

Korean Journal of HBP Surgery

Vol. 5. No. 2. 2001

간이식술시 하대정맥재건에 측측 대정맥 문합술의 경험

아주대학교 의과대학 외과학교실

김정운, 왕희정, 이원흥, 흥정, 이국종, 오창권, 김명욱

Clinical Experience of Side to Side Caval Anastomosis during Orthotopic Liver Transplantation without Inferior Vena Caval Occlusion

Department of Surgery, Ajou University School of Medicine

Jung-Un Kim, M.D., Hee-Jung Wang, M.D., Won-Hung Lee, M.D., Jung Hong, M.D.,

Kuk-Jong Lee, M.D., Chang-Kwon Oh, M.D. and Myung-Wook Kim, M.D.

Background/Aims : The retrocaval dissection, with venous collaterals, is sometimes difficult, making subsequent hemostasis less easy during orthotopic liver transplantation(OLT). We have recently applied a modified technique of vena caval preservation during OLT, and undertook this study to evaluate retrospectively its effects.

Methods : Five patients with liver cirrhosis underwent a modified OLT from March 1999 through July 2001. The procedure includes a side to side anastomosis between the IVC of the donor and the recipient without vena cava occlusion during OLT.

Results : This technique permitted the avoidance of vena caval occlusion in all cases. We could performed OLT without venovenous bypass in 3 patients who tolerated the temporary portal clamping test before the recipient hepatectomy. As retrocaval dissection was not performed, hemostasis was easier during anhepatic phase. We could reduce anhepatic phase into average 60 minutes from only one caval anastomosis during OLT.

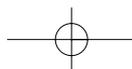
Conclusions : We think this alternative technique, requiring only one caval anastomosis, can reduce the duration of the anhepatic phase and the need for venous bypass

서론

간이식술 과정중 가장 변화무쌍하고 어려우며 극적인 혈역동학적 변화를 겪는 과정이 수혜자 간 절제에서부터 재관류까지의 과정이라고 할 수 있

다. 이 과정은 대상 환자들이 거의 대부분에서 안고 있는 문맥압항진증과 지혈장애 하에서 시행된다. 역사적으로 초기 간이식 실험모델에서 수동적 정맥우회기 시행되었으나 수혜자에게 전신 heparin 투여를 시행하여야 하는 부담 때문에 그 뒤로 20년

책임저자 : 왕희정, 경기도 수원시 팔달구 원천동 산5번지 우. 442-749
아주대학교 의과대학 외과학교실 Tel: 031-219-5204 Fax: 031-219-5755



간 임상에서는 사용하지 않았다. 이 당시 간이식술에서는 하대정맥이 병든 절제간의 한부분으로서 절제되고¹ 무간기 동안에 하대정맥의 차단은 venous return을 현격히 감소시키고, 심박출량, 혈압 및 조직관류의 감소를 야기시키는 등 혈액역동학적으로 매우 불안정하게 된다. 이에 따라 수술사망율이 높았던 것이 사실이다. 1983년에 이르러 흉부외과의들과 이식외과의들이 공동으로 연구하여 heparin으로 내강을 처리한 cannula와 원심성 구동펌프를 포함하는 정정맥우회법을 만들어 임상에 사용하게 되었다.²⁴ 그 후에 수술의 안전성과 성공률이 높아지게 되었고, 그 후 간이식수술의 보급 확대, 교육 및 적응기준의 확대 등에 기여해왔다. 많은 간이식센터에서 이 배경에 입각하여 간이식시에 필수적으로 정정맥우회술을 사용하는 반면에 점진적으로 수술수기의 발달과 경험이 축적됨에 따라 일부 센터에서는 성인에서도 piggyback 술식^{5,6}이나 side to side cavocaval 문합술⁷ 등의 무간기를 줄이는 변형술식을 시행하여 정정맥우회술없이 간이식수술이 충분히 가능하다고 주장하였다.

저자들은 1995년 3월 첫 간이식을 시행한 이래 2001년 7월 현재까지 17예의 간이식을 경험하였는데 이중 5예에서 수혜자측 하대정맥을 보존한 후에 하대정맥재건을 측측 하대정맥문합술(Fig. 1)을 이용하여 좋은 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.



Fig. 1. Side to side caval anastomosis during orthotopic liver transplantation

대상 및 방법

간이식시에 수혜자의 개복후 병든 간의 절제시에

우선 간후부 하대정맥으로부터 미상엽을 분리하여 수혜자의 하대정맥을 보존하는 것이 가능한지를 확인한 뒤에 이것이 가능하였던 5 증례들에 있어 정정맥우회술을 적용하지 않거나 문맥-액와정맥우회술만을 시행하면서 간이식시에 하대정맥재건을 측측 하대정맥문합술을 시술한 증례들을 후향적으로 검토하였다. (Table 1)

술식을 요약해보면, 이식간의 일반적인 성형과정⁸ 중에 수혜자의 병든 간절제의 상황이 간후부 하대정맥을 보존가능하다고 판단될 경우에 공여간 성형의 마지막 단계에서 하대정맥의 상단과 하단을 각각 4-0 prolene으로 각각 연속봉합해두었다. 수혜자의 병든 간 절제 직전에 문맥을 일시적으로 시험결찰하여 혈액역학적 변화가 없고 내장혈관의 울혈이 없으면 무간기간동안 정정맥우회술을 시행하지 않았고, 변화가 있으면 문맥-액와정맥간 단상 정정맥우회술을 시행하였다. 병든 간을 떼어낸 후에 후복막부위의 완전지혈을 시행하고 수혜자의 간후부 하대정맥의 전벽을 혈관감자로 부분적으로 잡고 상, 하단이 막힌 이식간의 간후부 하대정맥의 후벽과 측측문합을 시행하였다. 하대정맥의 재건기간동안 이식간은 문맥을 통하여 4℃의 saline액 약 500ml를 관류시킨다. 그 후에 문맥의 정정맥우회 cannula를 차단하고 제거한 후에 문맥을 단단문합한 후에 이식간을 재관류시킨다. 이때 초기 문맥혈의 약 400ml 가량을 이식간의 간하부 하대정맥봉합 보류부위를 통해 사혈시키고 마무리 봉합후에 하대정맥을 부분적으로 잡아두었던 혈관감자를 풀어주었다.

결과

수술술기에 있어 기술적인 어려움이 없었고 술중 문맥 일시차단시에 3예는 혈액역동학적 불안정이 관찰되지 않아 정정맥우회술없이 수술을 진행하였고, 2예는 혈액역동학적 불안정이 나타나 문맥-액와정맥간의 단상 정정맥우회를 시행한 후에 수혜자 간절제를 시행하였다. 수술중 (특히 무간기) 및 수술후에 혈액역동학적 안정성을 유지할 수 있었으며 하대정맥의 재건이 하나의 측측문합으로 이루어지므로 평균 60분의 비교적 짧은 무간기를 얻을 수 있었다. 수술중의 안정된 혈액역학적 과정은 수술후 신장기능

간이식술시 하대정맥재건에 축축 대정맥 문합술의 경험

Table 1. Patient Profiles

	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4	Case 5
Sex/Age	M/25	F/12	F/19	M/46	M/2
Original disease	Histiocytosis X	Wilson disease	Wilson disease	HCC Cirrhosis	Von Gierke disease
Type of operation	Cadaveric reduced size OLT	Cadaveric OLT	Cadaveric OLT	Cadaveric OLT	Cadaveric reduced size OLT
Use of Biopump	No	PV-axillary v. single bypass	PV-axillary v. single bypass	No	No
Anhepatic Phase	1 hr 22 minutes	1 hr 15 minutes	58 minutes	48 minutes	40 minutes
Total ischemic time	9 hrs 20 minutes	10 hrs 48 minutes	10 hrs 8 minutes	9 hrs 30 minutes	8 hrs 15 minutes
Operation time	9 hrs	9 hrs 21 minutes	12 hrs 15 minutes	10 hrs 20 minutes	10 hrs
Hemodynamics during operation	uneventful	uneventful	uneventful	uneventful	uneventful
Survival (periods)	still alive (62 months)	still alive (40 months)	still alive (39 months)	died of recurrence (6 months)	still alive (21 months)

등의 회복에도 좋은 경과를 나타내는 것으로 보여 수술중 이나 후의 회복기에 중대한 합병증의 발생은 없었으며 5명의 환자 전례에서 무난한 회복 및



Fig. 2. Abdominal CT after side to side caval anastomosis. (arrow: duplicated retrohepatic vena cava)

퇴원이 가능하였고 외래 추적 관찰에서도 특별한 술기로 인한 문제점은 나타나지 않았다.(Table 1) 이식후 약 1개월후에 촬영한 복부 CT를 보면 간후부 하대정맥이 눈사람 모양으로 이중으로 존재하지만 혈액동학적으로는 하등의 문제가 없었다.(Fig. 2)

고찰

많은 간이식센터에서 간이식시에 필수적으로 정맥우회술을 사용해온 반면에 점진적으로 수술수기의 발달과 경험이 축적됨에 따라 1989년에 수혜자에 비하여 크기가 작은 간을 심게 되는 경우에 하대정맥의 직경차이를 극복하기 위하여 등장한 piggyback 술식이 처음 보고되었는데 일부 센터에서

는 이를 정정맥우회없이 간이식수술을 시행하는 수단으로 사용하기 시작하였고, 1992년에는 Belghiti 등이 간이식에 있어 수혜자의 하대정맥 폐쇄없이 하대정맥의 재건에 있어 측측 하대정맥문합을 보고 하였는데 이때도 정정맥우회술을 대개 사용하지 않았거나 문맥-액와정맥 정정맥우회술만을 시행하였다.¹ 이와같이 흑자들은 piggyback 술식이나 측측 하대정맥문합술 등의 무간기를 줄이는 변형술식을 시행하여 정정맥우회술없이 간이식수술이 충분히 가능하다고 주장하였다.^{5,6} 표준술식에 비하여 piggy back 술식이나 측측 하대정맥 문합술의 장점은 후복막 측부혈행을 포함한 간후부 하대정맥의 후방 박리는 까다로운 과정으로 하대정맥 절리후에 노출부위에서 발생하는 미세출혈들을 지혈하는데 많은 시간과 노력을 필요하는데¹¹ 이를 박리하지 않고 수술함으로써 실혈량을 줄일 수 있고, 수술수기의 간편화로 무간기를 줄이는데도 일익을 담당한다고 할 수 있다. 특히, 이들 중에서도 측측 하대정맥문합술은 piggy back 술식에 비하여 좌간정맥과 중간정맥을 성형하여 하나의 관상구조로 만드는 성형술이 필요없어 무간기 단축에 더욱 유리하다고 볼 수 있다.

Belghiti 등⁷은 측측 하대정맥문합술을 간이식의 하대정맥재건에 이용하게 된 3가지 이유를 다음과 같이 설명하고 있다. 1) 모든 예에서 하대정맥의 차단을 피할 수 있고, 수혜자 간절제 전에 일시적 문맥 차단을 통하여 혈액동학적 불안정이 없는 환자에서 정정맥우회술을 피할 수 있으므로 정정맥우회술의 적용을 감소시킬 수 있다. 2) 간후부 하대정맥의 후방의 박리를 피할 수 있으므로 결국 무간기에 지혈을 용이하게 해준다. 3) 하대정맥 문합을 하나로 줄이므로써 무간기를 단축시키는 효과가 있다. 본원에서도 5예중 문맥 일시 차단시에 혈액학적으로 불안정하였던 환자 2예에서 단상 정맥우회술을 사용하면서 수혜자 간절제를 시행하였고, 문맥 일시 차단 시에 혈액학적으로 불안정이 관찰되지 않은 3예에서는 정정맥우회술없이도 혈액학적 안정을 유지하면서 수혜자 간절제를 수행할 수 있었다. 무간기의 후복막의 지혈조작이 매우 쉬운 편이었고, 무간기도 평균 60분으로 단축시킬 수 있었다.(Table 1) 간이식 수술에 있어 무간기는 이식간

의 기능을 결정할 수 있는 중요한 시기로 수술수기와 밀접한 관계가 있다.¹² 간이식의 대상으로 혈액동학적으로 불안정하거나 상태가 안좋은 공여자의 간을 사용하는 경우가 급증하는 추세임을 감안할 때 무간기의 단축은 중요관심사로 수술중 및 수술후 좋은 이식간 기능을 얻는데 기여할 수 있다고 사료된다.¹³

이러한 측측 하대정맥문합술을 간이식시에 적용 가능한지 여부는 수혜자의 간 제거수술이 진행됨에 따라 결정할 수 있는데 가장 적용이 어려운 경우는 수혜자의 간의 크기가 작으면서 간경변이 동반된 경우이고 적용에 가장 유리한 경우는 수혜자의 간의 크기가 큰 원발성 담즙성 간경변이나 간경변이 없는 경화성 담관염 등의 경우에 간 정맥의 크기가 크면 유리하다.¹⁴ 이 술식에 금기시 되는 경우로는 우선 악성 종양을 들 수 있는데 그 이유는 절제연의 확보가 중요하기 때문이다. 그리고, 과거 상복부수술을 시행한 경우, cardiac reserve가 좋지 않은 고령환자 및 TIPS를 시행한 환자 등도 정정맥우회술을 적용하는 표준술식이 안전하다고 사료된다. 문맥 측부혈행이 좋지 않은 전격성 간부전과 같은 경우는 문맥 일시차단시에 혈액동학적 불안정을 피할 수 없으므로 측측 하대정맥문합술을 이용하기 위해서는 문맥-액와정맥 간의 단상 정정맥우회술을 시행하거나 일시적 문맥-하대정맥 단락술을 고려하여야 한다. 무엇보다도 가장 큰 이 술식의 장점으로서 는 기존의 술식에 비하여 비교적 간단하다는 것이고 수술중 예기치 못한 어려움에 봉착하더라도 곧 기존의 술식으로 돌아갈 여지를 남긴다는 데 있다. 또한, primary nonfunction 등과 같이 재 간이식을 용이하게 해주는 장점도 있다.

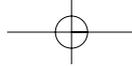
필자도 과거에는 정정맥우회술을 기정사실화하고 drapping시부터 좌측 서혜부와 좌측 액와부를 노출시키고 간문부 접근이 끝나는 대로 문맥, 대복재정맥 및 액와정맥에 cannula들을 꽂고 정정맥우회를 일률적으로 시행하였으나 최근 5예의 환자에서 정정맥우회술없이 측측 하대정맥문합술을 이용한 간이식을 성공적으로 시행한 후부터는 수혜자를 개복한 후에 간후부 대정맥의 보존이 가능할지를 검토하고 문맥 차단으로 혈액동학적으로 심각한 불안정성 변화가 초래되지 않는지를 확인한 후에 정정맥

우회술을 적용할지 여부를 결정하고 있다. 만약 후복막이나 간의 삼각인대와 관상인대에 문맥 축부혈행이 매우 발달되어 있거나 간이 하대정맥을 collapse시키면서 감싸고 있는 경우에는 간후부 하대정맥의 보존이 어렵다고 판단할 수 있으므로 정정맥우회술을 시행하는 것이 안전하다고 생각된다. 간후부하대정맥의 보존이 가능한 경우에는 문맥차단을 5분간 시행하여 혈압강하가 관찰되지 않으면 정정맥우회술 없이 수술을 진행하고, 혈액동학적 불안정이 관찰되면 문맥혈관 우회시키는 single bypass를 시행하거나 일시적 문맥-하대정맥문합술을 시행한 후 수술을 진행하는 방법을 사용할 수 있다고 생각된다.

간이식센터마다 환자의 선택, 수기의 숙련도, 소화하는 환자의 수 및 팀의 운영체계 등이 다르므로 다양한 방침이 있을 수 있다고 보지만, 통상 약 15분 내지 20분의 시간이 소요되던 정정맥우회를 위한 삽관술이 최근에는 경피적 삽관을 위한 15Fr의 cannula가 등장하여 삽관이 단순화되고 시간이 절약되는 등 정정맥우회술의 부담이 적어지고 이로 인한 합병증은 거의 없으며 무간기 때에 발생할 수 있는 예기치 못한 상황이 벌어지는 경우에 생명을 위협을 주는 상황을 막을 수 있다는 점에서 기본 방침은 정정맥우회술을 적용하고 정정맥우회술없는 변형 술식은 alternative로 가지고 있는 것이 타당하다고 사료된다.

참고문헌

1. Calne RY, William R. Liver transplantation in man. I. Observations on technique and organization in the five cases. *Br Med J* 1968;4:535-540
2. Shaw BW Jr, Martin DJ, marquez JM, et al. Venovenous bypass in clinical liver transplantation. *Ann Surg* 1984;200:524-534.
3. Griffith BP, Shaw BW Jr, Hardesty RL, et al. Venovenous bypass without systemic anticoagulation for transplantation of human liver. *Surg Gynecol Obstet* 1985;160:270-272.
4. Shaw BW Jr, Martin DJ, marquez JM, et al. Advantages of venous bypass during orthotopic transplantation of the liver. *Semin Liver Dis* 1985;5:344-348.
5. Nery J, Jacque J, Weppler D, et al. Routine use of the piggyback technique in pediatric orthotopic liver transplantation. *J Pediatr Surg* 1996;31:1644-1647
6. Fleitas MG, Casanova D, Martino E, et al. Could the piggyback operation in liver transplantation be routinely used? *Arch Surg* 1994;129:842-845.
7. Belghiti J, Panis Y, Sauvanet A, Gayet B, Fekete F. A new technique of side to side caval anastomosis during orthotopic hepatic transplantation without inferior vena caval occlusion. *Surg Gynecol Obstet* 1992;175:271-273.
8. Miller CM, Mazzaferro V, Makowka L, et al. Rapid flush technique for donor hepatectomy: safety and efficacy if an improved method of liver recovery for transplantation. *Tranplant Proc* 1988;20:948-950
9. Imagawa DK, Olthoff KM, Yersiz H, et al. Rapid en bloc technique for pancreas-liver procurement. Improved early liver function. *Transplantation* 1996;61:1605-1609.
10. Pinna AD, Dodson FS, Smith CV, et al. Rapid en bloc technique for liver and pancreas procurement. *Transplant Proc* 1997;29:647-648.
11. Griffith BP, Shaw BW Jr, et al: Veno-venous



- bypass without systemic anticoagulation for transplantation of the human liver. Surg Gynecol Obstet 160;270, 1985
12. Busque S, Esquivel CO, Conception W, et al. Experience with the piggyback technique without caval occlusion in adult orthotopic liver transplantation. Transplantation 1998;65:77-82
13. Tzakis AG, Todo S, Starzl TE. Orthotopic liver transplantation with preservation of the inferior vena cava. Ann Surg 1989;4:535-540.
14. Ploeg RJ D' Alessandro AM, et al: Risk factors for primary dysfunction after liver transplantation: A multivariate analysis. Transplantation 55:807,1993

