Anatomia arterial do pedículo hepático em 63 doadores de fígado

Arterial anatomy of the hepatic hilus in 63 liver transplantation donors

RESUMO

Objetivo: Avaliar a anatomia arterial do pedículo hepático em doadores adultos de sessenta e três transplantes hepáticos, discutindo a importância do conhecimento dessa anatomia. **Métodos:** Sessenta e três fígados doados para transplante hepático entre adultos foram dissecados e avaliados em sua anatomia arterial de maneira prospectiva. **Resultados:** Dos sessenta e três enxertos hepáticos preparados, dezoito (28,57%) apresentaram alguma anomalia anatômica, sendo as principais: artéria hepática direita, ramo da artéria mesentérica superior, seis (9,5%); e artéria hepática esquerda, ramo da artéria gástrica esquerda, sete (11,1%), (ambas associadas ao padrão clássico). Algumas outras anomalias raras foram encontradas. **Conclusões:** Os resultados apresentados demonstram a freqüência e tipos de variantes anatômicas da artéria hepática, evidenciando a importância do reconhecimento dessas anomalias na prevenção de complicações pós-operatórias do transplante hepático, assim como dos diversos procedimentos cirúrgicos e radiológicos invasivos sobre o andar supramesocólico.

UNITERMOS: Anomalias da Artéria Hepática, Cirurgia Hepática, Transplante Hepático.

ABSTRACT

Background: *To evaluate the arterial anatomy of pedicle hepatic in adult donors of sixty tree liver transplantations, arguing the importance of the knowledge of this anatomy.* ***Methods:*** *Sixty tree livers donated for adult hepatic transplantation has been dissected and evaluated in its arterial anatomy in prospective way.* ***Results:*** *Of the sixty tree hepatics grafts prepared, eighteen(28.57%) has presented some anatomical anomaly, being the main ones: right hepatic artery, branch of the superior mesenteric artery, six(9,5%); and left hepatic artery, branch of the left gastric artery, seven(11,1%), (both associates to the classic standard). Some other rare anomalies has been found.* ***Conclusion:*** *The results of this study have demonstrated the frequency and types of anatomical variants of the hepatic artery, evidencing the importance of the recognition of these anomalies in the prevention of postoperative complications of the liver transplantation, as well as of the diverse invasive surgical and radiological procedures on the supra-mesocolic floor.*

KEYWORDS: *Hepatic Artery Anomalies, Liver Surgery, Liver Transplantation.*

INTRODUÇÃO

Na última década, o transplante hepático (TxH) despontou como a principal possibilidade terapêutica para diversas patologias terminais do fígado, sendo atualmente considerado procedimento de rotina em centros especializados (1). Com a melhoria dos resultados após a introdução da ciclosporina como a principal droga imunossupressora, associada ao respaldo obtido com as duas conferências de consenso realizadas nas últimas duas décadas, as indicações e, conseqüentemente, a demanda de pacientes para o TxH aumentaram. Nesse contexto, o número de procedimentos vem atingindo um platô, refletindo um importante fator limitante: a escassez de doadores

FABIO LUIZ WAECHTER – Cirurgião do Aparelho Digestivo e Transplantes. Mestre em Medicina. Professor Substituto de Técnica Operatória da Fundação Faculdade Federal de Ciências Médicas de Porto Alegre.

LUCIANE BIANCON GEMELLI – Acadêmica de Medicina da Fundação Faculdade Federal de Ciências Médicas de Porto Alegre.

JEAN CARLOS LEVAY MURARI – Acadêmico de Medicina da Fundação Faculdade Federal de Ciências Médicas de Porto Alegre.

JOSÉ ARTUR SAMPAIO – Cirurgião do Aparelho Digestivo e Transplantes. Mestre em Medicina.

FABIO TOMAZZOLLI SANTAROSA – Cirurgião Geral e Transplantes.

MAURO NECTOUX – Cirurgião do Aparelho Digestivo e Transplantes Mestre. em Medicina.

PAULO ROBERTO OTT FONTES – Cirurgião do Aparelho Digestivo e Transplantes. Doutor em Medicina. Professor Adjunto de Cirurgia da Fundação Faculdade Federal de Ciências Médicas de Porto Alegre.

MÁRLON RODRIGO RAMOS – Cirurgião Geral.

MÁRIO REIS ÁLVARES-DA-SILVA – Doutor em Hepatologia Hepatologista do Grupo de Transplante Hepático do Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

ÁLVARO PEREIRA CASSAL – Mestre em Hepatologia Hepatologista do Serviço de Transplante Hepático do Complexo Hospitalar Santa Casa de Porto Alegre.

MAURÍCIO FRAGA DA SILVA – Mestre em Hepatologia Hepatologista do Serviço de Transplante Hepático do Complexo Hospitalar Santa Casa de Porto Alegre.

LUIZ MARANINCHI PEREIRA LIMA – Cirurgião do Aparelho Digestivo e Transplantes. Livre-Docente em Cirurgia. Professor Titular de Cirurgia da Fundação Faculdade Federal de Ciências Médicas de Porto Alegre.

Fundação Faculdade Federal de Ciências Médicas de Porto Alegre, Complexo Hospitalar Santa Casa.

✉ Endereço para correspondência:
Fabio Luiz Waechter
Rua Ramiro Barcelos 910 sala 605
90035-001 – Porto Alegre, RS – Brasil
☎ (51) 3312-2608 – (51)9982-0201
waechter@jaschter.com.br

Recebido: 5/4/2007 – Aprovado: 29/2/2008

07-090-anatomia.pmd 12 4/4/2008, 14:39

de órgãos (2). Para superar essa e outras dificuldades, diversas modificações técnicas vêm sendo propostas, entre elas a divisão de um fígado para dois receptores e o uso de partes de fígado provenientes da doação "in vivo" de um familiar (doador vivo) (3).

As exigências para o sucesso dessas novas técnicas de transplantes propiciaram o estudo mais detalhado da anatomia hepática, principalmente da sua vascularização arterial, pois o reconhecimento e a adequada reconstrução das diversas variantes anatômicas são essenciais para a vitalidade do enxerto e integridade da reconstrução biliar (1, 4-7). Com esses objetivos, os autores evidenciam no presente trabalho o padrão anatômico arterial extra-hepático de sessenta e três doadores de fígado adultos.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o presente estudo, foram utilizados dados obtidos a partir da análise direta da anatomia arterial extra-hepática no momento da preparação do enxerto de sessenta e três transplantes hepáticos entre adultos realizados no período de 21 de junho de 1996 a 10 de setembro de 2006 em três hospitais de Porto Alegre (Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Hospital Moinhos de Vento e Complexo Hospitalar Santa Casa). Dos sessenta e três procedimentos, três foram de fígados reduzidos, sendo dois de doador vivo. Entre os doadores, vinte e sete eram mulheres e trinta e seis, homens.

Todas as captações foram efetuadas pela técnica de "captação rápida" descrita por Starzl e cols. em 1987 (8). Nesse método, a dissecção do pedículo vásculo-biliar é realizada *ex-situ,* posteriormente, evitando que, na presença de anomalias anatômicas, ocorram lesões a essas mesmas estruturas durante a ablação hepática. Nesse período, foram descartados treze órgãos, tendo como causas: esteatose severa em nove, fibrose com necrose em sacabocado em quatro e aumento excessivo das transaminases em quatro. Esses órgãos não utilizados não participaram da análise deste estudo.

Para evitar confusões na análise das variações anatômicas do pedículo arterial do fígado, a nomenclatura adotada manteve os nomes utilizados no período embrionário, quando o fígado é suprido por três artérias hepáticas: direita, média e esquerda. Com o desenvolvimento do feto, as artérias direita e esquerda usualmente desaparecem, permanecendo apenas a média (9, 10). Assim, utilizou-se como padrão de normalidade (clássico) a presença de um ramo arterial direito (DAHM) e esquerdo (EAHM) oriundos da bifurcação da artéria hepática média (AHM). Esta última, após a emergência da artéria gastroduodenal, originária da artéria hepática comum (AHC) – ramo do tronco celíaco (TC). Em se tratando de anomalias, foi denominado de artéria hepática direita (AHD), quando esta era proveniente da artéria mesentérica superior (AMS) ou diretamente da aorta; e de artéria hepática esquerda (AHE), quando oriunda da artéria gástrica esquerda (AGE), TC ou diretamente da aorta. Para aqueles casos em que o TC tinha em sua origem um tronco comum à AMS, este último tronco foi denominado de tronco mesentérico-hepático (TMH).

RESULTADOS

Dos sessenta e três doadores analisados, dezoito (28,57%) apresentaram alguma anomalia anatômica, enquanto que quarenta e cinco (71,42%) evidenciaram padrão arterial clássico. As variações mais freqüentes associadas ao padrão clássico foram a presença de uma AHE ou AHD, correspondendo respectivamente a sete casos (11,11%) e a seis casos (9,52%).

As anomalias menos encontradas foram:

- presença de um caso (1,58%) de AHD e AHE, ramos respectivamente da AMS e da AGE, associadas a conformação clássica;
- presença de um (1,58%) TMH;
- em três casos (4,76%) houve ausência da AHM com cada lobo hepático sendo suprido por artérias (AHD e AHE) com origens esplâncnicas diferentes. Nestes, a AHD foi sempre oriunda da AMS, enquanto a AHE foi ramo da AGE em dois casos e ramo do tronco celíaco em um caso (Tabela 1).

DISCUSSÃO

A anatomia arterial hepática tem sido objeto de inúmeros estudos ao longo dos séculos de evolução da Medicina, sendo que nas últimas décadas o TxH renovou o interesse sobre o tema, gerando novo impulso em direção ao aprimoramento dos conceitos vigentes e a descoberta de novos conhecimentos.

Responsável por 25% do fluxo sangüíneo do fígado e por 50% do oxigênio deferido a ele (11, 12), a adequada irrigação arterial hepática é uma das condições fundamentais para o sucesso do transplante hepático. Para isso, a correta identificação, preservação, e manejo das diversas variações anatômicas intra e extra-hepática é necessária, pois estas se apresentam com uma freqüência que varia na literatura de 14 a 75% (1, 3-5, 11-22). No presente estudo, foram encontradas anomalias arteriais extra-hepáticas em 28,57% da amostra.

Corroborando os achados já encontrados na literatura (3, 4, 9, 13, 18-22), as duas variantes mais freqüentes no estudo em tela foram a presença de uma AHE ramo da AGE (11,11%) e de uma AHD ramo da AMS (9,52%), ambas associadas ao padrão clássico. Da mesma forma, o achado neste mesmo estudo de apenas uma AHM associada a uma AHD e uma AHE (1,58%), assim como a apresentação de um TMH (1,58%), reforça a baixa freqüência encontrada dessas anomalias na literatura revisada. Apesar de terem sido encontradas na presente análise em 4,76% (três casos), a presença de uma AHD e uma AHE sem a AHM é de extrema raridade, correspondendo a

07-090-anatomia.pmd 13 4/4/2008, 14:39

Tabela 1 – Padrão arterial hepático de 63 doadores de fígado

Padrão anatômico		N	%
Clássico		45	71,42
Clássico + AHE ramo AGE		7	11,11
Clássico + AHD ramo AMS		6	9,52
AHD ramo AMS + AHE ramo AGE		2	3,17
AHD ramo AMS + AHE ramo tronco celíaco		1	1,58
Clássico + AHD ramo AMS + AHE ramo AGE		1	1,58
Tronco mesentérico-hepático		1	1,58

menos de 1% dos casos, segundo Couinaud (9).

Nesse contexto de variantes anatômicas, é notório também que o fígado possui uma importante circulação colateral intra e extra-hepática (5, 12, 23, 24). Entretanto, o fígado transplantado, privado de sua circulação colateral extra-hepática, e a via biliar extra-hepática, sem a nutrição vascular ascendente proveniente das artérias coledocianas (a mais significativa), têm o sistema biliar dependente (em quase sua totalidade) da vascularização do tronco arterial, o que permite explicar complicações parenquimatosas isquêmicas, fístulas, estenoses benignas e bacteremias de repetição, decorrentes de uma arterialização deficiente (11-14). Nesse contexto, algumas séries têm demonstrado uma maior incidência de complicações biliares em pacientes portadores de alterações arteriais, quando comparados com aqueles que não as possuem (20, 25).

No âmbito da circulação colateral intra-hepática, diversos autores (5, 12, 23, 24, 26-28) têm demonstrado ao longo dos anos a perviedade de vias colaterais intra-hepáticas após ligadura de algum ramo arterial extra-hepático. Entretanto, cabe ressaltar que muito freqüentemente os ramos arteriais são terminais, não havendo circulação colateral (9). Nesses casos, uma estenose, ou trombose, de um ramo terminal impõe um sofrimento agudo da área hepatocitária vascularizada por esse mesmo ramo, propiciando as complicações acima descritas. A vascularização arterial, quando terminal, torna-se de particular importância nos fígados transplantados provenientes de doador vivo, partição hepática, ou reduzidos, pois a circulação colateral intra-hepática torna-se muito exígua, ou inexistente.

Na presente série, a técnica de ablação de órgãos aplicada pela equipe de retirada permite que todo o bloco de vasos que vasculariza e drena o fígado seja retirado de tal maneira que eventual risco de lesão de alguma estrutura vascular seja minimizada. Assim, da totalidade, apenas dois casos necessitaram reconstrução arterial na mesa de preparo, sendo eles do tipo: pedículo clássico + AHD ramo AMS; e AHD ramo AMS + AHE ramo AGE com ausência da AHM. No primeiro caso, a reconstrução foi necessária em decorrência de secção inadvertida da AMS durante a ablação do órgão no cadáver, realizando-se então anastomose da AHD com a artéria gastroduodenal de maneira término-terminal. No segundo caso, a AMS foi seccionada intencionalmente junto à aorta, com reimplantação da AMS no tronco celíaco, a fim de diminuir o tamanho do "patch" de aorta a ser reimplantado no receptor.

Com a intenção de minimizar complicações pós-operatórias, a presente equipe opta, sempre que possível, por anastomoses amplas entre o "patch" de aorta do doador (ou ainda o TC do doador) e uma abertura realizada na AHC do receptor estendida através da emergência da artéria gastroduodenal. Nas situações em que esse local de implante vascular no receptor não é possível, se dá preferência à anastomose ampla, utilizando-se como local de implante o TC (do receptor), com extensão para a artéria esplênica, ou através de enxertos vasculares interpostos conectando a aorta do receptor com o enxerto, ou ainda anastomoses término-terminais entre as AHMs do doador e do receptor com bocas biseladas para os casos de pedículos com disposição clássica. Não houve complicações arteriais pós-TxH decorrentes dessas anastomoses, ou decorrentes de alguma variação arterial na presente série.

Quando se analisa a relação entre a presença de anomalias arteriais e a

07-090-anatomia.pmd 14 4/4/2008, 14:39

ocorrência de complicações arteriais, a literatura é controversa. Enquanto séries prévias demonstravam maior incidência de complicações arteriais na presença de anomalias arteriais (29), ou quando múltiplas anastomoses eram necessárias (5), séries recentes, incluindo uma envolvendo duzentos e trinta e três TxH, não têm demonstrado essa associação (3, 5, 20). As razões para esse fato provavelmente são multifatoriais, incluindo melhor técnica cirúrgica e preservação do órgão (20).

Com isso, a classificação anglo-saxônica da vascularização arterial hepática (30), adotando terminações para as artérias do tipo "acessória" ou "substituta", baseia-se em suposições de terminações arteriais intra-hepáticas, permitindo que perigosos equívocos possam ocorrer. Isso porque uma artéria "acessória" pode com freqüência ser um ramo terminal, sem circulação colateral intra-hepática, enquanto uma artéria "substituta" pode apresentar uma grande circulação colateral intra-hepática (9). Na primeira situação haveria um alto índice de graves complicações parenquimatosas e/ou biliares pós-operatórias, enquanto que na segunda situação esses índices seriam menores.

A fim de dirimir esses equívocos e permitir uma melhor definição anatômica das estruturas vasculares hepáticas, a Medicina atualmente dispõe de um grande arsenal de exames por imagem que podem ser utilizados no pré e transoperatórios das cirurgias hepáticas. No pré-operatório, a tomografia computadorizada helicoidal, ou multislice, em 3 fases, assim como a ressonância magnética com uso de gadolínio, permite ótima resolução dos vasos do pedículo hepático, assim como dos seus ramos intra-hepáticos (22, 31, 32). Esses dois exames, além de propiciarem poucos riscos ao paciente, permitem um estudo tridimensional de toda a anatomia vascular hepática, estimando também o volume do fígado (total ou reduzido). Com isso, as linhas de secção do parênquima hepático podem ser planejadas minuciosamente no pré-operatório, beneficiando o paciente através de menores índices de sangramento e melhores resultados oncológicos, quando portadores de neoplasia.

Além desses, a ultra-sonografia transoperatória aplicada por cirurgião afeito a grandes ressecções hepáticas propicia ótima resolução anatômica da árvore vascular hepática, reforçando ainda mais a precisão e a segurança da hepatectomia (33, 34). Isso ocorre porque a cirurgia é realizada sob o auspício do exame, permitindo prever a presença de vasos importantes, ou a proximidade da lesão tumoral.

Ressalta-se que esse conjunto de avanços em exames de imagem, evolução de técnicas cirúrgicas e anestésicas, e um melhor entendimento da anatomia arterial hepática permitiu que a mortalidade de uma ressecção hepática eletiva em fígado não cirrótico, assim como de doador vivo, tenha sido reduzida para menos de 1% (4).

Anexo 1 – Tabela de abreviatura

TxH	Transplante Hepático
AHM	Artéria Hepática Média
DAHM	Ramo Direito da Artéria Hepática Média
EAHM	Ramo Esquerdo da Artéria Hepática Média
AHC	Artéria Hepática Comum
TC	Troco Celíaco
AHD	Artéria Hepática Direita
AHE	Artéria Hepática Esquerda
AMS	Artéria Mesentérica Superior
AGE	Artéria Gástrica Esquerda
TMH	Tronco Mesentérico-Hepático

Assim, o conhecimento preciso da anatomia arterial hepática é essencial para o sucesso das grandes ressecções em órgãos localizados no andar supramesocólico, bem como dos transplantes hepáticos, proporcionando expansão dos limites cirúrgicos, aumento da efetividade e segurança dos procedimentos, e diminuição das complicações pós-operatórias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mäkisalo H, Chaib E, Krokos N. et al. Hepatic arterial variations and liver-related diseases of 100 consecutive donors. Transplant Int 1993; 6:325-9.
2. Broelsch CE, Emond JC, Thistlethwaite Jr. et al. Liver transplantation with reduced-size donor organs. Transplantation 1988; 45:519-23.
3. Gruttadauria S, Scotti Foglieni C, Doria C et al. The hepatic artery in liver transplantation and surgery: vascular anomalies in 701 cases. Clin Transplant 2001; 15:359-63.
4. Freitas ACT, Coelho JCU, Matias JEF et al. Anatomia arterial hepática: estudo em 150 transplantes hepáticos. Rev Col Bras Cirur 2000; 28:13-6.
5. Soin AS, Friend PJ, Rasmussen A et al. Donor arterial variations in liver transplantation: managment and outcome of 527 consecutive grafts. Br J Surg 1996; 83:637-41.
6. Varotti G, Gondolesi GE, Goldman J et al. Anatomic variations in right liver donors. J AM Coll Surg 2004; 198:577-82.
7. Koops A, Wojciechowski B, Broering DC et al. Anatomic variations of the hepatic arteries in 604 selective celiac and superior mesenteric angiographies. Surg Radiol Anat 2004; 26:239-44.
8. Starlz TE, Miller C, Broznick B, Makowka L. An improved technique for multiple organ harvesting. Surg Gynecol Obstet 1987; 165:343-6.
9. Couinaud C, Houssin D. Analysis of the anatomical difficulties of bipartition. Em: Couinaud C, Houssin D. Editors. Controlled partititon of the liver for transplantation. Anatomical limitation. Paris: Personal Ed. Couinaud; 1991. Vol.1
10. Bismuth H, Castaing D, Raccuia JS. Surgical Anatomy of the Liver and Bile Ducts. Em: Mastery of Surgery.-3ed.. Little, Brown and Company Ed. 1997; Vol 1:1003-15.
11. Haberal M, Çuhadaroglu S, Bilgin N. Arterial variations in 13 living liver donors. Transplant Proc 1993; 25:2216-7.

07-090-anatomia.pmd 15 4/4/2008, 14:39

12. Majno PE, Prêtre R, Mentha G, Morel P. Operative injury to the hepatic artery. Consequences of a biliary-enteric anastomosis and principles for rational management. Arch Surg 1996; 131:211-5.
13. Hiatt Jr, Gabbay J, Busuttil RW. Surgical anatomy of the hepatic arteries in 1000 cases. Ann Surg 1994; 220:50-2.
14. Decurtins M, Friend PJ, Calne RY. Incidence and outcome of donor arterial anomalies in liver allografts. Transplant Proc 1987; 19:2394-5.
15. Brems JJ, Millis JM, Hiatt JR, Turcotte JG, Campbell DA. Hepatic artery reconstruction during liver transplantation. Transplantation 1989; 47:403-6.
16. Hevelke P, Grodzicki M, Nyckowski P et al. Hepatic artery reconstruction prior to orthotopic liver transplantation. Transplant Proc 2003; 35:2253-5.
17. Melada E, Maggi U, Rossi G et al. Back-table arterial reconstructions in liver transplantation: single-center experience. Transplant Proc 2005; 37:2587-8.
18. Abdullah SS, Mabrut JY, Garbit V et al. Anatomical variations of hepatic artery : study of 932 cases in liver transplantation. Surg Radiol Anat 2006; 28:468-73.
19. Chaib E, Maf Ribeiro, Jrwa Saad, Gamarodrigues J. The main hepatic anatomic variations for the purpose of split-liver transplantation. Transplant Proc 2005; 37:1063-6.
20. Abouljoud MS, Kim DY, Yoshida A et al. Impact of aberrant arterial anatomy and location of anastomosis on technical outcomes after liver transplantation. J Gastrointest Surg 2005; 9:672-8.
21. Bertevello PL, Chaib E. Variações do sistema arterial hepático e sua aplicabilidade na bipartição do fígado. Estudo anatômico em cadáveres. Arq Gastroenterologia 2002; 19: 81-5.
22. Saylisoy S, Atasoy C, Ersöz S, Karayalcin K, Akyar S. Multislice CT angiography in the evaluation of hepatic vascular anatomy in potential right lobe donors. Diagn Interv Radiol 2005; 11:51-9.
23. Redman HC, Reuter Sr. Arterial collaterals in the liver hilus. Radiology 1970; 94:575-9.
24. Koehler RE, Korobkin M, Lews F. Arteriographic demonstration of collateral arterial supply to the liver after hepatic artery ligation. Radiology 1975; 117:49-54.
25. Verdonk RC, Buis CI, Porte RJ, Haagsma EB. Biliary complications after liver transplantation: a review. Scand J Gastroenterology Suppl 2006; 243:89-101.
26. Silva RF, Leite GB, Boin IFSF et al. An anatomical study contributing to partial liver transplantation. ABCD Arq Bras Cir Dig 1993; 8:34-40.
27. Marcos A, Ham JM, Ficher RA, Olzinski AT, Posner MP. Surgical management of anatomical variations of the right lobe in living donor liver transplantation. Ann Surg 2000; 231:824-31.
28. Renz JF, Reichert PR, Emond JC. Hepatic arterial anatomy as applied to living-donor and split-liver transplantation. Liver Transplant 2000; 6:367-9.
29. Tzakis AG, Gordon RD, Shaw BW Jr, Iwatsuki S, Starzl TE. Clinical presentation of hepatic artery thrombosis after liver transplantation in the cyclosporine era. Transplantatin 1985; 40:667-71.
30. Michels NA. Newer anatomy of the liver and its variant blood supply and collateral circulation. Am J Surg 1966; 112:337-47.
31. Tanikake M, Shimizu T, Narabayashi I et al. Three-dimensional CT angiography of the hepatic artery: use of multi-detector row helical CT and a contrast agent. Radiology 2003; 227:883-9.
32. Stafford-Johnson DB, Hamilton BH, Dong Q et al. Vascular complications of liver transplantation: evaluation with gadolinium-enhanced MR angiography. Radiology 1998; 207:153-160.
33. Bismuth H, Kunstlinger F, Castaing D. Échographie du foie. Diagnostique décisionnelle et per-opératoire. Ed. Pradel, Paris, 1990.
34. Makuuchi M. Abdominal intraoperative ultrasonography. Ed. Igaku-Shoin, Tokyo, 1987.

07-090-anatomia.pmd 16 4/4/2008, 14:39