

ARTIGO ORIGINAL

Frequency of and factors associated with vascular complications after pediatric liver transplantation^{☆,☆☆}

Mariana Orlandini^a, Flávia Heinz Feier^{b,*}, Brunna Jaeger^a, Carlos Kieling^c, Sandra Gonçalves Vieira^c e Maria Lucia Zanotelli^b

^a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil

^b Grupo de Transplante Hepático Pediátrico, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil

^c Hepatologia Pediátrica e Transplante Hepático, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil

Recebido em 11 de março de 2013; aceito em 19 de agosto de 2013

KEYWORDS

Thrombosis;
Hepatic artery;
Portal vein;
Morbidity;
Mortality

Abstract

Objective: to evaluate the frequency and factors associated with vascular complications after pediatric liver transplantation.

Method: risk factors were evaluated in 99 patients under 18 years of age with chronic liver disease who underwent deceased donor liver transplantation (DDLT) between March of 1995 and November of 2009 at the Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Brazil. The variables analyzed included donor and recipient age, gender, and weight; indication for transplant; PELD/MELD scores; technical aspects; postoperative vascular complications; and survival.

Results: vascular complications occurred in 19 patients (19%). Arterial events were most common, occurred earlier in the postoperative period, and were associated with high graft loss and mortality rates. In the multivariate analysis, the following factors were identified: portal vein diameter ≤ 3 mm, donor-to-recipient body weight ratio (DRWR), prolonged ischemic time, and use of arterial grafts.

Conclusion: the choice of treatment depends on the timing of diagnosis; however, in this study, surgical revision or correction produced worse outcomes than percutaneous angioplasty. The reduction of risk factors and early detection of vascular complications are key elements to a successful transplantation.

© 2013 Sociedade Brasileira de Pediatria. Published by Elsevier Editora Ltda.

Este é um artigo Open Access sob a licença de [CC BY-NC-ND](#)

DOI se refere ao artigo: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpmed.2013.08.010>

^{*} Como citar este artigo: Orlandini M, Feier FH, Jaeger B, Kieling C, Vieira SG, Zanotelli ML. Frequency of and factors associated with vascular complications after pediatric liver transplantation. J Pediatr (Rio J). 2014;90:169-75.

^{**} Estudo realizado no Grupo de Transplante Hepático Pediátrico, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Brasil.

* Autor para correspondência.

E-mail: flavia.feier@gmail.com (F. H. Feier).

PALAVRAS-CHAVE

Trombose;
Artéria hepática;
Veia porta;
Morbidez;
Mortalidade

Frequência e fatores relacionados a complicações vasculares após transplante hepático pediátrico**Resumo**

Objetivo: avaliar a frequência e os fatores associados a complicações vasculares após transplante hepático pediátrico.

Método: os fatores de risco foram avaliados em 99 pacientes com mais de 18 anos de idade com doença hepática crônica submetidos a transplante hepático cadavérico (THC) entre março de 1995 e novembro de 2009 no Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Brasil. As variáveis analisadas incluíram: idade, sexo e peso dos doadores e receptores; indicação de transplante; escores PELD/MELD; aspectos técnicos; complicações vasculares pós-operatórias; e sobrevida.

Resultados: ocorreram complicações vasculares em 19 pacientes (19%). Os eventos arteriais foram mais comuns, tendo ocorrido precocemente no pós-operatório, e foram associados a altas taxas de perda do enxerto e mortalidade. Em uma análise multivariada, foram identificados os seguintes fatores: diâmetro da veia porta ≤ 3 mm, proporção de peso do doador/receptor (DRWR), tempo de isquemia prolongado e uso de enxertos arteriais.

Conclusão: A escolha do tratamento depende do momento do diagnóstico; contudo, nessa série, a cirurgia de revisão, ou correção cirúrgica, produziu resultados piores que a angioplastia per-cutânea. A redução dos fatores de risco e a detecção precoce de complicações vasculares são fundamentais para um transplante bem-sucedido.

© 2013 Sociedade Brasileira de Pediatria. Publicado por Elsevier Editora Ltda.

Este é um artigo Open Access sob a licença de [CC BY-NC-ND](#)

Introdução

Transplante de fígado é uma opção de tratamento aceita em crianças com doença hepática crônica, com taxas de sobrevida de até 80% aos cinco anos, e 75% aos dez anos de idade.¹ Causas precoces de falência do enxerto e mortalidade estão principalmente relacionadas a complicações vasculares, principalmente trombose da artéria hepática (TAH) e trombose da veia porta (TVP).² Existem vários fatores de risco reconhecidos para o desenvolvimento dessas complicações na população pediátrica, como discrepância entre o diâmetro da artéria e da veia porta do doador e do receptor, habilidades cirúrgicas, baixo peso do receptor³ e pequeno diâmetro da veia porta.⁴ Não há dados compatíveis com relação a esses fatores de risco na população pediátrica em nosso país.

O objetivo deste estudo foi avaliar a frequência das complicações vasculares em pacientes pediátricos submetidos a transplante hepático cadavérico (THC) no Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Brasil, e identificar os fatores associados a essas complicações e à mortalidade.

Métodos

Foram analisados retrospectivamente os gráficos dos 99 primeiros receptores de transplante de fígado com mais de 18 anos de idade que foram submetidos a THC no Hospital de Porto Alegre entre março de 1995 e novembro de 2009. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Instituição.

Durante esse período, 128 transplantes de fígado foram realizados em 121 crianças e adolescentes (entre quatro meses e 18 anos de idade). Desses, 29 foram excluídos da amostra: 13 foram submetidos a transplante de fígado de

emergência devido à hepatite fulminante; seis receberam enxertos de doadores vivos; e outros três devido à solução de preservação não ter sido a solução da Universidade de Wisconsin (UW). Os critérios de exclusão foram estabelecidos a fim de evitar vieses de comparação com base nos fatores imunológicos e técnicos que influenciam as complicações vasculares. Os pacientes foram divididos em dois grupos para comparação: com complicações vasculares ($n = 19$) e sem complicações vasculares ($n = 88$). Esses dados foram utilizados para as análises uni e multivariada, a fim de identificar os fatores associados.

Os receptores foram avaliados para as seguintes variáveis: idade, sexo, peso, indicação do transplante, escores PELD/MELD, tipo de enxerto alógeno, tipo de anastomose, complicações vasculares, tratamento dessas complicações e sobrevida. Como não temos dados com relação ao peso do enxerto de todos os pacientes, foi avaliada a proporção de peso do doador/receptor (DRWR).⁵

O diagnóstico das complicações vasculares foi estabelecido por um mínimo de duas modalidades de imagem e/ou confirmação cirúrgica. Todos os transplantes foram feitos pela mesma equipe cirúrgica. A técnica *piggyback* com preservação da veia cava foi o procedimento padrão. Anastomose vascular foi realizada com o auxílio de uma lupa de aumento 3.5X. Foi utilizado fio PDS™ II 7-0 (monofilamento de polidioxanona, Ethicon) em suturas arteriais e da veia porta e fio PROLENE™ 5-0 (monofilamento de polipropileno, Ethicon) nas veias hepáticas. Foram utilizadas suturas contínuas em vasos maiores que 3 mm de diâmetro e suturas interrompidas simples em vasos menores.

Após a cirurgia, o fluxo sanguíneo na artéria hepática, veia porta e veia cava supra-hepática foi avaliado por ultrassonografia com Doppler (USD) do abdômen, uma vez por dia, durante a primeira semana pós-operatória; em dias

alternados, na segunda semana e depois disso uma vez por semana; por um total de 30 dias. Foi realizado acompanhamento ambulatorial com USD no terceiro e sexto meses pós-operatórios, e uma vez por ano após o transplante. USD foi realizado posteriormente uma vez por ano ou quando os pacientes desenvolveram anormalidades clínicas e/ou bioquímicas que justificassem o exame. Quando o USD sugeriu uma complicação vascular, a repetição do ultrassom, angiografia, tomografia computadorizada (TC) com contraste intravenoso e/ou cirurgia foi realizada para confirmar ou descartar o diagnóstico. As complicações vasculares foram classificadas como arteriais (artéria hepática) ou venosas (afetando a veia porta ou veia cava supra-hepática). As complicações precoces foram definidas como as que ocorrerem em até 30 dias do transplante, ao passo que as complicações tardias são as que ocorreram após esse período.

Análise estatística

Os dados quantitativos foram expressos como mediana, intervalo interquartil e valores mínimos e máximos, e os dados categóricos foram expressos como contagens e percentuais.

A análise univariada foi realizada em curvas de Kaplan-Meier e comparada pelo teste de *log-rank*, rendendo taxas de risco, intervalos de confiança de 95% e sua relevância. Um modelo multivariado de Cox, incluindo as variáveis significativas ($p < 0,20$), foi construído e utilizado para ajustar as variáveis de confusão. Foi realizado um procedimento de seleção *backward* e foram removidas todas as variáveis com $p \geq 0,10$. Os dados foram analisados e processados no pacote de software SPSS 17.0.

Resultados

A principal indicação de transplante foi atresia biliar (52,5%), seguida de hepatite de etiologia desconhecida (17,2%) e hepatite autoimune (7%).

O peso médio dos receptores foi 17 kg (faixa, 5-78 kg) e o escore médio PELD foi 9 (faixa, -8-57,-0). Foi incluído um total de 99 pacientes no estudo. Destes, 72 (72,7%) receberam fígado inteiro, e 27 (27,3%) receberam enxerto reduzido ou dividido. Ocorreram complicações vasculares em 19 (19,2%) pacientes. A idade média, peso e DRWR no grupo complicação foram 2,1 anos (faixa, 0,5-18,6 anos), 14 kg (faixa, 6-78 kg) e 1,4 (faixa, 0,44-2,88), respectivamente (tabela 1).

Dos 19 pacientes com complicações vasculares, 16 receberam transplantes de fígado inteiro e três receberam enxertos em tamanho reduzido (dois lobos esquerdos e um lobo direito e segmento).⁴ Nenhum paciente com complicações vasculares recebeu enxertos divididos. Foram encontradas malformações vasculares em cinco pacientes (26,3%) e diâmetro reduzido da veia cava (≤ 3 mm) em quatro (21%). Não utilizamos enxertos venosos nesses casos porque este nem sempre se encontrava disponível ou porque a avaliação intraoperatória concluiu que o fluxo sanguíneo estava bom. Dois pacientes (10,5%) necessitaram de enxertos para revascularização arterial. Em ambos os casos, foi utilizado um enxerto autólogo da aorta infrarenal. Apenas um paciente nunca tinha sido submetido a cirurgia abdominal antes do transplante.

A complicação mais comum foi TAH (7%). Dentre os pacientes, cinco (5%) desenvolveram TVP, três (3%) apresentaram estenose da artéria hepática e dois (2%) apresentaram estenose da veia porta. Um paciente apresentou aneurisma micótico da artéria hepática e um desenvolveu estenose da anastomose da veia cava supra-hepática. As complicações vasculares precoces foram mais frequentes, ocorrendo em 11 pacientes (57,9%), com mortalidade de 81,8%. A sobrevida sem complicações vasculares é apresentada na figura 1A.

Em todos os pacientes, um diagnóstico de complicação vascular foi sugerido pelo USD. O diagnóstico definitivo foi estabelecido pela repetição do USD em três pacientes (15,8%), angiografia em oito (42,1%), TC com contraste intravenoso em quatro (21%) e reoperação em sete (36,8%).

O tratamento clínico com Liquevine® (Heparina sódica, Roche) intravenoso e ácido acetilsalicílico foi administrado em seis pacientes, com uma taxa de mortalidade de 33,3%. Tratamento percutâneo foi indicado em quatro pacientes: três foram submetidos à angioplastia e dois receberam *stents*. O tratamento percutâneo primário foi feito com dilatação por balão, o *stent* foi inserido quando apenas a dilatação por balão não foi suficiente. Em um dos casos foi indicado *stent* devido a um acotovelamento arterial. Todas as intervenções percutâneas tiveram resultados positivos, e todos os quatro pacientes permaneceram vivos no final do acompanhamento. Sete pacientes foram submetidos à cirurgia, dos quais cinco (71,4%) foram submetidos à trombectomia com reanastomose. Todos vieram a óbito, inclusive dois que estavam aguardando transplante. Retransplante (rLT) foi o tratamento cirúrgico inicial nos dois pacientes remanescentes (28,6%); nenhum deles sobreviveu.

Os resultados acima estão listados na tabela 2. Um paciente que recebeu indicação de rLT veio a óbito antes que qualquer tratamento pudesse ser administrado. A mortalidade geral em pacientes com uma complicação vascular foi de 57,9%, com sete óbitos (36,8%) diretamente correlacionados à complicação vascular. Outras causas de óbito foram sepse, insuficiência renal, pneumonia, pneumotórax, tuberculose, hemorragia intracraniana e rejeição crônica.

Na análise univariada, o diâmetro da veia porta ≤ 3 mm e o tempo de isquemia prolongado foram fatores de risco significativos para as complicações vasculares ($p < 0,05$). Um histórico prévio de cirurgia abdominal também apresentou tendência à relevância como um fator de risco $p < 0,20$, HR 4,88.

Os resultados da análise univariada são apresentados na tabela 1.

A estratificação por tipo de enxerto mostrou que um aumento na DRWR foi um fator de proteção contra as complicações vasculares em pacientes que receberam enxertos em tamanho reduzido. Após ajustar as variáveis de confusão com a análise multivariada de Cox, o diâmetro da veia porta ≤ 3 mm ($p = 0,026$, HR 4,51, fig. 1B), a DRWR ($p = 0,072$, HR 0,61), o tempo isquêmico prolongado ($p = 0,06$, HR 1,26) e a utilização de enxertos artificiais ($p = 0,025$, HR 7,82) continuaram sendo fatores de risco altamente significativos para as complicações vasculares (tabela 3).

A sobrevida de receptores pediátricos de transplante de fígado que desenvolveram complicações vasculares foi significativamente menor (fig. 1B).

Tabela 1 Características das amostras e análise univariada

Variável	CV	Sem CV	TR	95% IC	p
Receptor (n)	19	80			
Idade (anos)	2,81 (0,5-18,6)	4,5 (0,6-18)	0,99	0,90-1,07	0,737
<i>Sexo (n, %)</i>					
Masculino	12 (66,7)	37 (46,2)	0,97	0,40-2,4	0,939
Peso (Kg)	14 (6-78)	17 (5-67)	0,99	0,97-1,02	0,573
Cirurgia abdominal anterior (n, %)	18 (94,7)	62 (77,5)	4,88	0,65-36,59	0,123
<i>Diâmetro da veia porta (n, %)</i>					
≤ 3 mm	4 (21)	5 (6,2)	3,63	1,19- 11,05	0,023
> 3 mm	15 (79)	75 (93,7)	1		
<i>Indicação de transplante (n, %)</i>					
Atresia biliar	12 (63,2)	40 (50)	1		
Hepatite de etiologia desconhecida	4 (21)	13 (16,2)	1,01	0,32-1,14	0,992
Outros	3 (18,8)	27 (33,7)	0,36	0,1-1,27	0,113
Escore PELD	8 (-7-34)	9,5 (-8-57)	0,98	0,95-1,03	0,612
Escore MELD	10,5 (3-24)	12 (0-61)	0,99	0,87-1,11	0,825
<i>Doador (n)</i>					
Idade (anos)	5 (0,5-47)	12 (0,5-72)	0,95	0,89-1,0	0,084
<i>Sexo (n, %)</i>					
Masculino	12 (66,7)	54 (67,5)	0,84	0,32-2,24	0,729
DRWR	1,4 (0,5-2,9)	1,6 (0,5- 8,8)	0,67	0,44-1,11	0,132
<i>Tipo de cirurgia (n)</i>					
Tempo de isquemia (horas)	10,7 (3,5-14,3)	9,4 (2,8- 19)	1,15	1,01-1,31	0,034
<i>Enxerto alógeno (n, %)</i>					
Total	16 (84,2)	56 (70)	1,62	0,47-5,58	0,444
DRWR			0,83	0,41-1,66	0,595
Tamanho reduzido	3 (15,8)	24 (30)	1		
DRWR			0,04	< 0,01- 1,39	0,076

Os dados são expressos como “[intervalo] (intervalo interquartil) médio” ou “número (%)”.

CV, complicação vascular; PELD, modelo para doença hepática terminal pediátrica; MELD, modelo para doença hepática terminal; IC, intervalo de confiança; TR, taxa de risco; p, valor de p; DRWR, proporção de peso do doador/receptor.

Tabela 2 Tratamento de complicações vasculares

Tratamento	Arterial (n = 10)	Veia porta (n = 5)	Veia hepática (n = 2)
Anticoagulação (n, %) TS	3 (30) 1/3	3 (43) 3/3	
Percutâneo (n, %) TS	2 (20) 2/2		2 (29) 2/2
Cirurgia de revisão (n, %) TS	4 (40) 0/4	1 (14) 0/1	
rLT primário (n, %) TS	1 (10) 0/1	1 (14) 0/1	

TS, taxa de sucesso; rLT, retransplante.

Discussão

O transplante de fígado na configuração pediátrica é tecnicamente desafiador, devido ao tamanho reduzido da árvore vascular e biliar. Discrepâncias no diâmetro da veia porta e artéria hepática entre o doador e o receptor são a regra.¹ A incidência de complicações vasculares relatadas na lite-

ratura varia amplamente entre os centros, porém é sempre maior em amostras de adultos.^{6,7}

As complicações arteriais são mais frequentes, ocorrendo após 3 a 9% de todos os transplantes,^{8,9} corroborando com nossos achados. TAH precoce é a complicação arterial mais comum. Na análise sistemática, Bekker et al. relataram a incidência de TAH precoce em pacientes pediátricos como

Tabela 3 Fatores associados a complicações vasculares em pacientes submetidos a transplante ortotópico de fígado. Análise de regressão multivariada de Cox

Variável	TR	95% IC	p
Receptor			
<i>Diâmetro da veia porta</i>			
< 3 mm	4,51	1,20-16,95	0,026
> 3 mm	1		
DRWR	0,61	0,36-1,04	0,072
<i>Tipo de cirurgia</i>			
Tempo de isquemia (horas)	1,26	1,07-1,49	0,006
Enxerto arterial	7,82	1,29-47,29	0,025

TR, taxa de risco ajustada; IC, intervalo de confiança; p, valor de p; DRWR, proporção de peso do doador/receptor.

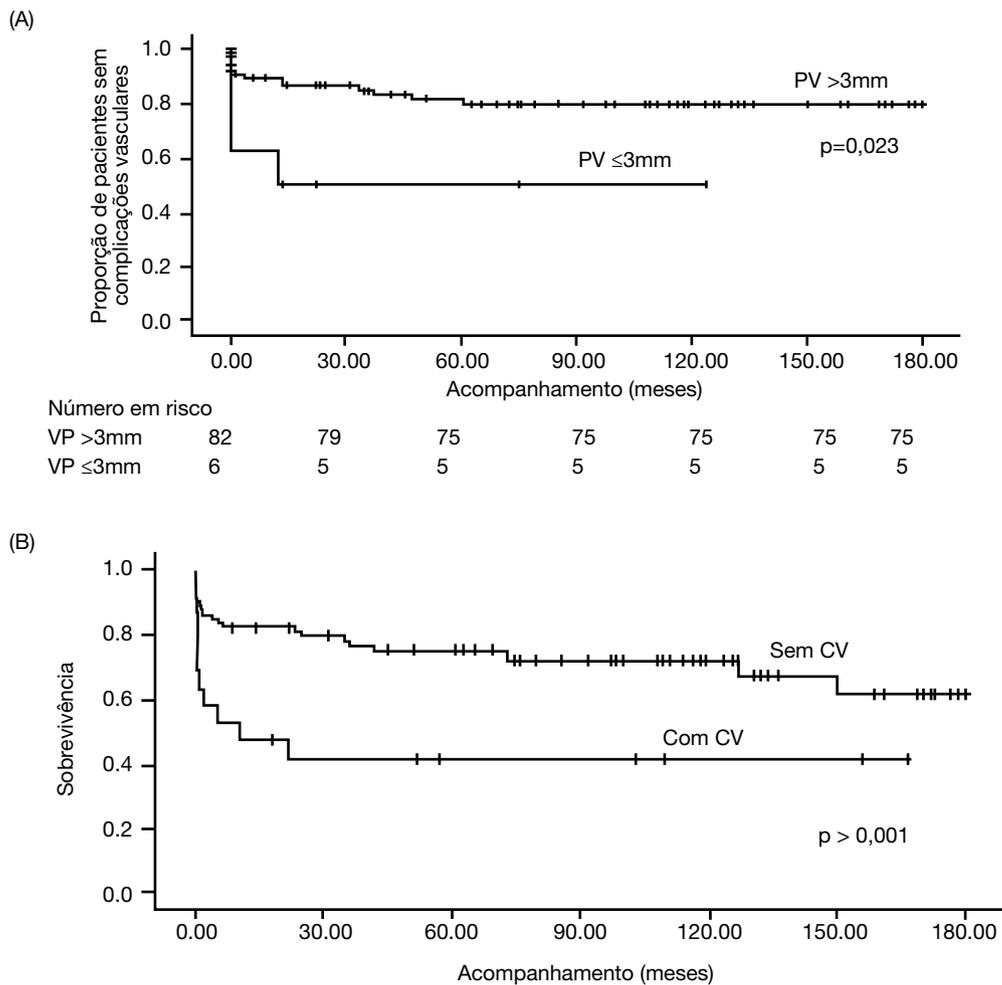


Figura 1 A, Curva de Kaplan-Meier das complicações vasculares após transplante ortotópico de fígado em pacientes com diâmetro da veia porta (VP) > 3 mm em comparação a ≤ 3 mm. B, Curvas de Kaplan-Meier da sobrevivência em receptores de transplante ortotópico de fígado com ou sem complicações vasculares (CV).

8,3%, em comparação a 2,9% em transplantados adultos ($p < 0,001$).¹⁰ Duffy et al. relataram taxas de TAH de 8%, em comparação a 3,9% em pacientes pediátricos e adultos, respectivamente, em uma amostra de 4.234 transplantes em 3.558 pacientes na UCLA.⁷ Uchida et al. relataram uma incidência de TAH de 6,7% após transplante hepático inter vivos (THI) na população pediátrica, com uma sobrevivência

de dez anos de 78%.³ A utilização de técnicas microvasculares na reconstrução arterial diminuiu a incidência dessa complicação, principalmente em crianças.

Pacientes com TAH apresentam um risco maior de perda do enxerto alógeno (53%), morbidez e mortalidade (33%).^{10,12,13} Todos os eventos são mais severos nas complicações precoces.^{6,9,14} O fato de apenas um de nossos

pacientes com TAH ter sobrevivido pode estar associado ao diagnóstico tardia e à falta de enxertos disponíveis no momento do retransplante.

Complicações venosas são menos frequentes que as arteriais, e a mais comum é TVP.¹¹ Esses achados não foram diferentes em nossos pacientes. Ao contrário das complicações arteriais, os eventos venosos ocorrem tardiamente. Ueda et al. relataram uma taxa de 9% de complicações na veia porta em uma análise de 521 pacientes pediátricos submetidos a THI. Dos 47 pacientes no grupo evento na veia porta, 38 foram diagnosticados com complicação três meses após o transplante.¹⁵ Moon et al. relataram uma incidência de 11,2% de complicações na veia porta em outra amostra de pacientes submetidos a THI (n = 96). Novamente, grande parte das complicações ocorreu três meses após o transplante.¹⁶ Kawano et al. também relataram uma incidência de 9% de estenose tardia da veia porta após THI, e todos os pacientes foram tratados com radiologia intervencionista.¹⁷ Ainda com relação à doação em vida, outro estudo relatou uma incidência de 15% de complicações na veia porta no grupo pediátrico, associando a uma discrepância no diâmetro da veia porta.^{11,18}

A hipoplasia da veia porta é um dos principais fatores de risco para as complicações vasculares após transplante hepático pediátrico, principalmente em crianças com atresia biliar.¹² Suzuki et al. descobriram que um diâmetro da veia porta de menos de 3,5 mm é o único fator preditivo mais sensível e específico para estenose da veia porta.⁴ Em um estudo de 71 transplantados pediátricos, Broniszczak et al. relataram uma taxa de 16,9% de trombose vascular, com TVP apenas em pacientes com hipoplasia da veia porta.¹⁹ Em nosso estudo, quatro dos 19 pacientes com complicações vasculares (21%) apresentaram hipoplasia da veia porta. Atresia biliar foi a doença hepática primária em todos os pacientes. Ao contrário de Broniszczak, descobrimos que apenas um de nossos pacientes com hipoplasia da veia porta desenvolveu TVP após o transplante. Contudo, um achado intraoperatório do diâmetro da veia porta ≤ 3 mm foi um fator preditivo estatisticamente significativo de complicações vasculares no pós-operatório (p = 0,026), apesar de nosso número de pacientes ter limitado a precisão de nossos achados, que devem ser interpretados com cuidado. Estes precisam de confirmação em outros estudos. Não utilizamos enxertos venosos nesses casos porque havia fluxo na veia porta e o consideramos adequado após dilatação da veia porta por balão de Fogarty.

Em seu estudo sobre TAH, Stewart et al. descobriram que um tempo de isquemia de 12 horas ou mais é um fator de risco significativo para complicações vasculares (p < 0,001).²⁰ Em nossa amostra, 4/6 dos pacientes com tempo de isquemia prolongado desenvolveram TAH. Baixo peso corporal e maior proporção de peso do enxerto em relação ao receptor (GRWR) também foram apontados como fatores de risco para TAH na população pediátrica.³ Não pudemos avaliar a GRWR como um fator, pois o peso do enxerto não estava disponível na maior parte dos casos. Esses dados foram coletados rotineiramente nos últimos cinco anos. A falta de dados adequados é uma limitação de estudos retrospectivos.

A fim de tentar avaliar o impacto do tamanho do enxerto sobre as complicações vasculares, estudamos a DRWR. Oh et al. também avaliaram a DRWR e destacaram que pacientes que receberam enxertos alógenos de doadores peque-

nos apresentaram taxas de TAH significativamente maiores (p = 0,002).⁵ Em nosso estudo, uma DRWR elevada foi um fator preditivo após estratificação por tipo de enxerto (total em comparação à parcial). Em pacientes com enxertos com tamanho reduzido, quanto maior a DRWR, menor o potencial de complicações vasculares. Acreditamos que esse fenômeno se deve ao maior diâmetro do vaso.

A utilização de enxertos arteriais para reconstrução vascular também tem sido discutida como um fator de risco. Em nosso estudo, a análise multivariada mostrou que os pacientes que necessitaram de enxertos arteriais apresentaram maiores taxas de complicações vasculares (p = 0,025). Uma meta-análise realizada por Bekker et al. encontrou quatro estudos avaliando a utilização de enxertos arteriais como um fator de risco para complicações vasculares. Em três desses estudos, dois utilizaram análise multivariada, e constatou-se que os enxertos arteriais de fato são um fator de risco.^{5,10,21} Backes et al. relataram, em uma publicação recente, sua experiência com enxertos arteriais em 58 receptores, 38 durante transplante de fígado (LT) primário e 20 durante rLT. A incidência de TAH precoce foi de 6,8% em receptores submetidos ao primeiro LT e inexistente no rLT. Enxerto na artéria ilíaca com anastomose da aorta infrarrenal foi a técnica de escolha. Contudo, o estudo não estava apto para avaliação de fatores de risco.²²

Pelo menos três modalidades estão disponíveis para o tratamento de complicações vasculares: revascularização, rLT ou tratamento clínico. A escolha depende do momento do diagnóstico. O rLT fornece os melhores resultados e é o tratamento de escolha na maior parte dos grupos; contudo, é extremamente limitado pela escassez de doadores.^{10,23} Nas complicações vasculares precoces, as tentativas de revascularização de emergência por meio de intervenção percutânea (angioplastia) ou reexploração cirúrgica são o primeiro passo no tratamento, principalmente na TAH.^{24,25} Na hipótese de lesão celular irreversível, rLT é a única opção.²⁶ As taxas de sucesso da revascularização são de aproximadamente 50%.¹⁰ A trombectomia não é indicada no início tardio da TAH, que normalmente é complicada devido à isquemia e lesão das vias biliares, sendo, então, melhor tratada com rLT.²⁷ Pacientes com início tardio de TVP e hipertensão da veia porta, porém sem comprometimento da função hepática, podem ser beneficiados pela derivação esplenoportal. Caso as veias porta intra-hepáticas sejam permeáveis, poderá ser realizada derivação Meso-Rex. rLT é obrigatório no início precoce de TVP com disfunção do enxerto.²⁸

Em nosso estudo, encontramos altas taxas de mortalidade em pacientes submetidos à análise de anastomose com trombectomia; pacientes tratados com intervenção percutânea (angioplastia) apresentaram melhores resultados.

Poucos pacientes foram submetidos a rLT, porém vários vieram a óbito enquanto aguardavam o procedimento, conforme relatado na literatura.²⁹ Em nossa amostra, o tempo para rLT limita os resultados, pois a escassez de doares atrasou o procedimento de resgate. Os resultados são encorajadores em pacientes assintomáticos tratados com revascularização precoce após o diagnóstico incidental de complicações vasculares no USD.^{24,25}

As taxas de sobrevida com enxerto após revascularização são substancialmente maiores nesse grupo que em pacientes sintomáticos (81,8% em comparação a 40%).²⁴

Conclusão

Apesar do progresso técnico no transplante hepático pediátrico, as complicações vasculares ainda são um fator determinante significativo de perda do enxerto alógeno, aumento da morbidez pós-operatória e mortalidade.

As complicações arteriais são mais comuns, ocorrem precocemente no pós-operatório e estão associadas a maiores taxas de perda do enxerto e mortalidade. Por outro lado, as complicações venosas são menos frequentes, ocorrem tardiamente no pós-operatório e não possuem um efeito significativo sobre a perda do enxerto ou taxas de mortalidade.

As estratégias para identificação e redução dos fatores de risco, prevenção de complicações técnicas e protocolos para detecção precoce de complicações vasculares poderão reduzir a necessidade de rLT, produzindo, assim, um efeito positivo de longo prazo sobre o tratamento de pacientes com doença hepática em estágio terminal. O desenvolvimento dessas estratégias é um desafio a ser ainda superado.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

- Jara P, Hierro L. Childhood liver transplantation. Long term results. *Gastroenterol Hepatol.* 2010;33:398-410.
- Huang TL, Cheng YF, Chen TY, Tsang LL, Ou HY, Yu CY, et al. Doppler ultrasound evaluation of postoperative portal vein stenosis in adult living donor liver transplantation. *Transplant Proc.* 2010;42:879-81.
- Uchida Y, Sakamoto S, Egawa H, Ogawa K, Ogura Y, Taira K, et al. The impact of meticulous management for hepatic artery thrombosis on long-term outcome after pediatric living donor liver transplantation. *Clin Transplant.* 2009;23:392-9.
- Suzuki L, de Oliveira IR, Widman A, Gibeli NE, Carnevale FC, Maksoud JG, et al. Real-time and Doppler US after pediatric segmental liver transplantation: I. portal vein stenosis. *Pediatr Radiol.* 2008;38:403-8.
- Oh CK, Pelletier SJ, Sawyer RG, Dacus AR, McCullough CS, Pruett TL, et al. Uni- and multi-variate analysis of risk factors for early and late hepatic artery thrombosis after liver transplantation. *Transplantation.* 2001;71:767-72.
- Hardikar W, Poddar U, Chamberlain J, Teo S, Bhat R, Jones B, et al. Evaluation of a post-operative thrombin inhibitor replacement protocol to reduce haemorrhagic and thrombotic complications after paediatric liver transplantation. *Thromb Res.* 2010;126:191-214.
- Duffy JP, Hong JC, Farmer DG, Ghobrial RM, Yersiz H, Hiatt JR, et al. Vascular complications of orthotopic liver transplantation: experience in more than 4,200 patients. *J Am Coll Surg.* 2009;208:896-903.
- Fernandez Aguilar JL, Suarez-Munoz MA, Santoyo Santoyo J, Sánchez Pérez B, Pérez Daga A, Ramírez Plaza CP, et al. Aggressive management of the arterial complications of liver transplantation. Impact upon survival and biliary complications. *Cir Esp.* 2010;87:155-8.
- Zanotelli ML, Vieira S, Alencastro R, Kieling C, Leipnitz I, Ferreira C, et al. Management of vascular complications after pediatric liver transplantation. *Transplant Proc.* 2004;36:945-6.
- Bekker J, Ploem S, de Jong KP. Early hepatic artery thrombosis after liver transplantation: a systematic review of the incidence, outcome and risk factors. *Am J Transplant.* 2009;9:746-57.
- Takahashi Y, Nishimoto Y, Matsuura T, Hayashida M, Tajiri T, Soejima Y, et al. Surgical complications after living donor liver transplantation in patients with biliary atresia: a relatively high incidence of portal vein complications. *Pediatr Surg Int.* 2009;25:745-51.
- Jean-Bernard O. Approach to avoid and to manage vascular thrombosis and stenosis in pediatric liver transplantation. *Pediatr Transplant.* 2007;11:124-6.
- Neto JS, Pugliese R, Fonseca E, Vincenzi R, Pugliese V, Candido H, et al. Four hundred thirty consecutive pediatric living donor liver transplants: variables associated with post transplant patient and graft survival. *Liver Transplant.* 2012;18:577-84.
- Moray G, Boyvat F, Sevm S, Karakayali F, Ayvaz I, Dalgic A, et al. Vascular complications after liver transplantation in pediatric patients. *Transplant Proc.* 2005;37:3200-2.
- Ueda M, Oike F, Kasahara M, Ogura Y, Ogawa K, Haga H, et al. Portal vein complications in pediatric living donor liver transplantation using left-side grafts. *Am J Transplant.* 2008;8:2097-105.
- Moon JI, Jung GO, Choi GS, Kim JM, Shim M, Kim EY, et al. Risk factors for portal vein complications after pediatric living donor liver transplantation with left-sided grafts. *Transplant Proc.* 2010;42:871-5.
- Kawano Y, Mizuta K, Sugawara Y, Egami S, Hisikawa S, Sanada Y, et al. Diagnosis and treatment of portal vein stenosis after living donor liver transplantation. *Transpl Int.* 2009;22:1151-8.
- Shibasaki S, Taniguchi M, Shimamura T, Suzuki T, Yamashita K, Wakayama K, et al. Risk factors for portal vein complications in pediatric living donor liver transplantation. *Clin Transplant.* 2010;24:550-6.
- Broniszczak D, Szymczak M, Kaminski A, Chyzynska A, Ismail H, Drewniak T, et al. Vascular complications after pediatric liver transplantation from the living donors. *Transplant Proc.* 2006;38:1456-8.
- Stewart ZA, Locke JE, Segev DL, Dagher NN, Singer AL, Montgomery RA, et al. Increased risk of graft loss from hepatic artery thrombosis after liver transplantation with older donors. *Liver Transpl.* 2009;15:1688-95.
- Silva MA, Jambulingam PS, Gunson BK, Mayer D, Buckes JA, Mirza DF, et al. Hepatic artery thrombosis following orthotopic liver transplantation: a 10-year experience from a single centre in the United Kingdom. *Liver Transpl.* 2006;12:146-51.
- Backes AN, Gibelli NE, Tannuri AC, Santos MM, Pinho-Apezato ML, Andrade AC, et al. Hepatic artery graft in pediatric liver transplantation: single-center experience with 58 cases. *Transplant Proc.* 2011;43:177-80.
- Pareja E, Cortes M, Navarro R, Sanjuan F, Lopez R, Mir J. Vascular complications after orthotopic liver transplantation: hepatic artery thrombosis. *Transplant Proc.* 2010;42:2970-2.
- Sheiner PA, Varma CV, Guarrera JV, Cooper J, Garatti M, Emre S, et al. Selective revascularization of hepatic artery thrombosis after liver transplantation improves patient and graft survival. *Transplantation.* 1997;64:1295-9.
- Kim BW, Won JH, Lee BM, Ko BH, Wang HJ, Kim MW. Intraarterial thrombolytic treatment for hepatic artery thrombosis immediately after living donor liver transplantation. *Transplant Proc.* 2006;38:3128-31.
- Coelho JC, Matias JE, Parolin MB, Martins EL, Salvaggio PR, Gonçalves CG. Complicações vasculares pós-transplante hepático. *Rev Col Bras Cir.* 2000;27:378-82.
- Jain A, Costa G, Marsh W, Fontes P, Devera M, Mazariegos G, et al. Thrombotic and nonthrombotic hepatic artery complications in adults and children following primary liver transplantation with long-term follow-up in 1000 consecutive patients. *Transpl Int.* 2006;19:27-37.
- Alvarez F. Portal vein complications after pediatric liver transplantation. *Curr Gastroenterol Rep.* 2012;14:270-4.
- Kelly D. Liver transplantation in children. *J Pediatr (Rio J).* 2008;84:381-2.