

성인간 생체 부분 간이식수술에서의 간공여자의 안전성

울산대학교 의과대학 서울중앙병원 외과학교실

조성호 · 황 신 · 이승규 · 박광민 · 이영주 · 안철수 · 최동락 · 주선형 · 전장용 · 박동은 · 민병철

Safety of Donor in Adult-to-Adult Living Donor Liver Transplantation

Sung Ho Jo, M.D., Shin Hwang, M.D., Sung Gyu Lee, M.D., Kwang Min Park, M.D., Young Joo Lee, M.D., Chul Soo Ahn, M.D., Dong Lak Choi, M.D., Sun Hyung Joo, M.D., Jang Yong Jun, M.D., Dong Yeun Park, M.D. and Pyung Chul Min, M.D.

Purpose: Right lobe donation was advocated to overcome size-mismatch between left lobe and larger-size recipient in living donor liver transplantation (LDLT), however, safety of donor is a major concern. The purpose of this study is to evaluate the safety of donor in adult-to-adult LDLT.

Methods: Retrospective analysis of 104 adult-to-adult LDLT was performed by comparison of left lobectomy (n=50) and right lobectomy (n=54) groups.

Results: The median age of donors was 28 years and offsprings were most common donors (33.7%). The right lobe graft provided larger mass by 60% than left lobe. The ratio of residual liver volume to total liver volume, operation time, intraoperative blood loss, and postoperative ICU stay showed significant differences in both groups. Recovery of liver profiles was delayed by several days in right lobectomy group, but all donors recovered uneventfully. There was no mortality nor sequela in both groups. Severe postoperative complications occurred more frequently in right lobectomy group, and they were bile leakage (n=3), postoperative bleeding (n=5), and portal vein thrombosis (n=1). All complications were controlled with safety.

Conclusion: Right lobe harvesting can be safe but should be performed only by expert operators because there is potential operative risk. To minimize operative complications, attention should be paid to every step of procedures and to postoperative surveillance. (J Korean Surg Soc 2001;60: 314-319)

Key Words: Adult-to-adult LDLT, Safety of donor, Right lobectomy

중심 단어: 성인간 생체 부분 간이식수술, 간공여자의 안전성, 간우엽 절제술

Department of Surgery, Ulsan University College of Medicine, Asan Medical Center, Seoul, Korea

서 론

말기 간질환이나 전격성 간기능부전 등 간이식수술을 필요로 하는 환자는 급속히 증가하고 있으나 이를 위한 사체 간공여자는 크게 부족한 것이 현실이다. 특히 대부분의 서양 국가에서는 사체 장기기증이 사회적으로 인정되고 제도화되어 있으나 아직도 많은 아시아 국가에서는 종교적, 문화적, 기타 다른 이유들로 인해 사체 장기기증은 제한되어 있다.(1) 한국에서도 사체 장기기증 허용에 대한 법률이 1999년부터 시행되기에 이르렀으나 대부분은 생체 공여자로부터 간이식수술이 시행되고 있는 실정이다.

1989년 최초의 생체 부분 간이식수술이 성공한 이래로 간좌엽 외측구역이나 간좌엽 전체를 사용하는 초창기의 간이식수술은 소아 간질환 환자들을 대상으로 발달해 왔으며 이러한 소아 간이식수술은 이제 안전한 수술로 인정되고 있다.(2-9)

이러한 현실적, 역사적 배경아래 축적된 간이식수술의 기법으로 말미암아 1994년 최초의 성인간 생체 간이식수술이 성공하게 되었고 그 이후 점차 대상을 확대하고 있다.

생체 간이식수술은 좋은 간기능을 갖고 있는 공여자를 적절히 선택할 수 있고, 공여자와 수혜자가 동시에 수술을 받게 되므로 간이식편의 저장과정에서 입게 되는 손상을 극소화할 수 있으며, 간질환 환자의 상태가 악화되기 전에 정규수술이 가능하다는 장점들을 가지고 있다.(1) 그러나 어떠한 경우라도 항상 공여자의 안전성이 최우선적으로 고려되어야 하기 때문에 주로 간좌엽을 이용하게 되지만 간좌엽만으로는 큰 체구의 수혜자에게 필요한 충분한 간용적을 제공할 수 없는 경우가 많다. 이러한 한계점을 극복하기 위해 간우엽 절제술의 필요성이 주장되었다.(10-12)

책임저자: 이승규, 서울시 송파구 풍납동 388-1
☎ 138-736, 서울중앙병원 일반외과
Tel: 02-2224-3485, Fax: 02-474-9027
E-mail: sglee2@www.amc.seoul.kr

접수일 : 2000년 12월 4일, 게재승인일 : 2000년 12월 29일

간우엽 절제술은 기술적인 측면외에도 합병증 발생과 관련하여 관심의 대상이 되고 있다. 소아 생체 간이식수술에서의 간공여자의 안전성은 이미 여러 문헌들을 통해 증명된 바 있으나 성인간 생체 간공여를 위한 간우엽 절제술은 시작된 지 오래되지 않아 아직도 그 안전성에 대한 우려가 크다.

본 연구의 목적은 성인간 생체 부분 간이식수술을 위한 공여자의 간좌엽 절제술과 간우엽 절제술을 비교함으로써 간공여자의 안전성을 평가하고 공여자의 합병증을 최소화하기 위한 방법들을 알아내는 것이다.

방 법

1) 간공여자의 선택

1997년 2월부터 1999년 12월까지 시행한 성인간 생체 부분 간이식수술의 간공여자 104명을 대상으로 하였다. 간좌엽 절제술을 시행한 50명의 환자를 간좌엽 절제군, 간우엽 절제술을 시행한 54명의 환자를 간우엽 절제군으로 하여 비교 및 분석하였다. 54명의 우엽 절제군중 11명은 전형적인 간우엽 절제술을, 40명은 변형 간우엽 절제술을, 그리고 3명은 확대 간우엽 절제술을 각각 시행하였다.

모든 간공여의 후보자는 수술 전 검사를 시행하기 전에 수술의 합병증 및 기타 간이식수술에 대한 충분한 정보를 제공받았고 자발적인 간공여의 의지를 확인하였다. 간공여를 위한 수술 전 검사로 간기능을 포함한 기본적인 혈액검사, 기본적인 신체 기능검사, 간 혈관 도플러 초음파, 진산화 단층촬영(computed tomography, CT)을 이용한 간용적의 계산, 침습적 간 혈관조영술(hepatic angiography) 등을 시행하여 전신마취를 포함한 수술 전반에 대한 안전성, 공여간의 이식편으로서의 적합성, 공여간의 해부학적 변이 여부 등을 확인하였고 그 결과를 토대로 최종적인 공여자를 선택하였다. 필요한 경우 선별적으로 세부 심장 기능검사, 간 자기공명 혈관조영술(magnetic resonance angiography, MRA), 간생검 등을 추가로 실시하여 수술 전에 공여자에 대한 충분한 정보를 얻고자 노력하였다.

간공여자에서 제외된 경우는 심폐질환이나 당뇨 등의 중증 내과 질환, ABO 혈액형 부적합, 양성 간염 혈청검사, 전염성 감염질환, 간질환이 의심되는 병력이나 검사결과, 부적절한 간용적, 중등도 이상의 지방간 등이었다.

공여자로 결정된 모든 대상자는 본원 윤리위원회와 충분한 면담을 통해 자발적인 간공여의 의지를 재확인하고 간공여에 대한 승낙서를 작성하였다.

2) 연구 방법

수술 당시의 기록지와 의무기록을 근거로 하여 공여자의 임상적인 특징을 분석하였고, 수술의 종류에 따른 공여간의 무게, 전체 간용적에 대한 잔여 간용적비(residual

liver volume/total liver volume, RLV/TLV), 수술 소요시간, 수술 중 출혈량, 수술 후 간기능의 변화, 중환자실 치료기간, 수술 후 재원 기간, 수술 합병증 등을 후향적으로 비교하여 양 군의 특징 및 차이를 분석하였다.

공여간의 무게는 공여자로부터 간절제 후 수술 중에 측정된 값이며 잔여 간용적은 수술 전에 측정된 전체 간용적에서 공여간의 무게를 뺀 값으로 계산하였다.

지방간의 정도는 편의상 정상, 경도(mild), 중등도(moderate), 중증도(severe)의 등급으로 기술하였다.

수술 합병증의 발생을 포함한 간좌엽 절제군과 간우엽 절제군의 비교는 Student's *t*-test, Fisher's exact test로 시행하였고 P value는 0.05 이하일 때 통계학적 유의성이 있는 것으로 하였다.

3) 공여자의 수술준비 및 간절제 수술

수술 전에 수혜자의 신체적 조건에 따라 공여자의 간절제 부위를 미리 결정하였는데 가능한 간좌엽 절제를 원칙으로 하였고 간좌엽의 용적이 수혜자 표준 간용적의 30~35% 이하일때에 한하여 간우엽 절제를 시행하였다.

공여자는 원활한 수술과 합병증 예방을 위해 수술 전날에 장세척을 시행하였고 다시 한 번 자발적인 간공여와 수술 합병증 및 수혈 가능성에 대한 승낙을 확인하였다. 대부분의 공여자는 수술 후 통증 조절을 위해 흉추 경막 외강이나 정맥을 이용한 통증자가 조절 장치(patient controlled analgesia, PCA)를 사용하였다.

공여자 간절제 수술의 자세한 방법은 생략하고 중요한 부분만을 간략히 기술하였다. 공여자의 전신마취 후 역 T자 피부절개를 통해 개복하였다. 공여간을 충분히 노출한 후 간생검을 시행하여 지방간의 정도를 재확인하였다. 모든 환자에서 담낭 절제 후 담낭관을 통해 담도조영술(cholangiography)을 시행하여 좌우 간담관의 해부학적 연결관계 및 부가적인 간담관의 존재여부를 파악하고 또한 간 초음파를 시행하여 중간 간정맥과 하대정맥의 연결부위 및 큰 우측 하부 간정맥의 유무를 파악하였는데, 이는 수술 중 간정맥 및 담도의 해부학적 위치를 파악하여 수술계획을 수립하고 수술 전 검사에서 누락된 해부학적 변이를 확인하기 위함이었다. 간문부를 박리하여 절제하고자 하는 간엽의 간동맥과 간문맥을 구분해 놓고 절제엽을 벽측 복막과 횡격막으로부터 박리하여 간절제를 위한 유동성을 확보하였다.

전형적인 간우엽 절제술은 중간 간정맥을 잔여 간조직에 남겨 놓고 이곳으로 유입되는 제 5, 8간 구역의 정맥은 절찰하는 것을 말하는데 여기서 제 5, 8간 구역의 정맥을 수혜자의 간정맥에 연결할 수 있도록 복재정맥(saphenous vein)과 문합하게 되면 변형 간우엽 절제술이 된다. 확대 간우엽 절제술은 중간 간정맥을 포함하여 간절제를 시행하는 경우이다.

절제하고자 하는 간엽의 간동맥과 간문맥을 일시적으

로 차단해서 나타나는 간표면의 변색부위를 절제단면으로 표시하였고 간 초음파를 시행하여 중간 간정맥의 위치를 다시 확인하였다. 절리(transection)하는 동안에는 간으로 흐르는 혈류를 차단하지 않고 간절제를 시행하였다. 절리 단면에서의 출혈을 최소화하기 위해 CUSA (Cavitron Ultra-Sonic Aspirator)와 양극성 전기소작기(bipolar electrocautery)를 사용하였다. 간절제를 간문부까지 진행한 후 좌우 간담관을 확인하여 담관 교차부위 가까이에서 절단하고 간절제를 마무리하였다.

냉허혈시간을 최소화하기 위해 수혜자의 간적출 진행과 보조를 맞추어 공여간의 구득을 완료하였다.

4) 수술 후 치료

모든 환자는 수술 후 중환자실에서 집중치료와 면밀한 감시가 이루어졌으며 간기능을 포함한 전신상태가 양호해지면 일반 병실로 옮겨졌다. 잔여 간조직의 재생을 최적화하기 위해 수술 직후에는 총 비경구적 영양요법(total parenteral nutrition)을 시행하였고 장기능이 회복되는 대로 가급적 이른 시기에 경구 식사를 권장하였다. 수술 후 7일째 전산화 단층촬영을 통해 합병증 여부와 잔여 간조직의 재생 정도를 확인하였고 필요한 경우에는 일정한 간격으로 추적검사를 시행하였다.

수술 직후 간의 미세혈류 및 허혈성 손상을 개선하기 위해 gabexate mesilate (Foy) 또는 PGE1을 사용하였으며, 충분한 산소공급(PaO₂ > 100 mmHg)과 적절한 혈중 포타슘농도(K⁺ > 4.0 mEq/L)를 유지시켰다.

결 과

1) 간공여자의 임상적 특징

공여자의 나이는 16세부터 54세까지 분포하였으나 중앙

Table 1. Clinical features of donors

Age (yr)	16~54, median 28	
Sex	male 84 female 20	
Body weight (kg)	50~113, median 67	
Height (cm)	151~182, median 170	
Relations	Blood-related relatives	
	Father 1	Brother 12
	Sister 7	Son 31
	daughter 4	Others* 17
	Blood-nonrelated relatives	
	Husband 2	Wife 7
	Others [†] 8	
	Nonrelatives 15	

* included relatives beyond second degree such as nephew, etc
[†] included relatives such as son-in-law, brother-in-law, etc.

값은 28세였으며 남자가 대다수를 차지하였다. 공여자는 자녀가 35명(33.7%)으로 가장 많았고 부부 관계 및 처남·매부 관계를 포함한 비혈연 관계는 32명(30.8%)이었다(Table 1).

2) 간좌엽 및 간우엽 절제술의 비교

공여간은 간우엽 절제군에서 간좌엽 절제군에 비해 60% 정도 더 많은 용적을 제공할 수 있었고, 잔여 간용적 비도 양 군에서 유의한 차이를 보였다. 수술 후 재원기간만이 양 군에서 유의한 차이를 나타내지 않았다(Table 2).

양 군의 수술 후 간기능 검사 결과를 비교해 보면 대체적으로 간우엽 절제군에서 정상 간기능을 회복하는데 소요된 기간이 더 긴 것을 알 수 있으나 모든 공여자가 특별한 합병증없이 안전하게 회복할 수 있었다(Table 3).

간우엽 절제술의 경우 수술 후 혈청 총 빌리루빈이 10 mg/dL 이상의 간기능 저하를 보인 경우는 1예, 5 mg/dL 이상으로 상승한 경우는 8예 있었다. 그 중에서 11.1 mg/

Table 2. Comparison of left lobectomy and right lobectomy groups

	Left lobectomy (n=50)	Right lobectomy (n=54)	p value
Graft weight* (gm)	460.8 ± 64.8	746.6 ± 108.2	<0.001
RLV/TLV [†] (%)	65.8 ± 7.3	33.5 ± 4.8	<0.001
Operation time [‡] (hrs)	8.4 ± 1.8	9.7 ± 2.0	0.001
Blood loss (ml)	154.0 ± 229.8	254.2 ± 535.4	0.034
ICU stay (day)	3.0 ± 1.1	4.2 ± 2.0	<0.001
Postoperative stay (day)	17.1 ± 10.4	18.0 ± 6.6	0.62

*measured intraoperatively; [†]measured by preoperative CT volumetry; RLV = residual liver volume; TLV = total liver volume; [‡]included waiting time for recipient hepatectomy.

Table 3. Comparison of postoperative liver profiles in left lobectomy and right lobectomy groups

	Left lobectomy (n=50)	Right lobectomy (n=54)	p value
Lowest PT* (%)	64.6 ± 10.4	51.5 ± 7.8	<0.001
Peak TB [†] (mg/dL)	1.9 ± 0.7	3.9 ± 1.8	<0.001
Peak AST [‡] (U/L)	183.8 ± 82.4	188.7 ± 78.8	0.759
POD [§] #7 PT (%)	88.3 ± 13.2	78.0 ± 12.0	0.002
POD#7 TB	0.7 ± 0.3	1.4 ± 1.1	<0.001
POD#7 AST	76.8 ± 49.0	59.7 ± 21.3	0.04

*PT = prothrombin time; [†]TB = total bilirubin; [‡]AST = aspartate transaminiferase; [§]POD = postoperative day.

dL이 최대값이었으며 수술 2주 후에는 정상 수준으로 회복되었다. 혈청 총 빌리루빈이 5 mg/dL 이상으로 상승하는데 영향을 주는 여러 가지 인자들을 분석해 본 결과 수술 시간, 수술의 종류, 그리고 전체 간용적에 대한 잔여 간용적비가 유의한 차이를 나타냈고, 지방간의 정도나 수술 합병증의 유무는 영향을 주지 않는 것으로 나타났다.

3) 수술 합병증

평균 추적기간은 126일(범위: 14~966)이었으며 양 군 모두에서 수술 사망 예나 후유증은 없었다.

중증 수술 합병증은 수술 후 담즙 누출, 복강내 출혈, 간문맥 혈전증 등과 같이 적극적이고 신속한 중재적 처치나 수술적 치료를 필요로 하는 것으로서 양군에서 각각 2예(4.0%) 및 7예(13.0%) 발생하여 3배 정도의 차이를 보였으나 통계학적 유의성은 없었다(p value=0.163)(Table 4).

3예의 담즙 누출은 모두 중재적 삽관에 의한 체외 배출로 치료되었고 수술 후 복강내 출혈은 1예에서 수술적 지혈술, 3예에서 중재적 색전술(interventional embolization), 1예에서 보존적 치료로 모두 안전하게 회복되었다. 수술 후 발생한 간문맥 혈전증 1예에서 혈전 제거 및 스텐트 삽치술을 시행하였고 20개월의 추적 기간동안 유의한 이상 소견은 보이지 않았다.

경증 수술 합병증도 양군에서 각각 14예 및 13예 발생하였다. 경증 합병증은 창상의 감염이나 장액종(seroma), 상지의 일시적인 압박성 신경병증, 경한 무기폐, 흉수 등이 대부분이었으며 이들은 모두 창상 치료 및 재봉합, 수액 배출 등과 같은 가벼운 처치나 보존적 치료만으로 충분하였다.

지방간의 정도는 22예에서 경도의 지방간, 4예에서 중등도의 지방간 소견이 각각 나왔고 중증도의 지방간은 없었다. 이중 경도의 지방간을 보인 2예에서 합병증이 발생하여 9.1%의 발생률을 보였으나 지방간의 정도는 합병증 발생이나 혈청 총 빌리루빈이 5 mg/dL 이상으로 증가하는데에는 영향을 주지 않는 것으로 나타났다.

Table 4. Postoperative complications in left lobectomy and right lobectomy groups

	Left lobectomy (n=50)	Right lobectomy (n=54)	p value
Bile leakage	1	2	
Postoperative bleeding	1	4	
PV* thrombosis	0	1	
Total cases	2	7	0.163

* PV = portal vein.

고찰

말기 간질환이나 급성 전격성 간부전은 간이식수술로 완치를 기대할 수 있다. 초기 간이식수술은 사체 간공여에서 시작되었으나 급증하는 수요를 충족할 수 없게 되어 생체 간공여의 필요성이 인식되었다.(12) 초창기에는 소아 만성 간질환 환자를 대상으로 한 생체 부분 간이식수술이 발전하게 되었고 이를 토대로 점차 성인간 생체 부분 간이식수술이 확대되었다.(13) 소아 환자를 위한 간절제는 간좌엽 외측구역 절제술이나 간좌엽 절제술로도 충분했으나 성인 환자를 위한 간절제는 간좌엽 절제술만으로는 충분한 간용적을 제공하지 못하는 경우가 있기 때문에 간우엽 절제술을 시도하게 되었다.

본원에서는 1994년 12월 소아 생체 부분 간이식수술을 처음으로 성공한 이래 초기에는 소아 말기 간질환 환자를 대상으로 하는 간이식수술이 진행되었으며, 1997년 2월 첫 성인간 생체 부분 간이식수술이 시행되었고 현재는 성인간 생체 간이식수술이 대부분을 차지하고 있다. 성인간 간이식수술을 위한 공여자의 간절제는 초기에는 주로 간좌엽을 대상으로 하였으나 점차로 간우엽 절제술로 확대하게 되었다.

간공여자의 안전성에 대한 문헌들은 주로 소아 생체 부분 간이식수술을 위한 간공여자의 안전성을 보고하였고 그 중 일부에서 간우엽 절제술에 대한 간공여자의 안전성이나 간공여자의 선택기준에 대하여 보고한 바 있다.(14-16) 본 연구는 간이식수술을 위한 간공여자의 전반적인 안전성에 대하여 분석하였을 뿐 아니라 공여자의 안전성이라는 관점에서 중요한 의미를 갖는 간좌엽 절제술과 간우엽 절제술을 비교하여 그 특징과 차이를 분석하였다.

간우엽 절제술의 적응증은 문헌마다 약간의 차이를 보이고 있다. Marcos등(15)은 수혜자의 체중에 대한 간우엽의 무게비가 0.8% 이상인 경우에 한하여 간우엽 절제술을 시행하였으며, Inomata등(16)은 수혜자의 체중에 대한 간좌엽의 무게비가 1.0% 미만일 경우에 간우엽 절제술을 시행하였다. 본원에서는 수혜자의 표준 간용적에 대한 간좌엽의 용적비가 30~35% 미만일 경우에 한하여 간우엽 절제술을 시행하였다.

간공여자의 나이는 보통 55~60세로 제한을 두기도 하나(2,15,16) 본원에서는 엄격한 제한을 두지는 않았고 가급적이면 성인을 대상으로 하되 50세 이상의 고령은 피하고자 하였다. 간공여자 나이의 중앙값은 28세로 대부분의 문헌과 비교시 더 낮은 경향을 보였다.(14,16) 그러나 본 연구의 간우엽 절제술의 수술 합병증 발생률은 13.0%로서 Fan등(14)의 9.1%나 Inomata등(16)의 7.7%를 고려해 볼 때 간공여자의 나이는 합병증 발생과 밀접한 관련은 없으므로 사료된다.

간공여자는 소아 간이식수술과 반대로 자녀가 가장 많은 빈도를 차지하였고 부부 관계나 처남·매부 관계 등을 포함한 비혈연 관계도 3명에 1명 꼴로 많은 빈도를 차지하고 있었다.

수술 소요시간은 간우엽 절제군에서 간좌엽 절제군에 비하여 통계학적으로 의미있게 길었다. 전반적인 수술 소요시간은 타 문헌들과 비교시 다양한 차이를 보였는데, Inomata등(16)의 보고에서는 간우엽 절제술과 간좌엽 절제술이 각각 평균 6.7 및 6.2시간 소요되었고 Marcos등(15)의 보고에서는 간우엽 절제술이 평균 7.9시간 소요된 반면, Fan등(14)의 보고에서는 평균 11.8시간 소요되었다. 본원의 경우 수혜자 간절제술로 인한 공여자 수술의 지체시간을 고려한다면 순수한 간공여를 위한 수술 소요시간은 평균 2~3시간 정도 단축될 수 있다.

수술 중 출혈은 공여자에게 가장 중대한 위험인자이다. 전체 출혈량은 간우엽 절제군에서 평균 254.2 ml, 간좌엽 절제군에서는 평균 154.0 ml로 양 군에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였다. 수술 중 출혈량은 다른 문헌들의 보고(14-16)와 비교시 평균 100~450 ml 정도 적게 나타났다.

수술 중에 시행하는 담도조영술은 담도의 해부학적 변이를 간절제 전에 파악하여 담도 손상과 같은 수술 합병증을 예방하는데 필수적이기 때문에 모든 환자에서 시행하였으며 담도 봉합 후 담즙 누출이나 담도 협착이 없다는 것을 확인하기 위해서 다시 담도조영술을 시행하였다.

수술 후 중환자실 재원 기간 역시 간우엽 절제군에서 간좌엽 절제군에 비해 1.2일 정도 길었으며 통계학적인 유의성이 있었다. 이는 간우엽 절제군의 경우 안정적인 간기능을 회복하는데 소요된 시간이 간좌엽 절제군의 경우보다 길었고 공여자의 안전성을 고려하여 좀 더 장기간 중환자실에서 관찰이 필요했기 때문이었다. 그러나 수술 후 재원 기간은 양 군 사이에서 유의한 차이가 없어 대체로 간공여를 위한 수술 후에는 비슷한 시기에 퇴원한다는 것을 알 수 있다.

간우엽 절제군에서 간기능 수치가 정상으로 회복하는데 걸리는 시간이 간좌엽 절제군에 비하여 길었으나 지속적인 간기능 부전의 합병증은 한 예도 없었다. 특히 혈청 총 빌리루빈 5 mg/dL 이상의 고빌리루빈 혈증을 보인 경우는 8예 모두 간우엽 절제군에서 관찰되었으나 수술 후 2주 이내에 정상값으로 회복되었다.

공여자 간절제술의 합병증 발생률은 다양하게 보고되고 있는데, 간우엽 절제술의 경우 본 연구에서는 13.0%로서 Inomata등(16)의 7.7%나 Fan등(14)의 9.1%에 비하여 높은 결과를 보였다. 이는 간좌엽 절제군의 4.0%에 비하여 3배 정도 높았다. 전체 수술 합병증 발생률은 8.7%로서 결코 낮은 발생률이라고 할 수 없으며, 특히 간우엽 절제술은 13.0%의 발생률을 보이고 있고 양 군의 비교에서도 알 수 있듯이 잠재적인 수술의 위험성이 있기 때문에

경험이 풍부한 간담도계 외과의사에 의해 시행되어야 한다. 더불어 합병증을 최소화하기 위해 더욱 철저한 간공여자의 선택, 간절제 수술, 수술 후 관찰 등이 요구되고 있다.

간공여자의 안전성을 고려한 측면에서 기준이 되는 전체 간용적에 대한 잔여 간용적비의 최소치는 문헌에 따라 다소 차이를 보이고 있으나 일반적으로 정상적인 간기능을 갖는 간조직 30%를 기준으로 삼고 있다. 본원에서는 간우엽 절제술의 경우 잔여 간용적을 최소한 35% 이상 확보하려고 노력하였으며 연구 결과에서는 전산화 단층촬영을 이용한 간용적 계산상 평균 33.5%로 나타나 Fan등(14)의 보고와 유사하였다. 본 연구의 잔여 간용적비는 전산화 단층촬영을 이용한 간접적인 간용적의 계산이고 또한 중간 간정맥을 포함하는 잔여 좌엽의 절리면은 전산화 단층촬영에서 나타나는 영상과는 차이가 있기 때문에 대부분에서 전체 간용적의 35% 이상의 잔여 간이 남았을 것으로 추정된다. Fan등(14)은 안전한 간공여자 선택의 기준으로서 잔여 간용적비는 간기능 부전과 같은 합병증을 예방할 수 있는 의미있는 기준이 된다고 하였다. 따라서 간우엽 절제술을 시행할 경우에는 가급적 많은 양의 간용적을 남기도록 노력해야 한다.

지방간은 그 정도에 따라 정상 간조직의 기능적 용적은 축소되고 간절제시 출혈량이 증가할 뿐 아니라 정상 간조직에 비하여 허혈성 손상이나 진신마취의 영향을 받기 쉬우며 수술 후에도 신진대사에 문제를 야기할 수 있기 때문에 수혜자의 간기능뿐 아니라 공여자의 안전성에도 영향을 주는 요인으로서 안전한 간공여자 선택의 기준으로 주장되고 있다.(14,15) 본 연구에서는 지방간의 정도가 외국의 경우와 비교하여 심하지 않은 편이고 그 정도를 정확히 수치로 표현할 수 없어 정상 간조직의 용적계산에 고려되지는 않았다. Fan등(14)의 보고에 따르면 지방간이 심한 환자에서 수술 합병증의 발생빈도가 증가하는 경향을 보인다고 주장하면서 공여간으로서 허용할 수 있는 지방간의 정도를 30%로 제한하였고, 특히 간우엽 절제술을 위해서는 전체 간용적에 대한 잔여 간용적비가 30% 미만일 경우 지방간의 한도를 20%로 낮추었다. 그러나, 본 연구에서는 전체 수술 합병증 중에서 단지 2예만이 정도의 지방간인 공여자에서 발생하였고 나머지 7예는 모두 지방간이 없는 공여자에서 발생하여 이러한 주장과 일치하지는 않았다.

본 연구에서는 전반적인 생체 간공여의 안전성을 확인하였고 특히 간우엽 절제술이 간좌엽 절제술에 비하여 수혜자에게 충분한 간용적을 제공하면서 간공여자의 안전성에는 차이가 없음을 확인할 수 있었다.

결 론

생체 부분 간이식수술을 위한 공여자의 간절제는 다양

하게 이루어질 수 있으나 성인간 간이식수술을 위해서는 많은 경우에서 간우염을 이용하게 된다. 간우염 절제술은 간좌엽 절제술과 비교 시 수술 합병증의 발생을 포함한 안전성에 유의한 차이가 없어 안전하게 시행할 수 있는 수술이나 잠재적인 수술의 위험성 때문에 경험이 풍부한 간담도계 외과의사에 의해 시행되어야 한다. 또한 간공여자의 합병증을 최소화하기 위해서는 공여자의 선택, 수술의 각 단계 및 수술 후 치료에 있어서 각별한 주의를 필요로 한다.

REFERENCES

- 1) Tanaka K, Kobayashi Y, Kiuchi T. Current status of living donor liver transplantation in adults. *Liver Transpl* 2000;5:74-9.
- 2) Grewal HP, Thistlethwaite JR, Loss GE, Fisher JS, Cronin DC, Siegel CT. Complications in 100 living-liver donors. *Ann Surg* 1998;228:214-9.
- 3) Kawagishi N, Ohkohchi N, Fujimori K, Doi H, Sakurada M, Kikuchi H, et al. Safety of the donor operation in living-related liver transplantation: Analysis of 22 donors. *Transpl Proc* 1998; 30:3279-80.
- 4) Morimoto T, Tanaka A, Ikai I, Yamamoto Y, Nakamura Y, Takada Y, et al. Donor safety in living related liver transplantation. *Transpl Proc* 1995;27:1166-9.
- 5) Sterneck MR, Fischer L, Nischwitz U, Burdelski M, Kjer S, Latta A, et al. Selection of the living liver donor. *Transplantation* 1995;60:667-71.
- 6) Sterneck MR, Nischwitz U, Fischer L, Malago M, Rogiers X, Raedler A. Evaluation and morbidity of the living liver donor in pediatric liver transplantation. *Ped Liver Transpl* 1995; 1164-6.
- 7) Yamaoka Y, Morimoto T, Inamoto T, Tanaka A, Honda K, Ikai I, et al. Safety of the donor in living-related liver transplantation; An analysis of 100 parental donors. *Transplantation* 1995;59:224-6.
- 8) Shimahara Y, Awane M, Yamaoka Y, Tanaka A, Morimoto T, Mori K, et al. Safety and operative stress for donor donors in living-related partial liver transplantation. *Transpl Proc* 1993;25:1081-3.
- 9) Shimahara Y, Awane M, Yamaoka Y, Tanaka A, Morimoto T, Mori K, et al. Analysis of the risk and operative stress for donors in living-related partial liver transplantation. *Transplantation* 1992;54:983-8.
- 10) Marcos A, Fisher RA, Ham JM, Shiffman ML, Sanyal AJ, Luketic VA, et al. Right lobe living donor liver transplantation. *Transplantation* 1999;68:798-803.
- 11) Lo CM, Fan ST, Liu CL, Wei WI, Lo RJW, Lai CL, et al. Adult-to-adult living donor liver transplantation using extended right lobe grafts. *Ann Surg* 1997;226:261-70.
- 12) Marcos A, Fisher RA, Ham JM, Shiffman ML, Sanyal AJ, Luketic VA, et al. Impact of adult to adult living donor liver transplantation using the right lobe: Donor safety and outcome. *Transplantation* 1999;67:S270.
- 13) Kawasaki S, Makuuchi M, Matsunami H, Hashikura Y, Ikegami T, Nakazawa Y, et al. Living related liver transplantation in adults. *Ann Surg* 1998;227:269-74.
- 14) Fan ST, Lo CM, Liu CL, Yong BH, Chan JK, Ng IO. Safety of donors in live donor liver transplantation using right lobe grafts. *Arch Surg* 2000;135:336-40.
- 15) Marcos A, Fisher RA, Ham JM, Olzinski AT, Shiffman ML, Sanyal AJ, et al. Selection and outcome of living donors for adult to adult right lobe transplantation. *Transplantation* 2000; 69:2410-5.
- 16) Inomata Y, Uemoto S, Asonuma K, Egawa H, Kiuchi T, Fujita S, et al. Right lobe graft in living donor liver transplantation. *Transplantation* 2000;69:258-64.