

Percutaneous Balloon Dilatation and Catheter Maintenance Method in the Patients with Biliary Strictures after Living Donor Liver Transplantation¹

생체간이식 후 발생한 담도협착 환자에서 경피적 풍선확장술과 도관유지술¹

Dae Hong Park, MD¹, Sung Su Byun, MD¹, Jeong Ho Kim, MD¹, Keon Kuk Kim, MD², Hee Young Hwang, MD¹, Hyung Sik Kim, MD¹, Hye-Young Choi, MD¹, Jae Hyung Park, MD¹

Departments of ¹Radiology, ²General Surgery, Gachon University School of Medicine, Gil Hospital, Incheon, Korea

Purpose: The aim of this study was to evaluate the therapeutic efficacy of the percutaneous balloon dilatation and catheter maintenance (BDCM) method for post-operative biliary strictures following living donor liver transplantation (LDLT).

Materials and Methods: Eighteen patients (14 duct-to-duct anastomosis and 4 hepaticojejunostomy) with post-LDLT biliary stricture were treated by the percutaneous BDCM method. A good response was defined as residual stricture over 3.5 mm after repetitive BDCM and refractory response as residual stricture below 3.5 mm. If they demonstrated good results on follow-up studies after catheter withdrawal, all the patients quit the therapy. We evaluated the technical and clinical success rates, major complication rate, mean total procedure time and mean follow-up duration.

Results: The percutaneous BDCM method was technically successful without major complication. Nine patients improved biliary stricture (good response, mean 5.5 mm), and the other 9 patients showed residual stricture with the diameter below 3.5 mm (refractory response, mean 2.5 mm). However, all the patients were improved clinically without significant complication. The total procedure time was 1-15 months (mean 7.3 months) and follow-up duration was 6-54 months (mean 24 months).

Conclusion: The percutaneous BDCM method for post-LDLT biliary strictures was an effective therapy even in the patients showing a refractory response. It seemed that total procedure time could be reduced if the response was determined earlier.

Index terms

Living Donor Liver Transplantation
Biliary Stricture
Percutaneous Balloon Dilatation
Catheter Maintenance

Received January 6, 2013; Accepted January 25, 2013

Corresponding author: Sung Su Byun, MD
Department of Radiology, Gachon University School of Medicine, Gil Hospital, 21 Namdong-daero 774beon-gil, Namdong-gu, Incheon 405-760, Korea.
Tel. 82-32-460-3062 Fax. 82-32-460-3065
E-mail: radbyun@hanmail.net

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서론

간이식은 만성 말기 간질환이나 급성 전격성 간부전 환자를 위한 효과적인 치료법이다. 뇌사자로부터의 장기제공이 부족한 현재의 상황에서 수술적 처치의 기술과 경험이 더해감에 따라 사체간이식보다 생체간이식이 보다 널리 사용되고 있다. 간이식 후 담도 합병증은 비교적 흔히 발생하며 환자의 이환율과 잠재적 사망률의 주요 원인으로 알려져 있다(1-5). 생체간이식 환자에서 담도 재건을 위해 담도-담도 문합술(duct-to-duct biliary reconstruction)이나 간-공장 문합술(hepaticojejunostomy)을 사용한다. 문합부 담도협착의 발생빈도는 사체간이식

환자의 경우 3~8%인데 비해 생체간이식 환자의 경우 30%까지 높다고 보고된 바 있다. 생체간이식 환자에서 담도협착이 잘 발생하는 이유로는 사체간이식에 비해 문합 부위 담도의 크기가 작고, 여러 개의 문합을 가지는 경향이 있으며, 담도 이식편이 짧아 문합 부위의 긴장이 더 심하기 때문으로 생각된다(6-15).

담도협착의 치료로 내시경적 풍선확장술과 스텐트삽입술이 사용되어 왔으며 65~86%의 성공률이 보고되고 있다(16-18). 이러한 내시경적 치료는 내시경 자체를 시행하기 어려운 경우가 많고 급성췌장염이나 스텐트 폐색 등 합병증을 흔히 유발하므로 다른 치료법이 요구되었다(19). Zajko 등(20)은 경피경간 풍선확장술로 담도협착을 치료하였으며 89%의 성공률과

Table 1. Demographic Data of 18 Patients

Classification		Number of Patients	Percentage
Sex	Male	16	89
	Female	2	11
Age (years)	Mean (± SD)	50.0 ± 6.5	
	Range	39-62	
Underlying disease	LC (HBV)	10	56
	LC (HBV) and HCC	4	22
	LC (others)*	4	22
Type of biliary anastomosis	Duct-to-duct	14	78
	Hepaticojejunostomy	4	22

Note.—*Including alcoholic liver cirrhosis (n = 2), primary biliary cirrhosis (n = 1), and unknown origin liver cirrhosis (n = 1).
 HBV = hepatitis B virus, HCC = hepatocellular carcinoma, LC = liver cirrhosis, SD = standard deviation

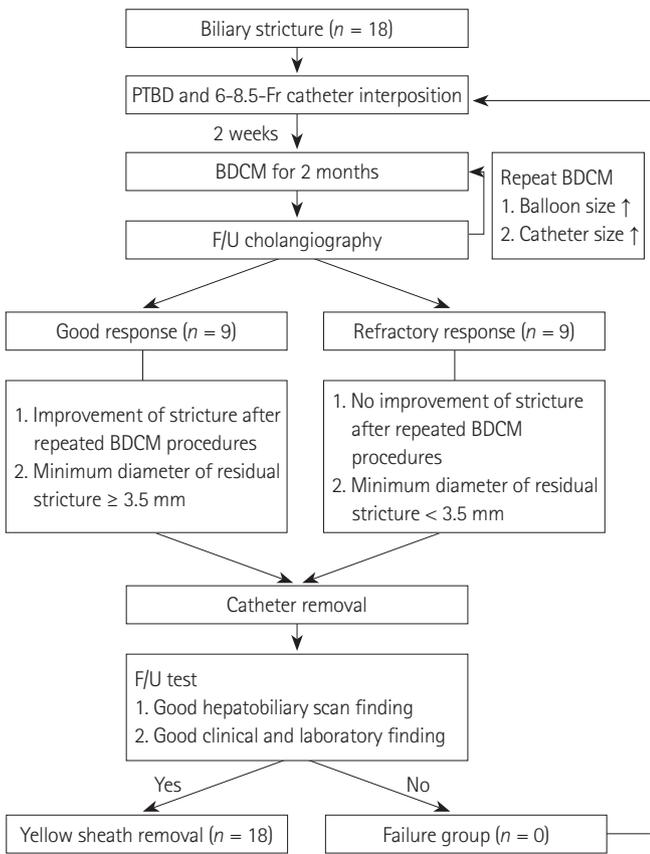


Fig. 1. Flow diagram showing the percutaneous balloon dilatation and catheter maintenance method following living donor liver transplantation.

Note.—BDCM = balloon dilatation and catheter maintenance, F/U = follow-up, PTBD = percutaneous transhepatic bile drainage

73%의 2년 개통률을 보고하였다. 최근에 경피경간 풍선확장술 후 큰 직경의 도관을 협착 부위를 가로질러 오랜 기간 유지시키는 경피적 풍선확장술과 도관유지술(percutaneous balloon dilatation and catheter maintenance method; 이하 경피적 풍선도관술)이 성공적이고 낮은 재발률을 보여 유망한 치료

라는 보고가 있었다(21, 22). 그러나 주로 내시경적 접근이 어려운 간-공장 문합술에서의 연구였고, 담도-담도 문합술을 포함한 생체간이식 후 경피적 풍선도관술에 관한 연구는 드물다. 이 연구는 담도-담도 문합술과 간-공장 문합술을 포함한 생체간이식 후 발생한 담도협착 환자에서 경피적 풍선도관술의 치료적 효능에 대해 분석해 보고자 하였다.

대상과 방법

대상 환자

2005년 6월부터 2012년 3월까지 본원에서 간이식을 시행 받은 총 87명의 환자를 대상으로 후향적 연구를 하였다. 그 중 46명이 생체간이식이었고, 1명의 환자가 수술 도중 사망하여 45명의 환자가 본 연구에 포함되었다. 담도-담도 문합술을 시행한 환자는 총 36명이었고, 간-공장 문합술을 시행한 환자는 9명이었다.

총 45명의 환자 중 20명의 환자에서 수술 이후 증상을 동반하는 양성 담도협착이 발생하였고, 이에 대한 치료로 모든 환자에서 인터벤션 시술이 의뢰되었다. 그 중 두 명의 환자는 현재까지 시술이 진행 중이어서 본 연구에서는 제외되었고, 나머지 18명을 대상으로 하였다.

대상 환자는 남성이 16명, 여성이 2명이었고, 연령분포는 39세부터 62세였으며 평균 50세였다. 수술 전 간부전의 원인은 B형 간염으로 인한 간경화가 14명으로 가장 많았고, 그 외에는 알코올성 간질환이 2명, 원발성 담도 경화증과 이유를 알 수 없는 간경화가 각각 1명씩 있었다. 4명의 환자에서는 간경화와 동반된 간세포암이 있었다(Table 1).

시술법

저자들은 Fig. 1에 요약되어 있는 치료방침에 따라 환자를 치

료하였다. 모든 시술 전에 2% lidocaine 10 mL (Kwang Myung Pharmaceutical Corp., Seoul, Korea)를 이용하여 국소마취가 행해졌고 통증 경감을 위해 Demerol 50 mg (pethidine hydrochloride, Kuk Dong Pharmaceutical Corp., Suwon, Korea)이 정맥 내 투여되었다. 초음파와 투시검사 유도하에 21-gauge Chiba needle (Cook, Bloomington, IN, USA)을 사용하여 담도 천자 후 6-Fr(Sung Won medical Corp., Cheongju, Korea) 내지 8.5-Fr(Cook, Bloomington, IN, USA) 크기의 pigtail형 배액관을 삽입하고 협착 부위를 자극하지 않도록 협착 부위 1 cm 가량 앞쪽에 위치시켰다. 경로가 성숙되고 환자가 임상적으로 안정되기까지 약 2주를 기다린 뒤 경피경간 담관조영술을 통하여 담도협착에 대해 평가한 후에 6 내지 7-Fr 혈관용 sheath로 교체하고 0.035-inch guidewire (Radifocus M, Terumo, Tokyo, Japan)와 5-Fr cobra catheter (Cook, Bloomington, IN, USA)를 이용하여 협착 부위를 통과하였다. 그 후 시술자의 판단에 따라 적절한 직경의 풍선카테터(Synergy or Ultrathin, Boston Scientific, Galway, Ireland)로 교체하여 협착 부위를 가로질러 위치시킨 후 병변의 협착이 소실될 때까지 각 시술당 30~60초 간 팽창시켰다. 그 후에 6~10.2-Fr의 pigtail형 배액관을 병변 부위를 가로질러 위치시킨 후 30~90일간(평균 60일) 유지시켰다. 일반적으로 8주 뒤 담도협착 부

위에 남겨 놓은 도관을 통해 추적 담관조영술이 행해졌다. 이런 과정이 담관조영술에서 재협착이 보이지 않을 때까지 담관의 크기에 맞게 순차적으로 큰 직경의 도관을 사용하며 반복되었고 총 7명의 환자에서 최대 14-Fr까지 사용되었다(Table 2).

시술 시행 후 추적 담관조영술에서 협착부의 호전이 있고 남아있는 협착의 최단경이 3.5 mm 이상이 되며 조영제의 흐름이 원활한 경우 호전군(good response)으로 분류하고 협착이 있던 분절에 19-gauge yellow sheath (A&A Medical Device Company, Seongnam, Korea)를 남겨둔 채로 도관은 제거되었다. 그 이유는 만약 이후에 재협착이 발생하게 될 경우 문합부로의 접근이 용이하도록 하기 위해서다(Fig. 2).

시술시에 큰 직경의 풍선과 도관은 삽입되어지나 제거 후에는 다시 시술 전처럼 협착이 남아있는 환자들에 대해서는 불응군(refractory response)으로 따로 구분하였다. 반복되는 풍선도관술에도 불구하고 협착의 호전이 없고, 남아있는 협착의 최단경이 3.5 mm 미만인 경우로 정의하였다(Fig. 3). 그럼에도 불구하고 조영제의 흐름이 원활하다면 계속해서 풍선과 도관의 직경을 늘려가며 시술을 반복하지 않고 호전군과 마찬가지로 도관을 제거하였다. 이후 추적 검사에서 간담도스캔과 임상증상, 혈액학적 검사 등을 고려하여 이상이 없으면 yellow sheath를 제거하였고, 담도협착으로 인한 문제가 발생한 경우 실패군

Table 2. Clinical Data and Results of the Balloon Dilatation and Catheter Maintenance Method Following Liver Transplantation

Patient No.	Disease Nature	Anastomosis	Number of Each Treatment	Last Catheter Size (Fr)	Minimum Diameter of Residual Stricture (mm)	Follow-Up Period (Months)	Major Complication
1	Primary biliary cirrhosis	Duct-to-duct	4	10.2	7.3	30	None
2	LC/HBV	Duct-to-duct	3	12	4.8	44	None
3	LC/HBV	Duct-to-duct	3	14	6.7	54	None
4	LC/HBV	Duct-to-duct	5	14	2.0	22	None
5	HCC, LC/HBV	Duct-to-duct	4	12	2.8	15	None
6	LC/HBV	Duct-to-duct	3	12	2.2	13	None
7	LC/HBV	Duct-to-duct	6	14	2.1	10	None
8	HCC, LC/HBV	Duct-to-duct	1	14	4.1	6	None
9	LC/HBV	Duct-to-duct	7	14	4.5	37	None
10	LC/HBV	Duct-to-duct	9	14	3.2	18	None
11	LC/HBV	Duct-to-duct	6	10.2	4.1	27	None
12	Alcoholic LC	Duct-to-duct	4	12	5.5	21	None
13	Alcoholic LC	Duct-to-duct	4	12	2.2	42	None
14	LC/HBV	Duct-to-duct	5	14	7.9	8	None
15	LC/HBV	Hepaticojejunostomy	11	6	2.8	27	None
16	LC/unknown origin	Hepaticojejunostomy	3	8.5	2.6	27	None
17	HCC, LC/HBV	Hepaticojejunostomy	4	8.5	2.5	27	None
18	HCC, LC/HBV	Hepaticojejunostomy	5	10.2	4.3	12	None

Note.—HBV = hepatitis B virus, HCC = hepatocellular carcinoma, LC = liver cirrhosis

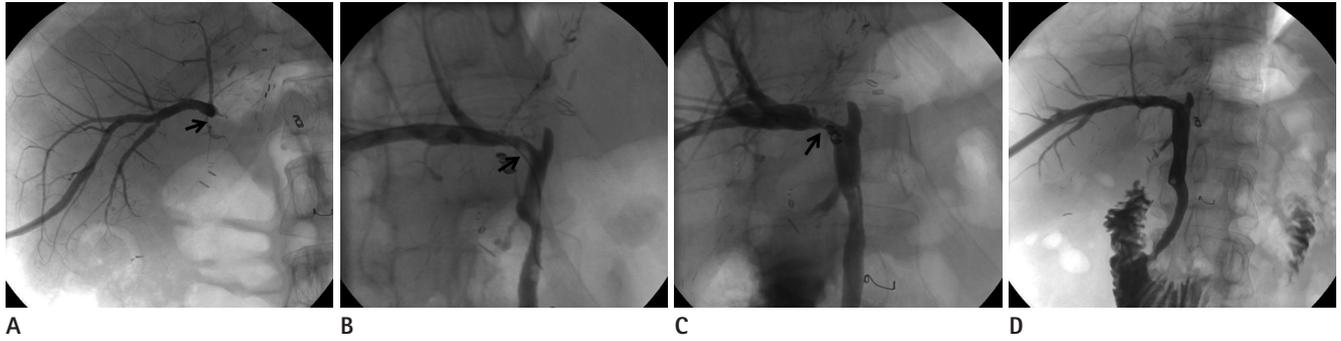


Fig. 2. A 44-year-old male who underwent living donor liver transplantation with duct-to-duct anastomosis.
A. The cholangiography obtained during transhepatic insertion of a biliary drainage catheter shows biliary anastomotic occlusion (arrow).
B. Follow-up cholangiogram after 6 mm diameter balloon dilatation and 10.2-Fr internal-external biliary drainage catheter maintenance during 2 weeks shows improvement of biliary stricture but residual biliary anastomotic stricture (arrow). The minimum diameter of residual stricture is 3.2 mm.
C. Follow-up cholangiogram after 8 mm diameter balloon dilatation and 10.2-Fr internal-external biliary drainage catheter maintenance during 4 weeks shows residual biliary anastomotic stricture (arrow). The minimum diameter of residual stricture is 3.8 mm.
D. Follow-up cholangiogram after 6 mm diameter balloon dilatation and 12-Fr internal-external biliary drainage catheter maintenance during 8 weeks shows patent bile duct with excellent flow of contrast medium into the duodenal loop. The minimum diameter of residual stricture is 6.7 mm. And then the catheter was removed (good response group).



Fig. 3. A 49-year-old male who underwent living donor liver transplantation with duct-to-duct anastomosis.
A. Percutaneous transhepatic cholangiogram shows complete occlusion at the biliary anastomotic site (arrow).
B. Follow-up cholangiogram obtained during the second balloon dilatation procedure after 6-Fr internal-external biliary drainage catheter maintenance for 4 weeks shows improvement of biliary stricture with passing the 8.5-Fr pigtail catheter through the stricture site. However, residual biliary anastomotic stricture (arrow) was still noted. The minimum diameter of residual stricture is 3.2 mm.
C. A cholangiogram 9 months after the positioning of a pigtail catheter through the stricture site with 5 times balloon dilatations shows restenosis at the anastomotic site (arrow). The minimum diameter of residual stricture is 2.0 mm. But the flow of contrast medium into the duodenal loop is excellent (not shown). So the catheter was removed (refractory group).

(failure group)으로 분류하고 재시술을 고려하였다.

자료 분석 및 통계

기술적 성공은 담도협착 부위를 가로질러 시행하는 풍선확장술과 삽입된 도관을 통한 성공적인 담즙 배설로 정의하였다. 이에 대해서는 시술자의 주관적인 판단이 중요하지만 일반적으로 담관조영술 후 30초 내지 1분 내에 조영제가 소장으로 배액되는 것을 기준으로 삼았다. 임상적 성공은 환자의 증상 소실과 혈액 검사 소견의 정상화로 정의하였고, 시술 후 시행한 CT나 간담도 스캔을 포함한 영상학적 검사의 결과도 고려되었다.

첫 번째로 풍선확장을 시행하고 도관을 삽입한 날을 시술시

작점(study starting point)으로 정하였고, 도관유지를 지속 후 yellow sheath만을 남기고 삽입된 도관을 제거한 날을 시술종결점(study endpoint)으로 정하였다. 또한 그 사이의 기간을 총 시술시간(total procedure time)으로 정의하였다.

저자들은 담관 재건의 수술법에 따라 환자를 두 군으로 분류하였다. 담도-담도 문합술과 간-공장 문합술 간의 총 시술기간, 총 시술횟수, 간이식 후 담도협착이 발생하기까지의 기간에 대해 비교하였다. 또한 시술 후 반응에 따라 호전군과 불응군으로 나누고 각 군별로 잔류협착의 최소 직경을 측정하였다.

합병증은 임상 증상 또는 징후, 혈액 검사, 영상 검사로 평가하였다. 일반적으로 도관 교환이나 제거 전에 혈청 빌리루빈, 간

효소 등을 포함하는 혈액 검사를 시행하였다. 그리고 도관 제거 후 약 2개월 내에 기본적으로 복부 CT와 간담도 스캔을 시행하였다. 모든 환자의 임상적 그리고 영상의학적 정보는 간이식 외래 센터에서 얻어졌다. 배액 도관을 제거한 후 매 8~12주마다 환자의 증상 및 혈액 검사가 정기적으로 시행되었고 이상을 보이는 경우에는 추가적으로 영상 검사를 시행하였다. 모든 환자의 추적 검사는 2012년 11월까지 진행하였다.

통계학적 차이는 Mann-Whitney U-test와 Spearman's rank correlation을 이용하여 분석하였고 *p* value가 0.05 이하일 때 의미가 있는 것으로 하였다.

결과

총 45명의 생체간이식 환자 중 45%(20명)에서 수술 후 담도 문합부 협착(post-operative biliary anastomotic stricture)이 발생하였다. 수술법에 따라 구분해 보면 담도-담도 문합군에서는 39%(14/36), 간-공장 문합군에서는 44%(4/9)에서 발생하였다.

담도협착으로 의뢰된 환자는 모두 경피적 풍선도관술을 시행하였다. 연구에 포함된 총 18명의 환자의 기술적 성공률은 100%였고 임상적 성공률도 100%였다. 담도-담도 문합군 중 한 명의 환자에서 첫 시술 1개월 후 환자의 부주의로 도관이 제거되었으나, 이후 추적 혈액 검사와 영상 검사에서 계속 이상이 없어 그 시점에서 시술을 종결하였다.

수술 후 담도협착이 발생하기까지의 기간은 1~27개월(평균 8.5개월)이었다. 담도-담도 문합군에서 1~27개월(평균 7.6개월), 간-공장 문합군 6~27개월(평균 11.5개월)로 측정되었다. 전체 환자의 총 시술기간은 1~15개월(평균 7.3개월)이었다. 각 군에 따른 값은 담도-담도 문합군 1~15개월(평균 7.2개월), 간-공장 문합군 4~12개월(평균 7.5개월)이었다. 간이식 수술 방법에 따른 수술 후 시술까지의 기간과 총 시술기간의 값은 모두 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 시술 횟수는 1~11회(평균 4.8회)였고, 각 군마다 시술 횟수는 담도-담도 문합군은 1~9회(평균 4.6회), 간-공장 문합군 3~11회

(평균 5.8회)였다. 시술 사이 간격의 평균은 각각 0~2.0개월(평균 1.5개월), 1.1~1.8개월(평균 1.4개월)로 큰 차이가 없었다. 시술 종료시 마지막으로 사용된 카테터의 평균 직경은 각각 10.2~14-Fr(평균 12.7-Fr), 6~10.2-Fr(평균 8.3-Fr)였고 두 군 사이에 통계적으로 유의한 차이를 보였다(Table 3).

총 18명의 환자 중 9명의 환자에서 경피적 시술 후 호전을 보여 호전군으로 분류하였고 잔류협착의 최소 직경은 4.1~7.9 mm(평균 5.5 mm)였다. 나머지 9명의 환자에서는 잔류협착의 최소 직경이 3.5 mm 이상으로 증가하지 않아 불응군으로 분류하였고, 잔류협착의 최소 직경은 2.0~3.2 mm(평균 2.5 mm)였다. 호전군과 불응군 모두에서 도관을 제거하고 난 후 영상학적 검사와 임상증상 혈액학적 검사에 이상을 보인 환자는 없어 실패군은 없었다.

시술 후 추적 검사 해당 기간까지 재협착이 발생한 환자는 없어서 6개월 일차 개통률은 100%였고, 의미 있는 합병증도 발생하지 않았다. 추적 관찰 기간은 6~54개월(평균 24개월)이었다.

고찰

담도 문합부 협착은 생체간이식에서 수술 후 이환율의 중요한 원인으로 알려져 있고 때로는 환자를 사망에까지 이르게 하지만 치료에 성공할 경우 환자의 기대 여명과 삶의 질을 획기적으로 개선시킬 수 있어 그만큼 중요한 치료 과제이다. 담도협착은 여러 가지 원인에 의해 발생한다고 알려져 있는데, 허혈시간의 연장, 간동맥혈전증, 혈액형 부적합, 거대세포바이러스 감염, 그리고 축소된 이식편, University of Wisconsin solution의 사용, 담도 재건의 방법 등이 영향을 준다(23).

전체 간 이식편에 비하여 생체간이식에서 담도협착이 더 높은 비율로 발생한다고 보고되는데(17, 23-25), 이것은 문합부의 혈액공급과 이식된 장기의 다수 또는 작은 직경의 담관입구로 인한 것으로 생각된다. 최근의 수술 기술의 발전과 공여장기 담관의 제한된 수술 중 조작으로 담도 문합부 협착이 현저히 감소하고 있다는 보고가 있다(26). 하지만 본 연구에서도 생체간

Table 3. Comparison According to the Biliary Reconstruction Procedure

	Duct-to-Duct Anastomosis (n = 14)	Hepaticojejunostomy (n = 4)	p-Value
Interval between LDLT and BDCM	7.6 ± 7.7	11.5 ± 0.3	0.233
TPT	7.2 ± 3.4	7.5 ± 3.7	0.959
Number of each treatment	4.6 ± 2.0	5.8 ± 3.6	0.721
Interval of each treatment	1.5 ± 0.5	1.4 ± 0.3	0.327
Last catheter diameter (Fr)	12.7 ± 1.4	8.3 ± 1.7	0.001
Refractory response	6	3	0.270

Note. — BDCM = percutaneous balloon dilatation and catheter maintenance, LDLT = living donor liver transplantation, TPT = total procedure time

이식 환자 중 45%에서 담도 문합부 협착이 발생하여 아직도 수술 후 중요한 합병증을 다시 한 번 확인할 수 있었다.

과거에는 간 우엽 이식술 후 간-공장 문합술이 담도 재건의 표준으로 사용되었으나, 수술 시간이 짧고 세균감염 합병증의 감소, 생리적인 장 기능, 내시경적 접근의 용이성으로 인해 담도-담도 문합술이 점차 그 범위를 넓혀가고 있다(27). 담도-담도 문합술을 시행한 경우 일차적으로 내시경적 치료를 시행해 왔지만, 내시경적 치료가 실패한 경우 또는 간-공장 문합술을 시행한 경우에는 경피적 담즙배액술 후 필요에 따라 풍선확장술, 장기간의 도관유지술, 스텐트설치술 등을 시행할 수 있다.

Zajko 등(20)은 56명의 경피적 풍선확장술 후 89%의 성공률과 2, 6년의 개통률을 각각 73%, 66%로 보고하였다. Ko 등(22)의 연구에 따르면 간-공장 문합부 협착을 보인 83명의 경피적 풍선확장술 및 12~14-Fr 배액관 유지술에서 94%에서 임상적 호전과 배액관 제거가 가능하였으며, 1, 3년 개통률은 각각 95%, 80%로 우수했다. 하지만 배액관의 평균 유지기간이 11개월로 상당한 치료기간이 필요하다는 단점도 있었다.

그런 단점을 보완하고자 여러 방법들이 개발되고 있는데 절단 풍선(cutting balloon)을 이용한 풍선확장술이나 피복스텐트가 그 예이다. Saad 등(28)이 보고한 바에 따르면 절단풍선과 고식적 풍선을 조합해서 담도 문합부 협착에 확장시술을 한 경우 기술적 성공률이 90% 이상 높았고 주요 합병증도 발생하지 않았으나 45%에서 재협착이 있었다고 하였다. 또 다른 예로 Petersen 등(29)이 담도협착의 치료에 사용한 polytetrafluoroethylene-피복스텐트가 있다. 그에 따르면 피복스텐트를 삽입한 후 평균 5.6개월에 제거하여 7명 모두에서 임상적 호전을 보고하였지만, 6개월 이내의 재발률이 50%였다.

저자들의 연구에서는 본 기관 외과 의사가 내시경적 치료보다 경피적 방법을 선호하기 때문에 담도협착이 발생한 모든 환자에서 경피적 풍선도관술이 의뢰되었고, 18명의 전체 환자를 대상으로 할 경우 총 시술기간이 7.3개월로 시간적으로는 피복스텐트보다 오래 걸렸으나, 평균 추적 관찰 기간인 24.4개월 동안 의미 있는 합병증이나 재발률은 없어 그에 비해 상당히 우수하다고 볼 수 있다.

저자들의 연구에서와 같은 도관유지술을 사용한 Ko 등의 보고에 비해 총 시술기간이 짧았는데, 그 이유는 남아 있는 협착이 반복적인 풍선도관술에도 불구하고 더 이상 호전을 보이지 않는 불응성 병변인 경우에도 조영제의 흐름에 문제가 없다고 생각되면 무의미하게 반복적인 시술을 하지 않고 도관을 제거하였기 때문이다. 이러한 경우에도 추적 관찰 기간에 임상적으로 문제되는 재협착의 소견은 없었다. 불응군에 해당하는 환자를 나누는 기준은 남아있는 협착의 최단경이 3.5 mm 미만인

경우로 정의하였는데, 이는 후향적 연구 방법을 통해 문합부 협착의 정도가 치료에도 불구하고 호전이 없는 환자들을 대상으로 측정하여 정하였다. 담도협착으로 인해 풍선확장술을 받고 이후 도관을 삽입할 경우에는 문합부의 내경이 잘 유지되지만 도관을 제거하고 난 뒤 시행한 담관조영술에서는 다시 심한 협착이 보이는 경우이다. 이런 경우에 조영제의 흐름에 문제가 없다면 불응군으로 분류하고 시술을 종료하였다.

이러한 불응군과 상응하는 개념으로 Ko 등(22)이 보고한 연구에서는 탄성 반동(elastic recoil)을 언급하였다. 그들은 탄성 반동에 의해 일시적일 뿐만 아니라 풍선확장술로 상처받은 담도의 치유가 면역억제치료 등에 의해 지연될 수 있어 상대적으로 오랜 기간 큰 직경의 도관을 유지하는 것이 치료에 더욱 효과적 것이라고 주장하였다. 하지만 본 연구와 비교시 총 시술기간이 11개월로 더 길었는데, 오히려 도관의 제거가 더 빠르게 결정되는 것이 환자의 시술기간을 줄이는 데에 도움이 될 수 있었다고 생각한다. 이에 대해서는 좀 더 많은 수의 환자를 대상으로 한 연구가 필요하다.

불응군에서도 도관을 제거한 모든 환자에서 담도협착으로 인한 이상이 나타나지 않아 실패군(failure group)으로 분류된 환자는 없었다. 환자의 증상 및 혈액 검사가 정기적으로 시행되었고 필요시 영상 검사를 시행하여 치료 실패 여부를 결정하였는데, 추적 검사 기간이 24개월로 그리 길지 않아 성공률이 높게 측정되었을 가능성이 있다. 이후 장기간 추적시 발생할 수 있는 합병증에 대해서는 지속적인 관찰이 필요할 것으로 생각된다.

본 연구에서 담관 재건의 수술법에 따라 분류된 두 군 사이의 치료 반응은 수술 후 시술까지의 기간, 총 시술기간, 시술 횟수에서 통계적으로 의미 있는 차이를 보이지 않았고, 마지막으로 사용된 카테터의 평균 직경에서만 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 담도-담도 문합군에서는 중간관(common hepatic duct) 범위에서 문합이 이루어지지만, 간-공장 문합군에서는 간내담관(intrahepatic bile duct) 범위에서 이루어지므로 문합부가 더 작은 직경을 갖게 된다. 따라서 상대적으로 더 작은 직경의 도관이 간-공장 문합군에서 사용된 것으로 생각한다. 간-공장 문합군에서 75%(3/4)가 불응군에 포함되어 담도-담도 문합군(43%, 6/14)보다 많았으나 전체 환자수가 적어 통계적으로 유의한 차이를 도출하지는 못하였다.

본 연구는 생체간이식의 담도협착에 대해 경피적 풍선도관술의 치료 효능에 대해 알아볼 수 있었으나, 제한점으로 후향적으로 연구되었다는 것과 단일 의료센터에 국한된 연구라는 점에서 바이어스(bias)를 지닐 수 있다는 점이 있다. 또 연구에 포함된 환자의 숫자가 적어서 그 통계적 유의성에 한계가 있었다고

생각한다. 평균 추적 기간이 24.4개월로 길지가 않았고 가장 길었던 사람도 54개월이었기 때문에 장기간 추적 관찰시에 발생할 수 있는 합병증, 후유증, 재발률에 관해서는 논할 수 없었던 점도 제한점이다.

결론적으로 경피적 풍선도관술은 생체간이식에서 비교적 흔히 발생하는 치료하기 힘든 담도 문합부 협착에 대해 내시경적 풍선확장술과 스텐트삽입술 및 기존의 고식적 풍선확장술에 비해 치료기간이 긴 단점이 있지만 수술법에 관계없이 시술할 수 있는 효과적이고 안전한 치료법이다. 비록 평균 24개월의 짧은 추적 기간이었지만 일부 치료에 대해 호전이 보이지 않는 불응군에서도 임상적으로 의미 있는 재협착 또는 합병증은 없었기 때문에 시술에 대한 반응을 빨리 결정하는 것이 환자의 총 시술시간을 줄일 수 있을 것이라 생각되며, 보다 많은 수의 환자를 대상으로 한 연구가 필요하다.

참고문헌

- Wilson BJ, Marsh JW, Makowka L, Stieber AC, Koneru B, Todo S, et al. Biliary tract complications in orthotopic adult liver transplantation. *Am J Surg* 1989;158:68-70
- Thuluvath PJ, Pfau PR, Kimmey MB, Ginsberg GG. Biliary complications after liver transplantation: the role of endoscopy. *Endoscopy* 2005;37:857-863
- Stratta RJ, Wood RP, Langnas AN, Hollins RR, Bruder KJ, Donovan JP, et al. Diagnosis and treatment of biliary tract complications after orthotopic liver transplantation. *Surgery* 1989;106:675-683; discussion 683-684
- Scotté M, Dousset B, Calmus Y, Conti F, Houssin D, Chapuis Y. The influence of cold ischemia time on biliary complications following liver transplantation. *J Hepatol* 1994;21:340-346
- Greif F, Bronsther OL, Van Thiel DH, Casavilla A, Iwatsuki S, Tzakis A, et al. The incidence, timing, and management of biliary tract complications after orthotopic liver transplantation. *Ann Surg* 1994;219:40-45
- Schwarzenberg SJ, Sharp HL, Payne WD, Hunter DW, Bjarnason H, Humar A, et al. Biliary stricture in living-related donor liver transplantation: management with balloon dilation. *Pediatr Transplant* 2002;6:132-135
- Zoepf T, Maldonado-Lopez EJ, Hilgard P, Schlaak J, Malago M, Broelsch CE, et al. Endoscopic therapy of posttransplant biliary stenoses after right-sided adult living donor liver transplantation. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2005;3:1144-1149
- Egawa H, Inomata Y, Uemoto S, Asonuma K, Kiuchi T, Fujita S, et al. Biliary anastomotic complications in 400 living related liver transplantations. *World J Surg* 2001;25:1300-1307
- Fondevila C, Ghobrial RM, Fuster J, Bombuy E, Garcia-Valdecasas JC, Busuttil RW. Biliary complications after adult living donor liver transplantation. *Transplant Proc* 2003;35:1902-1903
- Testa G, Malagó M, Valentín-Gamazo C, Lindell G, Broelsch CE. Biliary anastomosis in living related liver transplantation using the right liver lobe: techniques and complications. *Liver Transpl* 2000;6:710-714
- Colonna JO 2nd, Shaked A, Gomes AS, Colquhoun SD, Jurim O, McDiarmid SV, et al. Biliary strictures complicating liver transplantation. Incidence, pathogenesis, management, and outcome. *Ann Surg* 1992;216:344-350; discussion 350-352
- D'Alessandro AM, Kalayoglu M, Pirsch JD, Sollinger HW, Reed A, Knechtle SJ, et al. Biliary tract complications after orthotopic liver transplantation. *Transplant Proc* 1991;23:1956
- Neuhaus P, Blumhardt G, Bechstein WO, Steffen R, Platz KP, Keck H. Technique and results of biliary reconstruction using side-to-side choledochocholedochostomy in 300 orthotopic liver transplants. *Ann Surg* 1994;219:426-434
- Rossi G, Lucianetti A, Gridelli B, Colledan M, Caccamo L, Albani AP, et al. Biliary tract complications in 224 orthotopic liver transplantations. *Transplant Proc* 1994;26:3626-3628
- Verran DJ, Asfar SK, Ghent CN, Grant DR, Wall WJ. Biliary reconstruction without T tubes or stents in liver transplantation: report of 502 consecutive cases. *Liver Transpl Surg* 1997;3:365-373
- Hisatsune H, Yazumi S, Egawa H, Asada M, Hasegawa K, Kodama Y, et al. Endoscopic management of biliary strictures after duct-to-duct biliary reconstruction in right-lobe living-donor liver transplantation. *Transplantation* 2003;76:810-815
- Yazumi S, Yoshimoto T, Hisatsune H, Hasegawa K, Kida M, Tada S, et al. Endoscopic treatment of biliary complications after right-lobe living-donor liver transplantation with

- duct-to-duct biliary anastomosis. *J Hepatobiliary Pancreat Surg* 2006;13:502-510
18. Seo JK, Ryu JK, Lee SH, Park JK, Yang KY, Kim YT, et al. Endoscopic treatment for biliary stricture after adult living donor liver transplantation. *Liver Transpl* 2009;15:369-380
 19. Jeffrey GP, Brind AM, Ormonde DG, Frazer CK, Ferguson J, Bell R, et al. Management of biliary tract complications following liver transplantation. *Aust N Z J Surg* 1999;69:717-722
 20. Zajko AB, Sheng R, Zetti GM, Madariaga JR, Bron KM. Transhepatic balloon dilation of biliary strictures in liver transplant patients: a 10-year experience. *J Vasc Interv Radiol* 1995;6:79-83
 21. Choo SW, Shin SW, Do YS, Liu WC, Park KB, Sung YM, et al. The balloon dilatation and large profile catheter maintenance method for the management of the bile duct stricture following liver transplantation. *Korean J Radiol* 2006;7:41-49
 22. Ko GY, Sung KB, Yoon HK, Kim KR, Gwon DI, Lee SG. Percutaneous transhepatic treatment of hepaticojejunal anastomotic biliary strictures after living donor liver transplantation. *Liver Transpl* 2008;14:1323-1332
 23. Qian YB, Liu CL, Lo CM, Fan ST. Risk factors for biliary complications after liver transplantation. *Arch Surg* 2004;139:1101-1105
 24. Sampietro R, Goffette P, Danse E, De Reyck C, Roggen F, Ciccarelli O, et al. Extension of the adult hepatic allograft pool using split liver transplantation. *Acta Gastroenterol Belg* 2005;68:369-375
 25. Spada M, Cescon M, Aluffi A, Zambelli M, Guizzetti M, Lucianetti A, et al. Use of extended right grafts from in situ split livers in adult liver transplantation: a comparison with whole-liver transplants. *Transplant Proc* 2005;37:1164-1166
 26. Fan ST, Lo CM, Liu CL, Tso WK, Wong J. Biliary reconstruction and complications of right lobe live donor liver transplantation. *Ann Surg* 2002;236:676-683
 27. Wachs ME, Bak TE, Karrer FM, Everson GT, Shrestha R, Trouillot TE, et al. Adult living donor liver transplantation using a right hepatic lobe. *Transplantation* 1998;66:1313-1316
 28. Saad WE, Davies MG, Saad NE, Waldman DL, Sahler LG, Lee DE, et al. Transhepatic dilation of anastomotic biliary strictures in liver transplant recipients with use of a combined cutting and conventional balloon protocol: technical safety and efficacy. *J Vasc Interv Radiol* 2006;17:837-843
 29. Petersen BD, Timmermans HA, Uchida BT, Rabkin JM, Keller FS. Treatment of refractory benign biliary stenoses in liver transplant patients by placement and retrieval of a temporary stent-graft: work in progress. *J Vasc Interv Radiol* 2000;11:919-929

생체간이식 후 발생한 담도협착 환자에서 경피적 풍선확장술과 도관유지술¹

박대홍¹ · 변성수¹ · 김정호¹ · 김건국² · 황희영¹ · 김형식¹ · 최혜영¹ · 박재형¹

목적: 생체간이식 후 발생한 담도협착 환자에서 경피적 풍선도관술(풍선확장술과 도관유지술)의 치료적 효능에 대해 알아보려고 하였다.

대상과 방법: 생체간이식 후 발생한 담도협착으로 경피적 풍선도관술을 시행받은 18명의 환자를 대상으로 하였다(담도-담도 문합술 14명, 간-공장 문합술 4명). 반복적인 치료 후 잔류협착이 3.5 mm 이상으로 유지되는 경우를 호전군이라 하였고, 잔류협착이 3.5 mm 이하로 유지되는 경우 불응군으로 하였다. 호전군과 불응군 모두 도관을 협착 부위에서 제거한 후 추적 검사에서 이상이 없을 때 시술을 종료하였다. 기술적 및 임상적 성공률, 주요 합병증, 총 시술시간을 알아보았다.

결과: 풍선도관술은 모든 환자에서 기술적으로 성공하였고 주요 합병증은 없었다. 9명의 환자에서 협착은 호전을 보였고(호전군, 평균 5.5 mm), 나머지 9명의 환자에서 잔류협착이 3.5 mm 미만으로 유지되었다(불응군, 평균 2.5 mm). 그러나 모든 환자는 시술 종료 후 의미 있는 합병증 없이 임상적으로 호전되었다. 총 시술시간은 1~15개월(평균 7.3개월)이었고, 추적 관찰 기간은 6~54개월(평균 24개월)이었다.

결론: 경피적 풍선도관술은 생체간이식 후 발생한 담도협착 환자에서 효과적인 치료법이다. 불응군에서도 경피적 치료는 효과가 있었으므로 시술에 대한 반응을 빨리 결정하면 총 시술시간을 줄일 수 있을 것이라 사료된다.

가천대학교 의학전문대학원 길병원 ¹영상의학과, ²외과