

경정맥 간내문맥 정맥단락술(TIPS)의 장기 개통성: 피막형과 비피막형 스텐트의 비교¹

주승문 · 박재형 · 김효철 · 제환준 · 정진욱

목적: 간내문맥 정맥단락술(TIPS)의 성적을 알아보고, 국내에서 사용되는 비피막형 스텐트와 피막형 스텐트의 개통률을 비교해 보고자 한다.

대상과 방법: 1999년 1월부터 2007년 7월까지 TIPS를 시행한 78명에서 53명이 비피막형 스텐트를 사용하였고, 25명이 피막형 스텐트를 사용하였다. TIPS의 일차 개통률과 이차 개통률을 Kaplan-Meier 방법으로 계산하였고, 비피막형 스텐트 군과 피막형 스텐트 군의 개통률에 차이가 있는지, Log-rank 테스트로 검증하였다.

결과: TIPS의 일차 및 이차 개통률은 6개월에 83.9%/93.9%, 1년에 각각 73.5%/88.5%이었다. 비피막형 스텐트 군과 피막형 스텐트 군을 비교하면 각각 1년 일차 개통률 및 이차 개통률은 76.6%/66.3%, 94.3%/73.8%로, 두 군의 개통률에 통계학적 차이는 없었다($p > 0.05$).

결론: TIPS를 시행한 전체 환자의 개통률은 이전의 보고와 비교할 때 비교적 높았으나, 국내에서 사용되는 피막형 스텐트와 비피막형 스텐트 사이에는 통계학적인 차이가 없었다. 향후 피막형 스텐트의 종류에 따른 장기개통성에 관하여 추가적인 비교 연구가 필요할 것으로 보인다.

경정맥 간내문맥 정맥단락술(Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt, TIPS)은 문맥고혈압에 의한 정맥류 출혈 및 치료에 반응하지 않는 복수의 치료에 안전하고 효과적인 시술로 알려져 있다(1-3). 그러나 TIPS의 높은 기능장애 및 재시술률은 초기부터 가장 큰 약점으로 지적되었다. TIPS를 시행 후 2년 내에 환자의 80% 정도가 스텐트 재시술이 필요하다는 보고도 있으며(4, 5), 이러한 문제 때문에 TIPS를 시행 받은 환자는 정기적으로 초음파나 정맥 조영술 등으로 스텐트의 협착이나 기능 부전 여부를 검사하여야 하고, 반복적으로 재시술을 시행하여야 했다. 이 문제를 해결하고자 다양한 연구가 진행되었고, 최근에는 PTFE (polytetrafluoroethylene) 피막형 스텐트를 사용하여 좋은 성적을 보고하고 있다(6-8). 그러나 외국과 국내에서는 사용되는 피막형 스텐트의 종류에 차이가 있어 이에 저자들은 국내에서 사용되는 피막형 스텐트와 비피막형 스텐트의 개통성에 차이가 있는지 알아보려고 하였다.

대상과 방법

1999년 1월부터 2007년 7월까지 서울대병원 영상의학과에

서 TIPS를 시행한 79예 중 간성뇌증의 악화로 TIPS를 폐쇄한 1명의 환자를 제외한 78명의 환자를 대상으로 후향적으로 의무기록과 검사결과를 검토하였다. 남자가 66명, 여자가 12명, 평균 연령은 54.2세(28-76세)였다. 추적관찰기간은 평균 21개월로 최저 하루에서부터 최대 112개월이었다. 전 예에서 방사선학적 혹은 임상적 소견에서 간경변증을 보였으며, 바이러스성 간염에 따른 간경변증이 49명, 알코올성 간경변증이 24명, Budd-Chiari syndrome이 2명, 자가 면역성 간염에 의한 간경변증이 1명, 이차적 담관 폐색에 의한 간경변증이 1명, 문맥 혈전증이 1명이었다. 이 중 21명의 환자에서 간세포암(바이러스성 간경변증 환자 17명, 알코올성 간경변증 환자 4명)이 동반되어 있었다(Table 1).

TIPS의 시술은 이전 문헌에 기술된 방법으로 시행되었다(2). 우측 내경정맥을 통해 Colapinto needle(Cook, Bloomington, U.S.A.)을 삽입하여, 우측 간정맥에서 우측 혹은 좌측 문맥을 천자하였으며 시술 전후의 문맥압과 간정맥압을 5F 카테터로 측정하였다. 53명에서 비피막형 스텐트를 사용하였고, 이들 중 Wall 스텐트(Boston scientific/Mediatech, Natick, MA)가 5명, Niti-S 스텐트(태웅메디칼, 서울, 한국)가 48명이었다. 25명에서 Niti-S 피막형 스텐트(태웅메디칼, 서울, 한국)를 사용하였다. 사용한 스텐트의 직경은 모두 10 mm이었고, 길이는 6-10 cm이었다.

¹서울대학교 의과대학 영상의학과

이 논문은 2008년 7월 22일 접수하여 2008년 9월 30일에 채택되었음.

Niti-S 피막형 스텐트는 나이트놀(nitinol) 망사형 스텐트에 PTFE 이식편을 입힌 것으로, PTFE 이식편이 스텐트의 중앙에 고정되어 있다(Fig. 1). 스텐트의 직경은 모두 10 mm로 같았으며, 문맥 쪽 말단부에 20 mm, 간정맥 쪽 말단부에 5 mm의 비피복부를 가졌고, 스텐트의 길이에 따라 비피복부 사이의 PTFE 이식편의 길이가 달라지게 되어 있다.

환자의 추적조사는 환자의 의무기록과 전화통화를 통해 이루어졌다. 환자들은 초음파 또는 CT로 정기적인 추적 검사를 시행하였으며, 위정맥류 출혈이나 조절되지 않는 복수가 다시 나타난 경우에도 스텐트의 개통성을 평가하고자 영상검사를 시행하였다. 스텐트의 협착이나 폐쇄가 CT나 초음파에서 발견되거나, 임상적으로 문맥압 항진증의 증상이 있는 경우 재시술을 시행하였다. 관찰기간 중 간이식을 시행 받은 환자는 총 5명으로 비피막형 스텐트를 시술받은 환자가 2명, 피막형 스텐트를 시술 받은 환자가 3명이었으며, 이 환자들의 경우 간이식을 받은 시점까지의 자료를 분석에 이용하였다. 총 78명의 환자 중 추적 기간에 사망이 확인된 환자는 20명이었으며, 2008년 5월까지의 생존자는 8명이었고, 이식환자를 제외한 나머지 45명은 추적관찰이 중단되었다.

일차개통은 재시술 없이 개통성이 유지된 기간으로 정의하였고, 이차개통은 이전의 재시술이나 스텐트 기능장애 여부와는 상관없이, 개통성이 유지된 최대 기간으로 정의하였다.

통계학적 분석은 Window용 SPSS 12.0 프로그램을 이용하여 처리하였다. TIPS의 개통성을 Kaplan-Meier 방법으로 구하였으며, Log-rank 테스트로 비피막형 스텐트 군과 피막형 스텐트 군의 개통성에 통계적인 차이가 있는지 비교하였다. 이외에 비피막형 스텐트 군과 피막형 스텐트 군 사이에 나이, 성별, Child-Pugh score, TIPS의 적응증, 재출혈, 간성뇌증의 악화, 시술 전 및 시술 후의 문맥-간정맥 압력 차이 및 그 변화량에 차이가 있는지 카이제곱검정(Chi-square test)와 independent T test를 사용하여 비교하였다. 또한, 문맥-간정맥 단락의 기능장애와 임상적 인자-나이, 성별, 스텐트의 종류, 스텐트의 길이, TIPS의 적응증, Child-Pugh score, 복수, 혈청 총 빌리루빈 수치, 혈청 알부민 수치, prothrombin time-의 연관성에 관한 다변량 분석을 Cox's proportional hazards regression model을 이용하여 시행하였다. 이 변수들 중 성별, 스텐트의 종류, TIPS의 적응증, Child-Pugh score, 복수는 범주형 척도이며, 나머지는 연속형 척도이다.

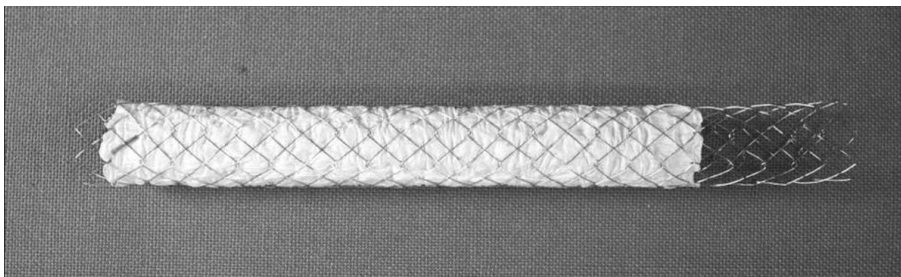


Fig. 1. The Niti-S stent: the covered segment is 3.5–7.5 cm long; the length of the uncovered segment in portal venous side is always 2 cm, and the another uncovered segment in hepatic venous side is always 5 mm.

Table 1. Demographics and Clinical Outcome of Patients with TIPS

		Overall	Uncovered	Covered	p value
Patient		78	53	25	
Age		54.19 ± 10.21	53.75 ± 10.31	55.12 ± 10.12	0.58
Sex		66:12	47:6	19:6	0.18
Child-Pugh Classification(A:B:C)		10:42:26	4:27:22	6:15:4	0.03
Child-Pugh score		8.73 ± 2.00	9.08 ± 2.00	8.00 ± 1.83	0.03
Indication (variceal bleeding:ascites)		62:16	44:9	18:7	0.37
Rebleeding Pts		18	9	9	0.12
Time until rebleeding(days)		366.65 ± 602.37	567.38 ± 827.41	188.22 ± 224.85	0.38
Hepatic encephalopathy Pts		31	24	7	0.22
Follow-up period(days)		622.23 ± 823.35	667.00 ± 864.33	446.72 ± 599.80	0.25
Death within 30 days		8	5	3	0.73
PPG	Available Pts number	67	46	21	
	Before TIPS(mmHg)	22.78 ± 7.52	22.96 ± 8.06	22.38 ± 6.34	0.77
	After TIPS(mmHg)	10.25 ± 4.47	9.98 ± 4.69	10.86 ± 3.99	0.46
	Reduction of PPG(%)	54.05 ± 17.32	56.07 ± 17.64	49.63 ± 16.11	0.16
Etiology of liver disease	Alcoholic	24	22	2	
	Viral	49	29	20	
	Budd-Chiari syndrome	2	0	2	
	Miscellaneous	3	2	1	

P value, P value between uncovered stent vs covered stent; PPG, porto-systemic pressure gradient; TIPS, transjugular intrahepatic portosystemic shunts

각각의 경우에서 통계학적 유의 수준은 0.05미만으로 하였다.

결 과

TIPS의 적응증은 내시경적 치료나 약물치료가 실패한 식도 또는 위 정맥류 출혈이 62명, 조절되지 않은 복수가 16명이었다. Child 분류에서 A가 10명, B가 42명, C가 26명이었다. 위 또는 식도 정맥류의 재출혈은 18명에서 발생하였고, 31명에서는 간성뇌증이 새로이 발생하거나 악화하였다. 문맥 간정맥 압력차이는 67명에서 기록되어 있었으며, 시술 후 12 mmHg 이하로 감소한 증례는 비피막형 스텐트 군의 46명 중 34명(73.9%), 피막형 스텐트 군에서 21명 중 14명(66.7%)이었다. 두 군간에 성별, 나이, Child-Pugh score, TIPS의 적응증, 재출혈, 간성뇌증의 악화 여부, 시술 전 및 시술 후의

문맥-간정맥 압력 차이 및 그 변화량에 통계적 차이는 없었다.

8명이 시술 후 30일 이내에 조기 사망하였다. 비피막형 스텐트 군과 피막형 스텐트 군에서 각각 5명, 3명이었으며, 이들은 모두 위 식도 정맥류 출혈로 응급 TIPS시술을 받은 환자들이었다. 비피막형 스텐트 군의 5명 중 3명은 하루 이내에 다시 시작된 정맥류 출혈로 사망하였으며, 1명은 신부전과 간성뇌증이 악화하여 사망하였고, 1명은 흡인성 폐렴으로 사망하였다. 피막형 스텐트 군의 3명 중 2명은 하루 이내에 다시 시작된 정맥류 출혈로 사망하였으며, 1명은 신부전과 간성뇌증이 악화하여 사망하였다.

TIPS를 시행한 78명 전체의 6개월 일차 개통성은 83.9%, 1년 일차 개통성은 73.5%이었다. 6개월 이차 개통성은 93.9%, 1년 이차 개통성은 88.5%이었다. 일차 개통성과 이차 개통성의 평균 기간은 각각 467일과 564일이었다. 비피막형 스텐트 군과 피막형 스텐트 군을 비교하면 각각 6개월 및 1년 일차 개통성은 87.5%/75.7%, 76.6%/66.3%이었다. 6개월 및 1년 이차 개통성은 각각 94.3%/92.3%, 94.3%/73.8%이었다. 비피막형 스텐트의 일차 개통성과 이차 개통성의 평균 기간은 각각 514일과 634일이었고, 피막형 스텐트의 일차 개통성과 이차 개통성의 평균 기간은 각각 368일과 415일이었다. 두 군의 개통성은 Log-rank 테스트상 통계학적 유의성은 없었다($p=0.674$ (일차개통성), $p=0.491$ (이차개통성)) (Fig. 2, 3).

스텐트의 기능장애는 모두 18명에서 관찰되었다(Table 2). 비피막형 스텐트 군에서 13명, 피막형 스텐트 군에서 5명이며, 원인은 간정맥 혈전증이 2명, 간정맥 협착이 5명, 스텐트 혈전증이 5명, 스텐트 협착이 4명, 문맥 혈전증이 2명이었다. 이중 4명(비피막형 스텐트군에서 1명, 피막형 스텐트 군에서 3명)에서 재출혈이 발생하여, 문맥조영술 및 중재적 시술을 시행하였고, 나머지 14명 중 2명은 문맥-간정맥 단락이 폐쇄된 것이 확인된 후 각각 2개월과 5년 후에 재출혈이 발생하였다. 이외

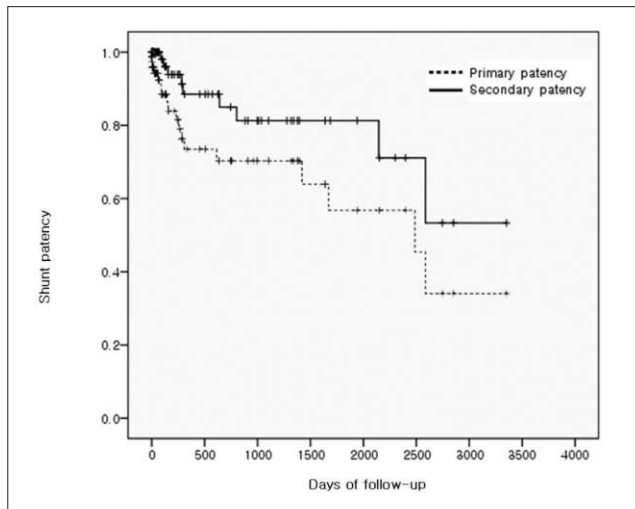
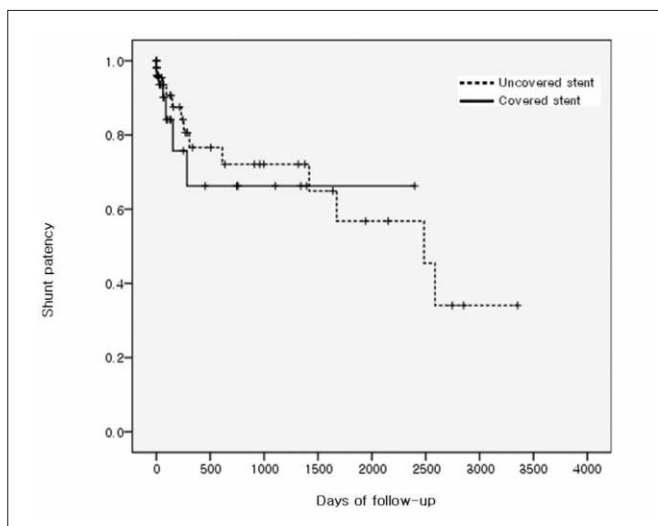
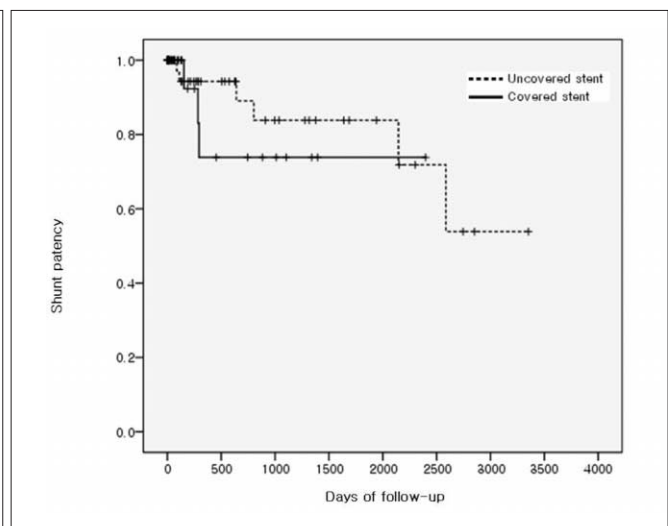


Fig. 2. Graphs show cumulative primary patency rate and secondary patency rate of overall TIPS.



A



B

Fig. 3. Graphs show cumulative primary patency rate (A) and secondary patency rate (B) of covered stent group and uncovered stent group.

에 1명의 환자에서 단락이 유지된 동안 재출혈이 발생하여 내시경적 치료를 받았다. 스텐트 기능장애의 원인을 비피막형 스텐트 군과 피막형 스텐트 군으로 나누어서 비교해 보면, 비피막형의 경우 간정맥 협착($n=5$), 스텐트 혈전증($n=2$), 스텐트 협착($n=4$), 문맥 혈전증($n=2$)이 원인이었으나, 피막형의 경우 스텐트 혈전증($n=3$), 간정맥 혈전증($n=2$)이 원인으로, 피막형 스텐트 군의 원인은 모두 혈전증이였다. 문맥-간정맥단락의 기능장애와 임상적 인자의 관련성에 대한 단변량 분석에서 전술한 다양한 인자 중 Child-Pugh score, 혈청 총 빌리루빈 수치, prothrombin time이 유의확률 0.25미만으로 측정

되어 이들 인자로 다변량 분석을 시행한 결과 Child-Pugh score($p=0.98$), 혈청 총 빌리루빈 수치($p=0.27$), prothrombin time($p=0.93$)으로 셋 모두 통계학적 유의성은 없었다.

고 찰

TIPS가 1988년 처음 도입된 이후로 스텐트의 낮은 개통성이 TIPS의 아킬레스건으로 지적되었다. 혈전증과 위내막 증식에 의한 스텐트 내 혹은 간정맥과 스텐트 사이의 협착은 스

Table 2. Details of Shunt Stenosis in 18 Patients Identified with Shunt Dysfunction

Patients No.	Stent	Days to Stenosis	Evaluation Method	Stenosis Detail
1	Uncovered	255	Angio	hepatic vein stenosis
2	Uncovered	93	CT	stent thrombosis
3	Uncovered	152	Angio, CT	hepatic vein stenosis
4	Uncovered	1673	Angio, CT	hepatic vein stenosis
5	Uncovered	492	CT	stent thrombosis
6	Uncovered	308	Angio	stent stenosis
7	Uncovered	613	Angio	stent stenosis
8	Uncovered	5	Angio	migrated portal vein thrombus in TIPS tract
9	Uncovered	548	Angio	hepatic vein stenosis
10	Uncovered	23	Angio	hepatic vein stenosis
11	Uncovered	87	CT	stent stenosis
12	Uncovered	215	CT	stent stenosis
13	Uncovered	1	Angio	migrated portal vein thrombus in TIPS tract
14	Covered	154	CT	hepatic vein thrombosis
15	Covered	4	Angio	hepatic vein thrombosis
16	Covered	62	Angio	stent thrombosis
17	Covered	88	Angio	stent thrombosis
18	Covered	284	Angio	stent thrombosis

Table 3. Patency of Uncovered Stent Versus Covered Stent

Author	Ref.	Year	Stent Type	N	Primary Patency Rate (year) (%)			Secondary Patency Rate (year) (%)		
					0.5	1	2	0.5	1	2
LaBerge	16	1995	Uncovered	90		66	42		96	90
Sterling	17	1997	Uncovered	93	67.2	47.6	25.8	98.5	98.5	88.9
Saxon	18	1998	Uncovered	116	55	23	5			92
Borsa	19	2000	Uncovered(a)	17	63	42		100	100	
			Uncovered(b)	20	36	18		100	100	
Péron	20	2000	Uncovered	48		23				
Ter Borg	21	2004	Uncovered	75		22	17		91	86
Vignali	22	2004	Covered	114	91.9	79.9	75.9			
Bureau	8	2004	Uncovered	41		46.6	18.6			
			Covered	39		85.6	80.2			
Angeloni	12	2004	Uncovered	87		57.5				
			Covered	32		76.3				
Rossi	13	2004	Covered	53		83.8			98.1	
Lau	23	2005	Covered	10		90				
Rossle	14	2006	Covered	100		90	84			

Ref. = reference

N = patients number

(a) = Palmaz stent

(b) = Wallstent

텐트 기능장애의 주 원인이었다(9). 스텐트 설치 시 스텐트의 길이 감소 때문에 스텐트 끝이 간정맥을 충분히 포함하지 못하거나, 간문맥의 혈류가 간문맥 내에서 와류를 형성한 경우 위 내막 증식을 일으키게 된다. 스텐트 내부에서도 이러한 위 내막이 형성되어, 스텐트의 내강이 점차 감소하며, 문맥압이 다시 증가하게 된다. 비피막형의 경우 간내담도가 천자부위에 노출되어 스텐트 혈전증의 원인이 되기도 한다(10, 11).

스텐트 기능장애로 인해 문맥압이 증가하면 정맥류 출혈의 위험성이 증가하게 된다. 피막형 스텐트의 높은 일차 및 이차 개통률은 출혈의 위험성을 낮출 수 있을 것으로 기대되었다. Angeloni 등(12)은 통계적 유의성은 없지만, 피막형 스텐트 군 32명중 1명에서, 비피막형 스텐트 군 87명 중 13명에서 TIPS시술 후에 출혈이 있었던 것으로 보고하였다. Rossi 등(13)도 정맥류 출혈 때문에 피막형 스텐트로 TIPS를 시술 받은 29명의 환자 중 1명(3.4%)에서만 재출혈이 있었던 것으로 보고하였다. 그러나 Rossle 등(14)은 출혈 때문에 피막형 스텐트로 TIPS를 시술받은 38명의 환자 중 1명은 TIPS 후에도 출혈이 지속되었고, 13%에서 재출혈이 있었다고 보고하였다. 본 연구에서는 비피막형과 피막형 스텐트 군에서 각각 16.9%, 36.0%에서 재출혈이 관찰되었다.

한편으로는 피막형 스텐트의 높은 개통률로 인해 간성뇌증의 발생을 증가시킬 것이라는 우려가 있었지만, 간성뇌증의 비율은 증가하지 않았다. 오히려, Bureau 등(15)은 피막형 스텐트 군에서 간성뇌증의 발생비율이 낮은 것으로 보고하였는데 이는 간정맥-문맥 단락으로 인한 위험보다 발생에 관여하는 다른 요인들, 복수나 출혈의 재발률, 입원기간, 재시술을 포함한 침습적 시술의 필요성이 낮기 때문으로 해석하였다.

기존 보고(Table 3)와 비교해볼 때 본 연구에서 비피막형 스텐트 군의 1년 일차 개통성은 76.6%로 이전의 연구에 비해볼 때 비교적 높은 수치를 나타내고 있으며, 이것이 두 군간에 차이가 없는 것으로 나온 한 이유가 될 수 있을 것이다. 비피막형 스텐트의 개통율이 기존 보고보다 좋은 이유로는 본 병원이 3차 병원이어서 스텐트 기능장애로 재출혈 등의 부작용이 생겼을 때 환자가 본원으로 전원 되지 못하고, 지역병원에서 사망하게 되면서, 관찰 중단이 되는 선택 편향으로 상대적으로 비피막형 스텐트의 개통성이 과대평가되었을 가능성이 있다.

기존의 외국 논문들에서 피막형 스텐트가 비피막형 스텐트에 비하여 높은 개통률이 보고된 데 비하여, 본 연구에서는 통계학적인 차이를 보이지 않았다. 또한, 비피막형 스텐트 군과 달리, 피막형 스텐트를 사용한 군에서 개통률이 이전의 외국 논문(76.3-90.0%)들에 비하여서 낮은 수치를 보이고 있다. 같은 병원에서 시술되었으며, 환자들의 임상적 요인들이 비피막형 스텐트 군과 피막형 스텐트 군 사이에 차이를 보이지 않는다는 점을 고려하였을 때 피막형 스텐트의 폐색 원인이 모두 혈전증이라는 점은 국내 피막형 스텐트의 구조와 재질이 외국 제품과 차이가 있는 것이 원인일 수 있을 것으로 생각된다. 외국 제품 중 대표적인 Viatorr 피막형 스텐트(W.L. Gore & Associates, Flagstaff, AZ)는 이식편이 3중 구조이고 제일 안쪽 층은 세공 크기가 30 μm 이고 가운데 층과 바깥층은 세공

크기가 5 μm 이며, 3층이 겹쳐지면서 담즙이 통과할 수 없게 되어 있다. 본 연구에서 사용한 국내 제품은 한 층의 구조로 되어 있고 세공 크기는 20-60 μm 로 이루어져 있어 상대적으로 세공 크기가 크기 때문에 담즙이 통과할 수 있을 것으로 생각되며, 이에 대한 실험적 연구가 더 필요할 것으로 생각한다. 또한, Viatorr는 스텐트를 이루는 나이트릴 철선의 굵기가 0.2 mm인데 반하여, 국내 제품은 0.127 mm로 상대적으로 가늘다. 이 때문에 국내제품의 팽창압력이 약하여 같은 크기의 스텐트를 사용하여도 국내제품의 설치 후 스텐트 직경이 작아질 수 있을 것으로 생각된다. 추후 외국에서 사용되는 다양한 피막형 스텐트와 국내에서 사용되는 피막형 스텐트 등 피막형 스텐트 종류에 따른 개통율에 차이가 있는지에 대한 연구가 필요하겠다.

본 연구의 제한점으로는 첫째는 관찰중단된 환자가 45명이어서 앞에서 언급한 것처럼 스텐트의 개통성이 과대평가되었을 가능성이 있다. 둘째는 추적관찰에 사용된 초음파나 CT가 불규칙적으로 시행되었다. 셋째는 무작위 대조군 연구가 아니라 후향적 연구이기 때문에 선택오차의 가능성이 있겠다. 넷째는 비피막형 스텐트 환자($n=53$)에 비해 피막형 스텐트 환자($n=25$)의 수가 상대적으로 적다는 점이 이 연구의 중요한 제한점이 되겠다.

결론적으로 TIP를 시행한 전체 환자에서 1년 일차 개통성과 이차 개통성은 각각 73.5%와 88.5%로 비교적 좋은 성적을 보였고, 국내에서 사용되는 피막형 스텐트와 비피막형 스텐트의 개통성은 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 앞으로 피막형 스텐트의 종류에 따른 장기 개통성에 관하여 추가 연구가 필요할 것이다.

참 고 문 헌

- Boyer TD. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt: current status. *Gastroenterology* 2003;124:1700-1710
- Park JH, Kim YJ, Chung JW, Han JK, Han MC. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt: results and prognostic factors in patients with post-necrotic liver cirrhosis. *J Korean Radiol Soc* 1997; 36:37-42
- 오현한, 변경환, 김태권, 강덕식, 김용주. 경내경정맥 간내문맥간정맥 간락술의 시술과 연관된 합병증과 이의 임상적 의의. *대한방사선의학회지* 1995;33:67-72
- Sanyal AJ, Freedman AM, Luketic VA, Purdum PP 3rd, Shiffman ML, DeMeo J, et al. The natural history of portal hypertension after transjugular intrahepatic portosystemic shunts. *Gastroenterology* 1997;112:889-898
- Casado M, Bosch J, García-Pagán JC, Bru C, Banares R, Bandi JC, et al. Clinical events after transjugular intrahepatic portosystemic shunt: correlation with hemodynamic findings. *Gastroenterology* 1998;114:1296-1303
- 구재홍, 김영환, 김용주, 성창규, 성낙관, 박영찬 등. 경내경정맥 간내문맥간정맥 단락술의 시술과 연관된 잠재적 합병증의 예방에 있어서 Polytetrafluoroethylene Stent Graft의 유용성. *대한영상의학회지* 2004;51:507-513
- Haskal ZJ. Improved patency of transjugular intrahepatic portosystemic shunts in humans: creation and revision with PTFE stent-grafts. *Radiology* 1999;213:759-766

8. Bureau C, Garcia-Pagan JC, Otal P, Pomier-Layrargues G, Chabbert V, Cortez C, et al. Improved clinical outcome using polytetrafluoroethylene-coated stents for TIPS: results of a randomized study. *Gastroenterology* 2004;126:469-475
9. Rössle M, Siegerstetter V, Huber M, Ochs A. The first decade of the transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS): state of the art. *Liver* 1998;18:73-89
10. LaBerge JM, Ferrell LD, Ring EJ, Gordon RL. Histopathologic study of stenotic and occluded transjugular intrahepatic portosystemic shunts. *J Vasc Interv Radiol* 1993;4:779-786
11. Clark TW, Agarwal R, Haskal ZJ, Stavropoulos SW. The effect of initial shunt outflow position on patency of transjugular intrahepatic portosystemic shunts. *J Vasc Interv Radiol* 2004;15:147-152
12. Angeloni S, Merli M, Salvatori FM, De Santis A, Fanelli F, Pepino D, et al. Polytetrafluoroethylene-covered stent grafts for TIPS procedure: 1-year patency and clinical results. *Am J Gastroenterol* 2004;99:280-285
13. Rossi P, Salvatori FM, Fanelli F, Bezzi M, Rossi M, Marcelli G, et al. Polytetrafluoroethylene-covered nitinol stent-graft for transjugular intrahepatic portosystemic shunt creation: 3-year experience. *Radiology* 2004;231:820-830
14. Rössle M, Siegerstetter V, Euringer W, Olschewski M, Kromeier J, Kurz K, et al. The use of a polytetrafluoroethylene-covered stent graft for transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS): Long-term follow-up of 100 patients. *Acta Radiol* 2006;47:660-666
15. Bureau C, Pagan JC, Layrargues GP, Metivier S, Bellot P, Perreault P, et al. Patency of stents covered with polytetrafluoroethylene in patients treated by transjugular intrahepatic portosystemic shunts: long-term results of a randomized multicentre study. *Liver Int* 2007;27:742-747
16. LaBerge JM, Somberg KA, Lake JR, Gordon RL, Kerlan RK Jr, Ascher NL, et al. Two-year outcome following transjugular intrahepatic portosystemic shunt for variceal bleeding: results in 90 patients. *Gastroenterology* 1995;108:1143-1151
17. Sterling KM, Darcy MD. Stenosis of transjugular intrahepatic portosystemic shunts: presentation and management. *AJR Am J Roentgenol* 1997;168:239-244
18. Saxon RS, Ross PL, Mendel-Hartvig J, Barton RE, Benner K, Flora K, et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt patency and the importance of stenosis location in the development of recurrent symptoms. *Radiology* 1998;207:683-693
19. Borsa JJ, Fontaine AB, Hoffer EK, Bloch RD, Tong E, Kuhr CS, et al. Retrospective comparison of the patency of Wallstents and Palmaz long-medium stents used for TIPS. Transjugular intrahepatic portosystemic shunts. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2000;23:332-339
20. Péron JM, Barange K, Otal P, Rousseau H, Payen JL, Pascal JP, et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunts in the treatment of refractory ascites: results in 48 consecutive patients. *J Vasc Interv Radiol* 2000;11:1211-1216
21. ter Borg PC, Hollemans M, Van Buuren HR, Vleggaar FP, Groeneweg M, Hop WC, et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunts: long-term patency and clinical results in a patient cohort observed for 3-9 years. *Radiology* 2004;231:537-545
22. Vignali C, Bargellini I, Grosso M, Passalacqua G, Maglione F, Pedrazzini F, et al. TIPS with expanded polytetrafluoroethylene-covered stent: results of an Italian multicenter study. *AJR Am J Roentgenol* 2005;185:472-480
23. Lau CT, Scott M, Stavropoulos SW, Soulen MC, Solomon JA, Clark TW. Dacron-covered stent-grafts in transjugular intrahepatic portosystemic shunts: initial experience. *Radiology* 2005;236:725-729

Long Term Follow-up of a Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt: A Comparison of Covered and Uncovered Stents¹

Seung Moon Joo, M.D., Jae Hyung Park, M.D., Hyo-Cheol Kim, M.D.,
Hwan Jun Jae, M.D., Jin Wook Chung, M.D.

¹Department of Radiology, Seoul National University College of Medicine, Institute of Radiation Medicine, SNUMRC, and
Clinical Research Institute, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea

Purpose: To evaluate the long term patency of transjugular intrahepatic portosystemic shunts (TIPS) and to compare the patency rate of covered and uncovered stents in TIPS.

Materials and Methods: The study population included 78 patients with portal hypertension that underwent TIPS between January 1999 and July 2007 at our institution using uncovered stents in 53 patients and covered stents in 25 patients. The primary and secondary patency rates of TIPS were estimated to compare the uncovered and covered stent groups.

Results: The primary and secondary patency rates of the TIPS patients were found to be 83.9% and 93.9% at the 6 month follow-up and 73.5% and 88.5% at the 12 month follow-up for uncovered and covered stents, respectively. A breakdown patency rates for the 12 month follow-up revealed that the primary patency rates were 76.6% and 66.3% for uncovered and covered stents, respectively; whereas, the secondary patency rates were 94.3% and 73.8% for the uncovered and covered stents, respectively. A comparative analysis did not provide evidence to suggest that a difference exists between the patency rates of the uncovered and covered stent groups ($p > 0.05$).

Conclusion: No significant difference was found between the patency rates of the uncovered and covered stent groups. A follow-up to this study would be a more thorough randomized evaluation of the different types of covered stents to compare long-term patency rates.

Index words : Intervention, procedure
Protasystemic shunt, surgical
Stents
Liver

Address reprint requests to : Jae Hyung Park, M.D., Department of Radiology, Seoul National University Hospital,
28 Yongon-dong, Chongno-gu, Seoul 110-744, Korea.
Tel. 82-2-2072-2584 Fax. 82-2-743-6385 E-mail: parkjh@radcom.snu.ac.kr