,246
38,45	0,500	0,262
39,60	0,583	0,279
40,35	0,667	0,279
41,40	0,667	0,295
42,05	0,667	0,311
42,50	0,750	0,311
43,25	0,750	0,328
44,85	0,750	0,361
46,40	0,750	0,377
47,30	0,750	0,393
47,75	0,750	0,410
48,40	0,750	0,426
49,55	0,750	0,443
51,60	0,750	0,459

continua

Anexo E – Valores de sensibilidade e especificidade para VH2

continuação

POSITIVO SE ≤	SENSIBILIDADE	ESPECIFICIDADE
53,15	0,750	0,475
53,80	0,750	0,492
54,70	0,750	0,508
55,15	0,750	0,525
55,80	0,750	0,557
56,55	0,750	0,574
57,40	0,750	0,590
59,75	0,833	0,623
61,90	0,917	0,623
62,90	0,917	0,639
63,75	0,917	0,656
64,70	0,917	0,672
65,60	1,000	0,672
66,75	1,000	0,689
68,05	1,000	0,705
68,55	1,000	0,721
69,45	1,000	0,738
71,35	1,000	0,754
72,60	1,000	0,770
74,65	1,000	0,787
77,50	1,000	0,803
79,80	1,000	0,820
82,00	1,000	0,836
86,05	1,000	0,852
94,35	1,000	0,869
100,35	1,000	0,885
101,70	1,000	0,902
102,70	1,000	0,918
106,30	1,000	0,934
109,40	1,000	0,951
117,20	1,000	0,967
129,40	1,000	0,984
134,90	1,000	1,000

Anexo F – Valores de sensibilidade e especificidade para VH1/VH2

POSITIVO SE ≥	SENSIBILIDADE	ESPECIFICIDADE
-0,29	1,000	1,000
0,75	1,000	0,984
0,82	1,000	0,967
0,92	1,000	0,951
1,07	1,000	0,934
1,15	1,000	0,918
1,20	1,000	0,902
1,28	1,000	0,885
1,33	1,000	0,852
1,38	1,000	0,836
1,43	1,000	0,820
1,50	1,000	0,803
1,62	1,000	0,787
1,68	1,000	0,770
1,69	1,000	0,754
1,70	1,000	0,738
1,73	1,000	0,721
1,76	1,000	0,705
1,81	1,000	0,689
1,87	1,000	0,672
1,90	1,000	0,639
1,95	1,000	0,623
2,00	1,000	0,607
2,04	1,000	0,590
2,14	1,000	0,574
2,22	1,000	0,557
2,26	1,000	0,525
2,35	1,000	0,508
2,45	1,000	0,492
2,53	1,000	0,459
2,62	1,000	0,426
2,83	1,000	0,410
3,02	1,000	0,393
3,07	1,000	0,377
3,12	1,000	0,361
3,18	1,000	0,344

continua

Anexo F – Valores de sensibilidade e especificidade para VH1/VH2

continuação

POSITIVO SE $\geq$	SENSIBILIDADE	ESPECIFICIDADE
3,22	1,000	0,328
3,26	1,000	0,311
3,33	1,000	0,295
3,48	0,917	0,279
3,63	0,917	0,262
3,67	0,917	0,246
3,69	0,917	0,230
3,74	0,833	0,230
3,83	0,833	0,213
3,89	0,833	0,197
3,98	0,833	0,180
4,08	0,833	0,164
4,22	0,750	0,164
4,35	0,750	0,148
4,43	0,667	0,148
4,53	0,583	0,148
4,76	0,500	0,148
5,06	0,417	0,148
5,23	0,417	0,131
5,33	0,417	0,115
5,45	0,417	0,098
5,58	0,417	0,082
5,72	0,333	0,082
6,15	0,250	0,082
6,87	0,250	0,066
7,48	0,250	0,049
7,98	0,250	0,033
8,43	0,167	0,033
8,75	0,083	0,033
10,35	0,083	0,016
12,93	0,083	0,000
15,06	0,000	0,000

8 REFERÊNCIAS

1. Ryckman FC, Fisher RA, Pedersen SH, Balistreri WF. Liver transplantation in children. *Semin Pediatr Surg.* 1992;1(2):162-72.
2. Otte JB. History of pediatric liver transplantation. Where are we coming from? Where do we stand? *Pediatr Transplant.* 2002;6(5):378-87.
3. Westra SJ, Zaninovic AC, Hall TR, Busuttil RW, Kangaroo H, Boechat MI. Imaging in pediatric liver transplantation. *Radiographics.* 1993;13(5):1081-99.
4. Tannuri U, Velhote MC, Santos MM, Gibelli NE, Ayoub AA, Maksoud-Filho JG, et al. Pediatric liver transplantation: fourteen years of experience at the children institute in Sao Paulo, Brazil. *Transplant Proc.* 2004;36(4):941-2.
5. Bacchella T, Machado MC. The first clinical liver transplantation of Brazil revisited. *Transplant Proc.* 2004;36(4):929-30.
6. Raia S, Nery JR, Mies S. Liver transplantation from live donors. *Lancet.* 1989; 2(8661):497.
7. Starzl TE, Koep LJ, Halgrimson CG, Hood J, Schroter GP, Porter KA, et al. Fifteen years of clinical liver transplantation. *Gastroenterology.* 1979;77(2):375-88.
8. Broelsch CE, Emond JC, Whittington PF, Thistlethwaite JR, Baker AL, Lichtor JL. Application of reduced-size liver transplants as split grafts, auxiliary orthotopic grafts, and living related segmental transplants. *Ann Surg.* 1990;212(3):368-75; discussion 375-7.
9. van Hoek B, de Boer J, Boudjema K, Williams R, Corsmit O, Terpstra OT. Auxiliary versus orthotopic liver transplantation for acute liver failure. EURALT Study Group. European Auxiliary Liver Transplant Registry. *J Hepatol.* 1999;30(4):699-705.

10. Sauvanet A, Yang S, Bernuau D, Beyne P, Denninger MH, Farges O, et al. Auxiliary liver transplantation: how to improve regeneration of the native liver by surgery. *Transpl Int*. 1999;12(6):433-8.
11. Malago M, Hertl M, Testa G, Rogiers X, Broelsch CE. Split-liver transplantation: future use of scarce donor organs. *World J Surg*. 2002;26(2):275-82.
12. Broelsch CE, Whittington PF, Emond JC, Heffron TG, Thistlethwaite JR, Stevens L, et al. Liver transplantation in children from living related donors. Surgical techniques and results. *Ann Surg*. 1991;214(4):428-37; discussion 437-9.
13. Emre S. Living-donor liver transplantation in children. *Pediatr Transplant*. 2002;6(1):43-6.
14. Buell JF, Funaki B, Cronin DC, Yoshida A, Perlman MK, Lorenz J, et al. Long-term venous complications after full-size and segmental pediatric liver transplantation. *Ann Surg*. 2002;236(5):658-66.
15. Millis JM, Seaman DS, Piper JB, Alonso EM, Kelly S, Hackworth CA, et al. Portal vein thrombosis and stenosis in pediatric liver transplantation. *Transplantation*. 1996;62(6):748-54.
16. Wozney P, Zajko AB, Bron KM, Point S, Starzl TE. Vascular complications after liver transplantation: a 5-year experience. *AJR Am J Roentgenol*. 1986;147(4):657-63.
17. Patriquin HB, Perreault G, Grignon A, Boisvert J, Filiatrault D, Garel L, et al. Normal portal venous diameter in children. *Pediatr Radiol*. 1990;20(6):451-3.
18. Orons PD, Sheng R, Zajko AB. Hepatic artery stenosis in liver transplant recipients: prevalence and cholangiographic appearance of associated biliary complications. *AJR Am J Roentgenol*. 1995;165(5):1145-9.
19. Someda H, Moriyasu F, Fujimoto M, Hamato N, Nabeshima M, Nishikawa K, et al. Vascular complications in living related liver transplantation detected with intraoperative and postoperative Doppler US. *J Hepatol*. 1995;22(6):623-32.

20. Goss JA, Shackleton CR, McDiarmid SV, Maggard M, Swenson K, Seu P, et al. Long-term results of pediatric liver transplantation: an analysis of 569 transplants. *Ann Surg.* 1998;228(3):411-20.
21. Langnas AN, Marujo W, Stratta RJ, Wood RP, Shaw BW Jr. Vascular complications after orthotopic liver transplantation. *Am J Surg.* 1991;161(1):76-82; discussion 82-3.
22. Yamanaka J, Lynch SV, Ong TH, Fawcett J, Robinson HE, Beale K, et al. Surgical complications and long-term outcome in pediatric liver transplantation. *Hepatogastroenterology.* 2000;47(35):1371-4.
23. Dodd GD 3rd, Memel DS, Zajko AB, Baron RL, Santaguida LA. Hepatic artery stenosis and thrombosis in transplant recipients: Doppler diagnosis with resistive index and systolic acceleration time. *Radiology.* 1994;192(3):657-61.
24. Federle MP, Kapoor V. Complications of liver transplantation: imaging and intervention. *Radiol Clin North Am.* 2003;41(6):1289-305.
25. Funaki B, Rosenblum JD, Leef JA, Zaleski GX, Farrell T, Lorenz J, et al. Percutaneous treatment of portal venous stenosis in children and adolescents with segmental hepatic transplants: long-term results. *Radiology.* 2000;215(1):147-51.
26. Marujo WC, Langnas AN, Wood RP, Stratta RJ, Li S, Shaw BW Jr. Vascular complications following orthotopic liver transplantation: outcome and the role of urgent revascularization. *Transplant Proc.* 1991;23(1 Pt 2):1484-6.
27. Lerut J, Tzakis AG, Bron K, Gordon RD, Iwatsuki S, Esquivel CO, et al. Complications of venous reconstruction in human orthotopic liver transplantation. *Ann Surg.* 1987;205(4):404-14.
28. Dalen K, Day DL, Ascher NL, Hunter DW, Thompson WM, Castaneda-Zuniga WR, et al. Imaging of vascular complications after hepatic transplantation. *AJR Am J Roentgenol.* 1988;150(6):1285-90.
29. Lee J, Ben-Ami T, Yousefzadeh D, Ramirez J, Funaki B, Rosenblum J, et al. Extrahepatic portal vein stenosis in recipients of living-donor allografts: Doppler sonography. *AJR Am J Roentgenol.* 1996;167(1):85-90.

30. Rollins NK, Sheffield EG, Andrews WS. Portal vein stenosis complicating liver transplantation in children: percutaneous transhepatic angioplasty. *Radiology*. 1992;182(3):731-4.
31. Quiroga S, Sebastia MC, Margarit C, Castells L, Boye R, Alvarez-Castells A. Complications of orthotopic liver transplantation: spectrum of findings with helical CT. *Radiographics*. 2001;21(5):1085-102.
32. Bowen A, Hungate RG, Kaye RD, Reyes J, Towbin RB. Imaging in liver transplantation. *Radiol Clin North Am*. 1996;34(4):757-78.
33. Zajko AB, Claus D, Clapuyt P, Esquivel CO, Moulin D, Starzl TE, et al. Obstruction to hepatic venous drainage after liver transplantation: treatment with balloon angioplasty. *Radiology*. 1989;170(3 Pt 1):763-5.
34. Settmacher U, Nussler NC, Glanemann M, Haase R, Heise M, Bechstein WO, et al. Venous complications after orthotopic liver transplantation. *Clin Transplant*. 2000;14(3):235-41.
35. Sze DY, Semba CP, Razavi MK, Kee ST, Dake MD. Endovascular treatment of hepatic venous outflow obstruction after piggyback technique liver transplantation. *Transplantation*. 1999;68(3):446-9.
36. Nolten A, Sproat IA. Hepatic artery thrombosis after liver transplantation: temporal accuracy of diagnosis with duplex US and the syndrome of impending thrombosis. *Radiology*. 1996;198(2):553-9.
37. Holbert BL, Campbell WL, Skolnick ML. Evaluation of the transplanted liver and postoperative complications. *Radiol Clin North Am*. 1995;33(3):521-40.
38. Ametani F, Itoh K, Shibata T, Maetani Y, Tanaka K, Konishi J. Spectrum of CT findings in pediatric patients after partial liver transplantation. *Radiographics*. 2001;21(1):53-63.
39. Brenner DJ. Estimating cancer risks from pediatric CT: going from the qualitative to the quantitative. *Pediatr Radiol*. 2002;32(4):228-3; discussion 242-4.
40. Frush DP. Review of radiation issues for computed tomography. *Semin Ultrasound CT MR*. 2004;25(1):17-24.

41. Morteale KJ, Oliva MR, Ondategui S, Ros PR, Silverman SG. Universal use of nonionic iodinated contrast medium for CT: evaluation of safety in a large urban teaching hospital. *AJR Am J Roentgenol.* 2005;184(1):31-4.
42. Funaki B, Rosenblum JD, Leef JA, Hackworth CA, Szymiski GX, Alonso EM, et al. Portal vein stenosis in children with segmental liver transplants: treatment with percutaneous transhepatic venoplasty. *AJR Am J Roentgenol.* 1995;165(1):161-5.
43. Raby N, Karani J, Thomas S, O'Grady J, Williams R. Stenoses of vascular anastomoses after hepatic transplantation: treatment with balloon angioplasty. *AJR Am J Roentgenol.* 1991;157(1):167-71.
44. Kaneko Z. First steps in the development of the Doppler flowmeter. *Ultrasound Med Biol.* 1986;12(3):187-95.
45. Pourcelot L. [Indications of Doppler's ultrasonography in the study of peripheral vessels]. *Rev Prat.* 1975;25(59):4671-80.
46. Gosling RG, King DH. Arterial assessment by Doppler-shift ultrasound. *Proc R Soc Med.* 1974;67(6):447-9.
47. Felix RW, Jr., Sigel B, Gibson RJ, Williams J, Popky GL, Edelstein AL, et al. Pulsed Doppler ultrasound detection of flow disturbances in arteriosclerosis. *J Clin Ultrasound.* 1976;4(4):275-82.
48. Sigel B, Gibson RJ, Amatneek KV, Felix WR, Jr., Edelstein AL, Popky GL. A doppler ultrasound method for distinguishing laminar from turbulent flow. A preliminary report. *J Surg Res.* 1970;10(5):221-4.
49. Barber FE, Baker DW, Nation AW, Strandness DE, Jr., Reid JM. Ultrasonic duplex echo-Doppler scanner. *IEEE Trans Biomed Eng.* 1974;21(2):109-13.
50. Taylor KJ, Burns PN. Duplex Doppler scanning in the pelvis and abdomen. *Ultrasound Med Biol.* 1985;11(4):643-58.

51. Dominguez R, Young LW, Ledesma-Medina J, Cienfuegos J, Gartner JC, Bron KM, et al. Pediatric liver transplantation. Part II. Diagnostic imaging in post-operative management. *Radiology*. 1985;157(2):339-44.
52. Cienfuegos JA, Dominguez RM, Tamelchoff PJ, Young LW, Medina JL, Bowen AB, et al. Surgical complications in the postoperative period of liver transplantation in children. *Transplant Proc*. 1984;16(5):1230-5.
53. Segel MC, Zajko AB, Bowen A, Bron KM, Skolnick ML, Penkrot RJ, et al. Hepatic artery thrombosis after liver transplantation: radiologic evaluation. *AJR Am J Roentgenol*. 1986;146(1):137-41.
54. Letourneau JG, Day DL, Ascher NL, Snover DC, Steely JW, Crass JR, et al. Abdominal sonography after hepatic transplantation: results in 36 patients. *AJR Am J Roentgenol*. 1987;149(2):299-303.
55. Flint EW, Sumkin JH, Zajko AB, Bowen A. Duplex sonography of hepatic artery thrombosis after liver transplantation. *AJR Am J Roentgenol*. 1988;151(3):481-3.
56. Skolnick ML. Doppler sonography in Liver transplantation: pre and post-transplant evaluation. In: Thrall JHT, editor. *Current practice in radiology*. Philadelphia: Decker; 1993. p.161-72.
57. Taylor KJ, Morse SS, Weltin GG, Riely CA, Flye MW. Liver transplant recipients: portable duplex US with correlative angiography. *Radiology*. 1986;159(2):357-63.
58. Crossin JD, Muradali D, Wilson SR. US of liver transplants: normal and abnormal. *Radiographics*. 2003;23(5):1093-114.
59. Nghiem HV, Tran K, Winter TC 3rd, Schmiedl UP, Althaus SJ, Patel NH, et al. Imaging of complications in liver transplantation. *Radiographics*. 1996;16(4):825-40.
60. Hamady M, Rela M, Sidhu PS. Spontaneous resolution of a portal vein stenosis over a 21-month period in a "split-liver" transplant: demonstration by colour Doppler ultrasound, catheter angiography and splenic pulp pressures. *Eur Radiol*. 2002;12(9):2280-3.

61. Fujimoto M, Moriyasu F, Someda H, Nada T, Okuma M, Inomata Y, et al. Evaluation of portal hemodynamics with Doppler ultrasound in living related donor liver transplantation in children: implications for ligation of spontaneous portosystemic collateral pathways. *Transplant Proc.* 1995;27(1):1174-6.
62. Ko EY, Kim TK, Kim PN, Kim AY, Ha HK, Lee MG. Hepatic vein stenosis after living donor liver transplantation: evaluation with Doppler US. *Radiology.* 2003;229(3):806-10.
63. Huang TL, Chen TY, Tsang LL, Sun PL, Chen YS, Wang CC, et al. Hepatic venous stenosis in partial liver graft transplantation detected by color Doppler ultrasound before and after radiological interventional management. *Transplant Proc.* 2004;36(8):2342-3.
64. Jequier S, Jequier JC, Hanquinet S, Gong J, Le Coultre C, Belli DC. Doppler waveform of hepatic veins in healthy children. *AJR Am J Roentgenol.* 2000;175(1):85-90.
65. Jequier S, Jequier JC, Hanquinet S, Le Coultre C, Belli DC. Hepatic vein Doppler studies: variability of flow pattern in normal children. *Pediatr Radiol.* 2002;32(1):49-55.

APÊNDICE

Veia Porta – Grupo Controle

EXAMES	VP CALIBRE	VP2	VP1	VP1/VP2	DATA CIRURGIA	CIRURGIA
1	0,50	61,20	43,40	0,71		
2	0,90	27,30	17,40	0,64		
3	0,47	45,40	81,60	1,80		
4	0,42	58,80	121,40	2,06		
5	ND	23,80	36,60	1,54		
6	0,68	31,80	32,00	1,00		
7	0,53	34,60	54,60	1,58		
8	1,09	34,40	46,30	1,35		
9	0,53	57,40	124,60	2,17		
10	0,50	171,00	195,90	1,14		
11	0,70	33,20	32,00	0,96		
12	0,41	54,30	46,30	0,85		
13	0,25	18,70	86,60	4,63		
14	0,25	56,40	188,00	3,33		
15	0,90	45,00	47,90	1,06		
16	0,59	56,70	62,30	1,10		
17	0,34	56,00	102,10	1,82		
18	1,17	27,90	20,50	0,73		
19	0,86	64,10	57,40	0,90		
20	0,76	30,70	36,00	1,17		
21	0,71	49,70	40,50	0,81		
22	0,58	38,40	43,50	1,13		
23	0,40	52,10	66,50	1,28		
24	0,24	71,30	113,50	1,60		
25	0,70	35,60	58,50	1,64		
26	1,30	58,60	82,80	1,41		
27	1,30	27,40	36,50	1,33		
28	0,25	26,00	154,30	5,93		
29	0,49	24,90	79,10	3,18		
30	ND	40,60	109,00	2,68		
31	ND	48,80	122,00	2,50		
32	0,60	41,00	153,10	3,73	23/8/2002	-
33	0,65	33,60	34,90	1,04		
34	1,10	23,30	24,30	1,04		
35	0,42	73,80	126,90	1,72		
36	0,35	39,20	42,60	1,08		
37	0,78	19,50	33,10	1,70		
38	0,66	45,10	156,00	3,46		
39	0,67	60,80	139,00	2,29		
40	0,70	45,00	97,00	2,16		
41	0,86	65,00	102,00	1,57		
42	0,20	113,00	183,00	1,61		
43	0,53	55,50	86,80	1,56		
44	ND	71,40	278,90	3,90		
45	0,40	24,30	39,80	1,64		
46	0,70	40,20	38,90	0,97		
47	0,70	30,80	34,60	1,12		

Veia Porta – Grupo Estenose

EXAMES	DATA US-DC	VP CALIBRE	VP2	VP1	VP1/VP2	DATA PORTOGRAFIA
1	26/4/2002	0,30	72,0	205,0	2,84	9/5/2002
2	18/1/2002	0,19	30,0	174,0	5,80	22/5/2002
3	27/11/2002	0,33	73,6	129,4	1,76	12/2/2003
4	12/9/2002	0,20	13,0	200,0	15,38	25/9/2002
5	15/1/2003	0,30	28,8	214,2	7,48	26/2/2003
6	28/2/2003	0,20	35,9	235,7	6,56	21/5/2003
7	29/5/2002	0,25	41,7	107,1	2,57	5/6/2002
8	27/8/2002	0,22	94,6	171,0	1,81	18/9/2002
9	27/6/2002	0,30	40,0	230,0	5,75	3/7/2002
10	15/8/2002	0,20	40,0	150,0	3,75	14/8/2002
11	18/7/2005	0,19	24,0	150,0	6,25	20/7/2005
12	27/9/2004	0,32	57,0	143,0	2,50	6/10/2003
13	8/7/2003	0,17	54,0	186,0	6,40	16/7/2003
14	7/9/2004	0,35	54,7	107,2	1,96	8/9/2004

Veia Hepática – Grupo Controle

EXAMES	VH2	VH1	VH1/VH2	ESPECTRO VH
1	58,0	149,0	2,57	ND
2	58,0	194,6	3,36	monofásico
3	124,9	125,9	1,00	monofásico
4	99,4	131,2	1,32	ND
5	28,0	40,0	1,42	multifásico
6	43,8	97,7	2,23	bifásico
7	35,1	110,4	3,15	multifásico
8	72,7	124,7	1,71	bifásico
9	133,9	177,7	1,33	multifásico
10	76,6	64,6	0,84	monofásico
11	27,9	100,6	3,60	multifásico
12	55,3	147,7	2,67	monofásico
13	29,1	188,0	6,46	monofásico
14	47,7	153,2	3,21	multifásico
15	82,8	145,6	1,75	multifásico
16	42,7	109,6	2,57	multifásico
17	54,4	100,7	1,85	multifásico
18	17,4	65,6	3,77	multifásico
19	22,0	113,3	5,15	multifásico
20	81,2	161,0	1,98	multifásico
21	101,3	223,8	2,21	multifásico
22	55,3	39,4	0,71	multifásico
23	102,1	191,7	1,88	multifásico
24	43,8	108,5	2,48	multifásico
25	28,8	112,1	3,89	multifásico
26	55,0	168,5	3,06	multifásico
27	39,5	90,0	2,28	multifásico
28	41,8	70,6	1,69	ND
29	49,0	190,0	3,88	trifásico
30	65,8	136,0	2,06	multifásico
31	67,7	163,2	2,41	multifásico

ND = não disponível.

continua

Apêndice

Veia Hepática – Grupo Controle

continuação

EXAMES	VH2	VH1	VH1/VH2	ESPECTRO VH
32	41,0	219,2	5,34	multifásico
33	53,1	83,3	1,57	multifásico
34	56,3	69,7	1,24	monofásico
35	56,8	175,0	3,08	ND
36	13,0	100,0	7,69	ND
37	18,6	80,7	4,34	monofásico
38	103,3	173,1	1,67	monofásico
39	53,2	42,0	0,79	multifásico
40	37,4	336,0	8,89	multifásico
41	89,3	150,0	1,68	multifásico
42	47,8	91,3	1,91	ND
43	68,7	129,5	1,88	bifásico
44	72,5	128,0	1,76	bifásico
45	50,1	266,4	5,31	multifásico
46	62,3	205,0	3,29	multifásico
47	29,7	109,0	3,67	monofásico
48	45,9	167,8	3,66	monofásico
49	109,5	271,3	2,48	multifásico
50	70,2	93,0	1,32	multifásico
51	63,5	128,0	2,01	ND
52	15,7	114,2	7,27	bifásico
53	68,4	204,0	2,98	ND
54	14,0	20,0	1,43	ND
55	16,3	192,3	11,80	ND
56	46,9	190,2	4,06	multifásico
57	78,4	91,1	1,16	monofásico
58	21,1	117,0	5,55	ND
59	31,6	70,6	2,23	ND
60	109,3	125,0	1,14	monofásico
61	64,0	206,4	3,23	ND

Veia Hepática – Grupo Estenose

EXAMES	DATA US-DC	VH2	VH1	VH1/VH2	ESPECTRO VH	DATA CAVOGRAFIA
1	30/1/2002	26,0	12,09	4,96	multifásico	14/2/2002
2	20/3/2002	42,3	232,6	4,50	multifásico	1/4/2002
3	9/11/2001	28,6	166,8	5,83	multifásico	9/1/2001
4	16/1/2002	39,7	133,3	3,36	monofásico	23/1/2002
5	12/2/2003	65,4	39,02	5,60	monofásico	30/4/2002
6	21/5/2003	12,8	180,0	14,06	monofásico	28/5/2003
7	6/2/2002	28,2	128,2	4,55	multifásico	6/3/2002
8	14/2/2003	39,5	104,6	3,71	monofásico	19/2/2003
9	16/4/2003	23,0	198,0	8,60	monofásico	14/5/2003
10	23/4/2002	58,0	238,0	4,10	monofásico	24/4/2002
11	10/12/2001	31,0	256,0	8,26	multifásico	10/12/2001
12	27/11/2002	61,5	268,5	4,36	multifásico	12/2/2003