

TROMBOSE DE VEIA PORTA NO TRANSPLANTE HEPÁTICO

Portal vein thrombosis in liver transplantation

Rafael Antonio Arruda **PÉCOR**A, Bernardo Fernandes **CANEDO**, Wellington **ANDRAUS**,
Rodrigo Bronze de **MARTINO**, Vinicius Rocha **SANTOS**, Rubens Macedo **ARANTES**,
Vincenzo **PUGLIESE**, Luiz Augusto Carneiro **D'ALBUQUERQUE**

Trabalho realizado na Disciplina de Transplante de Órgãos do Aparelho Digestivo do Departamento de Gastroenterologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

DESCRIPTORIOS - Trombose da veia porta. Transplante de fígado. Complicações vasculares. Falência do enxerto. Transplante multivisceral

Correspondência:

Rafael Antonio Arruda Pécora,
e-mail: raapecora@yahoo.com.br

Fonte de financiamento: não há
Conflito de interesses: não há

Recebido para publicação: 12/12/2011
Aceito para publicação: 17/06/2012

HEADINGS - Portal vein thrombosis. Liver transplantation. Vascular complications. Jump graft. Graft failure. Multivisceral transplant

RESUMO – Introdução - A trombose de veia porta foi considerada contraindicação ao transplante de fígado no passado em razão da elevada morbi-mortalidade. Diversos avanços permitiram melhora dos resultados. **Objetivo** - Revisão dos avanços e das estratégias cirúrgicas utilizadas para realização do transplante de fígado na vigência de trombose de veia porta. **Método** - Revisão da literatura nas bases de dados Medline, Scielo, Lilacs cruzando os descritores: portal vein thrombosis, liver transplantation, vascular complications, jump graft, graft failure, multivisceral transplant. Foram estudados a epidemiologia, fatores de risco, classificação, diagnóstico, estratégias cirúrgicas e resultados. **Conclusão** - A trombose de veia porta deixou de ser contraindicação para o transplante hepático. O cirurgião dispõe atualmente de uma série de estratégias para realização do transplante, variando conforme o grau da trombose. Apesar de implicar em maior morbidade e taxas de re-trombose, os resultados do transplante na presença de trombose portal são semelhantes aos observados nas séries habituais.

ABSTRACT – Background - Portal vein thrombosis was considered a contraindication for liver transplantation in the past because of the high morbidity and mortality rates. Many advances made the results better. **Aim** - Review the advances and surgical strategies for liver transplantation in presence of portal vein thrombosis. **Method** - Survey of publications in Medline, Scielo and Lilacs databases. Headings crossed: portal vein thrombosis, liver transplantation, vascular complications, jump graft, graft failure, multivisceral transplant. Data analyzed were epidemiology, risk factors, classification, diagnosis, surgical strategies and outcomes. **Conclusion** - Portal vein thrombosis is not a contraindication for liver transplantation anymore. There are many strategies to perform the liver transplantation in this condition, depending on portal vein thrombosis grade. Regardless higher morbidity and re-thrombosis rates, the outcomes of liver transplantation in portal vein thrombosis are similar to series without portal vein thrombosis.

INTRODUÇÃO

A trombose de veia porta (TVP) em candidatos ao transplante hepático, até passado recente, era considerada contraindicação absoluta para o transplante em razão das dificuldades técnicas e da alta mortalidade³⁴. Foi apenas em 1985 que Shaw et al. relataram o primeiro caso bem sucedido²⁷.

Atualmente, com o desenvolvimento de estratégias para vascularização portal do enxerto e refinamento da técnica operatória, o transplante de fígado em pacientes portadores de TVP faz parte da rotina dos grandes centros de transplante. Apesar da melhora dos resultados, esse grupo de pacientes ainda deve ser considerado de alto risco, devendo ser encaminhados para centros com experiência nesse tipo de complicação.

O objetivo da revisão é avaliar os avanços e estratégias cirúrgicas utilizadas para realização do transplante nessa condição.

MÉTODO

Levantamento bibliográfico nas bases de dados Medline, Lilacs e Scielo no período de 1960 a 2010. Os termos de busca foram: portal vein thrombosis, liver transplantation, jump graft, graft failure, multivisceral transplant.

Epidemiologia e fatores de risco

No contexto da cirrose hepática, a TVP é encontrada em 10-15% dos pacientes³². Os fatores de risco associados são: idade avançada, sexo masculino, cirrose criptogênica, cirrose alcoólica, hepatite autoimune, classificação Child-Pugh C, existência de shunt portosistêmico prévio, sangramento varicoso progressivo, plaquetopenia, baixa concentração de anti-coagulantes naturais, velocidade do fluxo portal < 15 cm/s e esplenectomia prévia. Nas casuísticas relativas ao transplante hepático, sua prevalência varia de 6% a 11% dos pacientes transplantados^{18,20,31,37}. Ravaioli et al.²³ diagnosticaram no intra-operatório 91 casos (10,2%) dos 889 transplantados em período de 10 anos, sendo 56% parcial e 44% total.

Classificação

Em contexto geral, a TVP pode ser dividida em aguda ou crônica, podendo ser classificada em quatro categorias: 1) confinada à veia porta; 2) extensão para a veia mesentérica superior, mas com vasos mesentéricos patentes; 3) extensão para todo o sistema venoso esplâncnico, mas com grandes colaterais; 4) com pequenas colaterais⁹.

No entanto, no que se refere ao transplante hepático, a classificação mais utilizada para o planejamento cirúrgico é a de Yerdel³⁷ (Figura 1).

Grau I	< 50% da luz, sem ou com mínima obstrução da veia mesentérica superior
Grau II	Grau I com obstrução > 50%, incluindo obstrução total
Grau III	Obstrução completa da veia porta e veia mesentérica superior proximal
Grau IV	Obstrução completa da veia porta e veia mesentérica superior

FIGURA 1 - Classificação de Yerdel para trombose de veia porta

Diagnóstico

O conhecimento do envolvimento portal antes do transplante é obrigatório no planejamento da estratégia cirúrgica. Apesar da avaliação radiológica pré-operatória, 12% a 63,7% dos casos são diagnosticados no intra-operatório^{6,24}. Isso ocorre pela progressão da doença em razão da longa espera em fila de transplante e/ou por falha na interpretação dos métodos diagnósticos.

A ultrassonografia doppler abdominal é o método inicial de avaliação. A sensibilidade, especificidade, valores preditivo positivo e negativo do exame foram reportados por Yerdel³⁷ como 73%, 99%, 86% e 98% respectivamente. A sensibilidade aumentou conforme

o grau da trombose: 48% no grau I, 82% no grau II e 100% nos graus III e IV. Falsos negativos ocorreram apenas nos casos parciais, sendo significativamente maior no grau I. No entanto, a ultrasonografia não foi capaz de diferenciar entre o grau III e IV. Na literatura, a sensibilidade e especificidade variam de 60 a 100%⁴.

Na presença ou suspeita de TVP ao ultrassom, é mandatória a avaliação complementar, podendo ser através de angiografia com fase venosa (portografia indireta), tomografia computadorizada ou ressonância magnética^{18,20,37}. A escolha do método irá depender da disponibilidade, experiência, condição clínica do paciente, possibilidade de colaboração do paciente, efeitos adversos dos meios de contraste e complicações associadas.

A angiografia permite identificar 13% dos casos falsos positivos avaliados pelo ultrassom, além de diferenciar os diversos graus de trombose. No entanto, é exame invasivo, em que o meio de contraste utilizado é nefrotóxico e não permite a avaliação de outras estruturas abdominais, como o parênquima hepático³⁷.

Tanto a tomografia quanto a ressonância permitem reconstrução em 3-D com ótima avaliação do sistema venoso, possuindo elevada acurácia para detecção de anomalias venosas⁸. Permitem ainda a identificação de transformação cavernomatosa e avaliação do parênquima hepático e estruturas adjacentes, sendo a ressonância superior na caracterização de massas hepáticas^{2,8,10,22}.

Estratégias cirúrgicas para o transplante

O primeiro transplante de fígado com sucesso em paciente com trombose de veia porta foi relatado por Shaw et al.²⁷ em 1985. O planejamento adequado envolve não só a equipe cirúrgica, como também a equipe de captação, que deverá retirar enxertos venosos apropriados, a anestésica e o banco de sangue, que devem ser alertados para maiores perdas sanguíneas.

As estratégias cirúrgicas são: ressecção do segmento acometido e anastomose primária, trombectomia, enxertos para veia mesentérica superior, para veia esplênica ou variz, além de arterialização portal, hemitransposição cavoportal, anastomose renoportal e transplante multivisceral^{3,16,18,20,21,23,25,26,31,35,36,37}.

A estratégia inicial para a TVP graus I e II é a remoção do trombo^{16,20,23,31,37}. Ela pode ser realizada através de diversas maneiras, podendo envolver não apenas a remoção do trombo, mas também da camada mais interna do vaso (tromboendovenectomia)^{16,20,29}. Na presença de curto segmento acometido, a sua ressecção e anastomose primária também podem ser tentados³⁷.

Na estratégia descrita por Stieber²⁹, as bordas da veia porta são reparadas com suturas. O trombo é separado da parede da veia porta utilizando uma espátula de endarterectomia, simultaneamente com a eversão da parede do vaso. Pinças vasculares são utilizadas para tracionar cuidadosamente o trombo até sua remoção. A efetividade do procedimento é confirmada através de fluxo portal intenso após remoção do trombo.

Na técnica descrita por Molmenti¹⁶, as bordas da veia porta são tracionadas com pinças vasculares. O trombo é descolado da parede da veia porta através da apreensão com pinças vasculares e realização de movimentos circulares em direção à junção esplenomesentérica. Após liberação da parede do vaso, o trombo é tracionado e removido. Alguns autores descrevem técnicas com pequenas diferenças, mantendo no entanto, os mesmos princípios²⁰.

Para trombos que se estendem além da junção esplenomesentérica, a remoção do trombo pode não ser eficiente. Para TVP grau III onde o trombo não foi removido, a utilização de enxertos para a veia mesentérica superior ou para outras tributárias (veia gástrica esquerda, esplênica) é a alternativa primária^{18,20,23,31,37}.

A utilização de condutos venosos foi descrita inicialmente por Shaw²⁷ para pacientes adultos com TVP ou crianças com esclerose ou hipoplasia da veia porta. Habitualmente o acesso à veia mesentérica superior é feito na porção infra-mesocólica (Figura 1). Um segmento de veia é isolado circunferencialmente, de modo a facilitar o posicionamento da pinça vascular. Uma anastomose terminolateral angulada, entre um enxerto venoso (veia ilíaca externa) e a veia mesentérica superior é realizada^{12,33}. O conduto venoso é passado então através do mesocólon, podendo ser posicionado em posição anterior ao piloro, posterior ao piloro, mas anterior ao pâncreas^{18,29} ou retropancreática¹² (Figura 2 A e B).

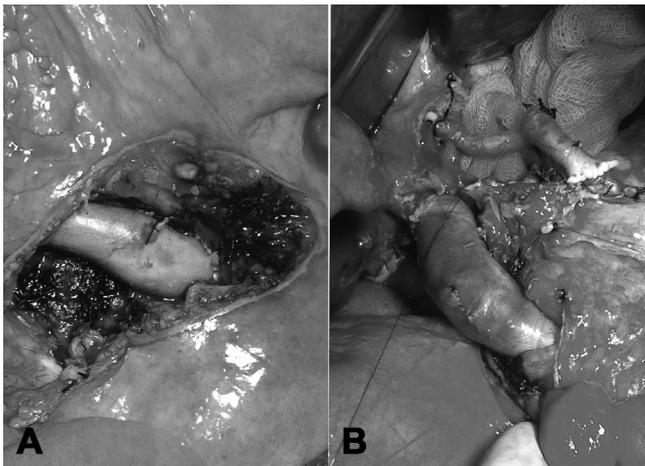


FIGURA 2 - A - Anastomose do conduto venoso na veia mesentérica superior; B - Anastomose do conduto venoso na veia porta do enxerto

Mais importante do que o acesso para passagem do conduto venoso, é o seu posicionamento adequado, evitando compressões e acotovelamentos. No caso da utilização de outras tributárias para a revascularização (veia gástrica esquerda, por exemplo) a atenção deve ser dirigida à fragilidade desses vasos dilatados que podem romper facilmente^{5,29}.

Na presença de trombozes completas do sistema venoso mesentericoportal (grau IV) e na ausência

de tributárias outras para revascularização, a hemi-transposição cavoportal, anastomose renoportal, arterialização portal e o transplante multivisceral são as alternativas.

Estudos realizados em cães por Starzl et al. no final dos anos 50, mostraram os efeitos da perfusão portal com fluxo sistêmico¹⁴. Tanto função hepática quanto histologia permaneceram preservados.

A hemi-transposição cavoportal consiste na perfusão da veia porta com circulação sistêmica, através de uma anastomose entre a veia porta do enxerto hepático e a veia cava inferior do receptor em sua porção supra-renal, terminoterminal ou terminolateral²⁶. Para garantir a perfusão hepática são necessários a ligadura ou divisão da veia cava inferior na sua porção supra-renal²⁶. Apesar de permitir a perfusão do enxerto hepático a hemi-transposição cavoportal não leva à descompressão do território mesentericoportal, de modo que os pacientes podem manter a ascite e episódios de hemorragia digestiva, além de desenvolverem edema de membros inferiores.

A arterialização portal pode ser realizada através de uma anastomose calibrada entre a veia porta do enxerto e a artéria esplênica do enxerto ou outro ramo arterial^{3,20}, ou com a própria artéria hepática do receptor; neste caso, a irrigação arterial do enxerto é estabelecida com um conduto arterial¹⁹. Os questionamentos dessa modalidade são em relação à possível hipertensão desenvolvida no sistema venoso e alterações do trofismo hepático, associadas à ausência ou diminuição de sangue portal para o enxerto.

A anastomose renoportal foi primeira descrita por Sheil²⁸, e modificada por Kato¹¹ com interposição de um enxerto venoso. A mesma discussão realizada em relação à manutenção da hipertensão na hemi-transposição cavoportal aqui pode ser aplicada. No entanto, esse procedimento acaba sendo aplicado quando existem shunts esplenorenais espontâneos ou cirúrgicos, permitindo assim a revascularização portal e descompressão simultâneos^{15,17,21}. Dessa forma, a veia renal utilizada é sempre a esquerda. Essa reconstrução tem sido discutida ainda para pacientes com anastomose esplenorenal prévia, mesmo na ausência de trombose portal, uma vez que a abordagem do shunt com ou sem esplenectomia adiciona complexidade importante ao transplante hepático¹¹.

O transplante multivisceral consiste na substituição completa das vísceras abdominais após exenteração da cavidade³⁶. Habitualmente o enxerto é composto de estômago, duodeno, pâncreas, intestino delgado e fígado. Pode ser indicado para pacientes portadores de síndrome do intestino curto associada à falência hepática, catástrofes abdominais, tumores do mesentério irredutíveis e trombose portomesentérica difusa, mesmo na ausência de falência hepática³⁵. Pode ser utilizado como alternativa para pacientes com trombose grau IV. Além de tratar a falência hepática, é capaz de restaurar a normalidade vascular abdominal.

Resultados do transplante na TVP

De modo geral, a TVP pode ser admitida como fator de evolução desfavorável quando presente em pacientes cirróticos. Englesbe et al.⁷ mostraram que é fator independente de mortalidade tanto no pré-transplante, com risco de 2,62 (IC 95%, 1,97-3,51) a partir da avaliação inicial, e 1,99 (IC 95%, 1,25-2,16) a partir do momento de inclusão para transplante. No pós-operatório, a TVP esteve associada com risco aumentado de óbito em 30 dias (OR 7,9; IC 95%, 2,9-22,83).

No estudo clássico realizado por Yerdel et al.³⁷, a necessidade de transfusão foi maior nos pacientes com TVP que no grupo sem, 10U e 5U respectivamente ($p < 0,01$). A mortalidade intra-hospitalar foi maior no grupo com TVP, com 30% versus 12,4% nos controles ($p < 0,01$). A presença de complicações pós-operatórias, insuficiência renal, não-funcionamento primário do enxerto e re-trombose foi maior no grupo com TVP. A sobrevida atuarial dos pacientes em cinco anos foi inferior para o grupo com TVP em relação ao grupo sem TVP (65,6 e 76,3% respectivamente; $p = 0,04$). No entanto, pacientes com TVP grau I apresentaram sobrevida em cinco anos idêntica aos controles (86%); mas, pacientes com TVP graus II, III e IV tiveram sobrevidas inferiores.

Em casuística bastante expressiva, Pan et al.²⁰ mostraram a experiência de um único centro com 253 pacientes submetidos ao transplante hepático com TVP. Foram: 104 grau I, 114 grau II, 29 grau III e seis grau IV. Nos graus I e II, a tromboectomia com ou sem eversão do vaso foi efetiva, com mortalidade hospitalar de 0%. Dos 29 pacientes com grau III, a retirada do trombo foi possível em 23. Nos pacientes restantes, quatro tiveram reconstrução com enxertos para a veia mesentérica superior ou para outra tributária; dois foram submetidos à arterialização portal. A mortalidade intra-hospitalar desse grupo foi de 3,45%. A TVP foi recorrente em um dos pacientes submetidos à arterialização portal.

Para os pacientes com TVP grau IV, em três casos foi possível a remoção do trombo com sucesso, utilizando nova técnica descrita pelo autor. Dois outros foram submetidos à anastomose com a veia renal e um à hemi-transposição cavoportal. A mortalidade intra-hospitalar foi de 33,33%, sendo dois óbitos associados à falência hepática. A necessidade de transfusão foi maior no grupo com TVP ($9,32 \pm 3,12$ U e $6,02 \pm 2,40$ U respectivamente; $p < 0,01$). A sobrevida atuarial de um ano foi semelhante para os pacientes com e sem TVP (86,56 e 89,40 % respectivamente; $p > 0,05$).

Outros autores chegaram a conclusões semelhantes, mostrando que a TVP acrescenta dificuldades importantes no transplante hepático, com aumento do tempo operatório, maior necessidade de transfusão, maior incidência de insuficiência renal e re-trombose, e necessidade de técnicas cirúrgicas complexas^{13,30,31}.

Existem estudos reportando os resultados relativos

à tromboendovenectomia. Dumortier⁶, avaliando período de 10 anos, identificou a TVP em 8,1% dos pacientes. Em todos o fluxo portal foi estabelecido através da tromboendovenectomia e anastomose primária. Todos os pacientes receberam heparina de baixo peso molecular a partir do 2º dia pós-operatório até a alta, sendo iniciado então, aspirina. A re-trombose ocorreu em apenas um paciente, que apresentava trombose esplâncnica extensa. A sobrevida atuarial de um ano foi de 83,7%, não diferindo dos pacientes sem TVP (86,7%). Molmenti¹⁶ reportou a tromboendovenectomia em 5,5% dos casos. As sobrevidas dos enxertos foram de 84,9%, 81,3% e 62,4% respectivamente para um, três e seis anos, não diferindo do grupo sem TVP. A incidência de re-trombose foi de 2,4%, não sendo também diferente do grupo controle. Necessidade de transfusão, tempo de anestesia e internação em terapia intensiva foram semelhantes. A diferença ocorreu apenas no fluxo portal pós-operatório que em média foi maior no grupo sem TVP (2,11 versus 1,84 l/min). O grupo utilizou como profilaxia de re-trombose, dextran por 48 h após a operação e aspirina por três meses.

Nikitin et al.¹⁸ avaliaram os resultados em longo prazo dos condutos venosos para a veia mesentérica superior. A sobrevida do enxerto em cinco anos foi de 65% no grupo conduto versus 66 % no controle; 58% versus 51% em 10 anos e 48% versus 35% em 20 anos. Houve incidência maior de TVP no pós-transplante no grupo com conduto venoso (8,6% versus 1,4%), sendo mais importante nos três primeiros meses. Na experiência inicial do grupo, nenhuma medida profilática para re-trombose era utilizada. Na série mais recente, iniciava-se dextran e aspirina ao final da operação, mantendo o dextran por três dias e aspirina por seis semanas.

O estudo também incluiu comparação entre o grupo onde foram utilizados condutos venosos e o onde foram feitas tromboectomias. O tempo de isquemia fria foi maior no grupo com condutos (11 versus 9 h; $p = 0,0008$). O tempo cirúrgico também foi maior nesse grupo. No entanto, houve maior necessidade de transfusão no grupo tromboectomia. No que se refere à sobrevida de pacientes e enxertos, e complicações maiores, não houve diferença entre os grupos.

Em metanálise, Paskonis²¹ avaliou 15 publicações reportando experiência clínica com hemi-transposição cavoportal ou anastomose renoportal. As principais complicações observadas foram ascite, disfunção renal e hemorragia digestiva, sendo observados em 41,5%, 34% e 24,5% respectivamente. TVP recorrente ocorreu em 11,3% dos pacientes, 11,3% desenvolveram trombose de artéria hepática, 9,4% apresentaram trombose venosa profunda e 32% edema de membros inferiores ou dorso. O período de segmento variou de dois a 48 meses, com 74% dos pacientes vivos durante o período. Quatorze morreram no período, 11 submetidos à hemi-transposição e três à anastomose renoportal. Em uma série de 23 casos publicada por

Selvaggi et al.²⁶ de hemi-transposição cavoportal, a sobrevida global foi de 60% em um ano e 38% em três anos, sendo a sobrevida mais prolongada de 9,3 anos. Sete pacientes apresentaram sangramento gastrointestinal no pós-operatório, seis desenvolveram trombose de veia cava. Ascite foi observada em quase todos os pacientes e disfunção renal foi evento comum após o primeiro mês de transplante.

As casuística reportando a arterialização portal são pequenas, sendo muitos relatos de caso. Em uma série antiga, Stieber²⁹ reportou a realização da arterialização portal em um caso, com evolução satisfatória em seguimento de dez meses. Nivatvongs¹⁹ reportou um caso de arterialização portal com seguimento de um ano, mantendo função hepática normal. Bonnet³ reportou a arterialização portal em um paciente após tentativa sem sucesso de tromboendovenectomia. Com seguimento de seis anos, não existem manifestações de hipertensão portal e a função hepática é normal. No entanto, uma dilatação aneurismática dos ramos portais se desenvolveu. Pan²⁰ relatou dois casos de arterialização portal em sua série de 253 tromboes de porta, ocorrendo re-trombose portal em um dos casos e óbito.

Não existem séries comparativas entre as estratégias utilizadas para o tratamento de tromboes difusas (esplenoportomesentéricas). As séries de anastomose renoportal e arterialização são pequenas para permitir comparação clara com o transplante multivisceral. Atualmente, a sobrevida global do transplante multivisceral supera a hemi-transposição cavoportal reportada por Selvaggi²⁶ em 60% em um ano. Séries reportam sobrevida de um ano em torno de 70 a 80% para o transplante multivisceral^{1,36}. No entanto, é procedimento mais complexo e de maior custo, com maior incidência de complicações como infecções oportunistas, doenças proliferativas e episódios de rejeição. Faltam ainda séries específicas relatando os resultados do transplante multivisceral para a TVP, mas é provável que os resultados superem as demais alternativas para tromboes complexas.

CONCLUSÃO

A TVP deixou de ser contraindicação para o transplante hepático. O cirurgião dispõe atualmente de uma série de estratégias para realização do transplante, variando conforme o grau da TVP. Apesar de implicar em maior morbidade e taxas de re-trombose, os resultados do transplante na presença TVP são semelhantes aos observados nas séries habituais, principalmente no que se refere aos graus I, II e III. Para as tromboes difusas (grau IV) a melhor estratégia ainda está para ser estabelecida, mas o transplante multivisceral parece ser alternativa superior às descritas. A avaliação pré-operatória cuidadosa, o preparo da equipe de anestesia, o conhecimento das diversas estratégias, a melhor situação para aplicá-las e a técnica cirúrgica minuciosa

são fundamentais para o sucesso do transplante hepático na presença de TVP.

REFERÊNCIAS

1. Abu-Elmagd, K. M., G. Costa, et al. (2009). "Five hundred intestinal and multivisceral transplantations at a single center: major advances with new challenges." *Ann Surg* 250(4): 567-581.
2. Bian, J., L. Sha, et al. (2008). "Three-dimensional dynamic contrast-enhanced MR angiography for evaluating recipient vessels in orthotopic liver transplantation." *Hepatobiliary Pancreat Dis Int* 7(5): 476-480.
3. Bonnet, S., A. Sauvanet, et al. (2010). "Long-term survival after portal vein arterialization for portal vein thrombosis in orthotopic liver transplantation." *Gastroenterol Clin Biol* 34(1): 23-28.
4. Chawla, Y., A. Duseja, et al. (2009). "Review article: the modern management of portal vein thrombosis." *Aliment Pharmacol Ther* 30(9): 881-894.
5. Davidson, B. R., M. Gibson, et al. (1994). "Incidence, risk factors, management, and outcome of portal vein abnormalities at orthotopic liver transplantation." *Transplantation* 57(8): 1174-1177.
6. Dumortier, J., O. Czyglik, et al. (2002). "Eversion thrombectomy for portal vein thrombosis during liver transplantation." *Am J Transplant* 2(10): 934-938.
7. Englesbe, M. J., J. Kubus, et al. (2010). "Portal vein thrombosis and survival in patients with cirrhosis." *Liver Transpl* 16(1): 83-90.
8. Eubank, W. B., K. L. Wherry, et al. (2002). "Preoperative evaluation of patients awaiting liver transplantation: comparison of multiphasic contrast-enhanced 3D magnetic resonance to helical computed tomography examinations." *J Magn Reson Imaging* 16(5): 565-575.
9. Jamieson, N. V. (2000). "Changing perspectives in portal vein thrombosis and liver transplantation." *Transplantation* 69(9): 1772-1774.
10. Kang, H. K., Y. Y. Jeong, et al. (2002). "Three-dimensional multi-detector row CT portal venography in the evaluation of portosystemic collateral vessels in liver cirrhosis." *Radiographics* 22(5): 1053-1061.
11. Kato, T., D. M. Levi, et al. (2000). "Liver transplantation with renoportal anastomosis after distal splenorenal shunt." *Arch Surg* 135(12): 1401-1404.
12. Kirsch, J. P., T. K. Howard, et al. (1990). "Problematic vascular reconstruction in liver transplantation. Part II. Portovenous conduits." *Surgery* 107(5): 544-548.
13. Llado, L., J. Fabregat, et al. (2007). "Management of portal vein thrombosis in liver transplantation: influence on morbidity and mortality." *Clin Transplant* 21(6): 716-721.
14. Marchioro, T. L., K. A. Porter, et al. (1967). "The effect of partial portacaval transposition on the canine liver." *Surgery* 61(5): 723-732.
15. Marubashi, S., K. Dono, et al. (2005). "Living-donor liver transplantation with renoportal anastomosis for patients with large spontaneous splenorenal shunts." *Transplantation* 80(12): 1671-1675.
16. Molmenti, E. P., T. W. Roodhouse, et al. (2002). "Thrombendvenectomy for organized portal vein thrombosis at the time of liver transplantation." *Ann Surg* 235(2): 292-296.
17. Moon, D. B., S. G. Lee, et al. (2008). "Technical modification of reno-portal anastomosis in living donor liver transplantation for patients with obliterated portal vein and large spontaneous splenorenal shunts." *Hepatogastroenterology* 55(88): 2193-2199.
18. Nikitin, D., L. W. Jennings, et al. (2009). "Twenty years' follow-up of portal vein conduits in liver transplantation." *Liver Transpl* 15(4): 400-406.
19. Nivatvongs, S., B. Sirijindakul, et al. (2004). "Portal vein arterialization for liver transplantation with extensive portomesenteric vein thrombosis: a case report." *Transplant Proc* 36(8): 2267-2268.
20. Pan, C., Y. Shi, et al. (2009). "Single-center experience of 253 portal vein thrombosis patients undergoing liver transplantation in China." *Transplant Proc* 41(9): 3761-3765.

21. Paskonis, M., J. Jurgaitis, et al. (2006). "Surgical strategies for liver transplantation in the case of portal vein thrombosis--current role of cavoportal hemitransposition and renoportal anastomosis." *Clin Transplant* 20(5): 551-562.
22. Ponziani, F. R., M. A. Zocco, et al. (2010). "Portal vein thrombosis: insight into physiopathology, diagnosis, and treatment." *World J Gastroenterol* 16(2): 143-155.
23. Ravaioli, M., M. Zanella, et al. (2011). "Portal vein thrombosis and liver transplantation: evolution during 10 years of experience at the University of Bologna." *Ann Surg* 253(2): 378-384.
24. Robles, R., J. A. Fernandez, et al. (2004). "Eversion thromboendovenectomy in organized portal vein thrombosis during liver transplantation." *Clin Transplant* 18(1): 79-84.
25. Rotellar, F., J. A. Cienfuegos, et al. (2010). "Portal revascularization in the setting of cavernous transformation through a paracholedocal vein: a case report." *Transplant Proc* 42(8): 3079-3080.
26. Selvaggi, G., D. Weppler, et al. (2007). "Ten-year experience in porto-caval hemitransposition for liver transplantation in the presence of portal vein thrombosis." *Am J Transplant* 7(2): 454-460.
27. Shaw, B. W., Jr., S. Iwatsuki, et al. (1985). "Portal vein grafts in hepatic transplantation." *Surg Gynecol Obstet* 161(1): 66-68.
28. Sheil, A. G., M. S. Stephen, et al. (1997). "A liver transplantation technique in a patient with a thrombosed portal vein and a functioning renal-lien shunt." *Clin Transplant* 11(1): 71-73.
29. Stieber, A. C., G. Zetti, et al. (1991). "The spectrum of portal vein thrombosis in liver transplantation." *Ann Surg* 213(3): 199-206.
30. Suarez Artacho, G., L. Barrera Pulido, et al. (2010). "Outcomes of liver transplantation in candidates with portal vein thrombosis." *Transplant Proc* 42(8): 3156-3158.
31. Tao, Y. F., F. Teng, et al. (2009). "Liver transplant recipients with portal vein thrombosis: a single center retrospective study." *Hepatobiliary Pancreat Dis Int* 8(1): 34-39.
32. Tsochatzis, E. A., M. Senzolo, et al. (2010). "Systematic review: portal vein thrombosis in cirrhosis." *Aliment Pharmacol Ther* 31(3): 366-374.
33. Tzakis, A., S. Todo, et al. (1989). "Venous jump grafts for liver transplantation in patients with portal vein thrombosis." *Transplantation* 48(3): 530-531.
34. Van Thiel, D. H., R. R. Schade, et al. (1982). "Liver transplantation in adults." *Hepatology* 2(5): 637-640.
35. Vianna, R., R. O. Giovanardi, et al. (2005). "Multivisceral transplantation for diffuse portomesenteric thrombosis in a patient with life-threatening esophagoduodenal bleeding." *Transplantation* 80(4): 534-535.
36. Vianna, R. M., R. S. Mangus, et al. (2008). "Current status of small bowel and multivisceral transplantation." *Adv Surg* 42: 129-150.
37. Yerdel, M. A., B. Gunson, et al. (2000). "Portal vein thrombosis in adults undergoing liver transplantation: risk factors, screening, management, and outcome." *Transplantation* 69(9): 1873-1881.