

이중 팽창성 나이트놀 스텐트: 악성 위십이지장 협착 환자에서의 장기 추적 결과¹

강 희·정규식·오경승

목적: 악성 위십이지장 협착에 대한 이중 팽창성 나이트놀 스텐트 설치술의 장기 추적 결과에 대해 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 스텐트는 외측 부분 나일론 피복형 스텐트를 협착 부위에 설치하고, 동시에 내측 비피복형 나이트놀 스텐트를 동축으로 삽입하는 이중의 팽창성 나이트놀 스텐트로 구성되어 있다. 근치 수술을 할 수 없는 위십이지장 협착이 있었던 86명의 환자를 대상으로, 이중 팽창성 나이트놀 스텐트를 투시 하에 설치하였다. 추적 관찰기간 동안 기술적, 임상적 성공률과 합병증, 생존율, 스텐트 개통률에 대해 알아보았다.

결과: 86명의 환자 중 83명의 환자에서 성공적으로 스텐트를 설치하였다. 스텐트를 설치한 85명 중 74명에서 증상의 호전을 보였다. 평균 133일간의 추적관찰 기간 중 24명(28%)에서 스텐트의 불완전 팽창($n=1$), 스텐트의 전위($n=4$), 음식물 폐색($n=2$), 육아조직 형성($n=2$), 스텐트 끝단에서 종양의 증식($n=6$), 스텐트 내부로의 종양 증식($n=1$), 그리고 종양의 외인성 압박에 의한 스텐트 허탈($n=8$) 등으로 재발 증상을 호소하였으며, 그 중 11명에서 투시 하에 피복형 스텐트를 재설치하여 성공적으로 치료하였다. 스텐트 개통 기간의 중앙값은 212일 (평균 299일)이었고, 30일, 60일, 90일, 180일 개통률은 각각 93%, 84%, 81%, 53%였다.

결론: 수술할 수 없는 악성 위십이지장 협착 환자에서 이중 팽창성 나이트놀 스텐트 설치술은 효과적인 보존적 치료방법으로 생각한다.

수술을 할 수 없는 악성 위십이지장 협착 환자에서, 투시 하자가 팽창성 금속 스텐트 설치술은 시술이 쉬우며, 안전하고 효과적인 보존적 치료방법으로 알려져 있다(1-14). 피복형 또는 비피복형 스텐트를 사용한 악성 위십이지장 협착 치료의 많은 증례가 보고되었고, 각각의 장단점을 보완하려는 방법이 다양하게 연구되고 있다(15, 16).

비피복형 스텐트와 피복형 스텐트는 각각 장단점을 가지고 있는데 비피복형 스텐트는 설치 후 안정성이 높아 스텐트 전위의 빈도가 낮지만 스텐트 내부로의 종양 내증식이나 육아조직 형성으로 인한 스텐트 재협착의 빈도(평균 15%)가 높은 단점이 있으며(7, 8), 이에 반해 피복형 스텐트는 스텐트 내로 종양 성장을 방지하여 스텐트의 재협착 빈도는 낮지만, 안정성이 떨어져 스텐트 전위의 빈도(17-26%)가 높다는 단점이 있다(9-14). 따라서 개통성과 안정성이 높은 이상적인 스텐트를 개발하려는 방법이 다양하게 연구되고 있으며, Jung 등(15)은 비피복형 스텐트와 피복형 스텐트를 동시에 동축으로 설치

하는 새로운 방법을 시도함으로써 스텐트의 개통성을 증가시킬 뿐만 아니라 스텐트 전위의 빈도를 줄일 수 있었다고 보고하였다. 그러나 기존에 사용된 피복형 스텐트는 유도기구가 외경 6 mm로 크고 딱딱하여 이로 인한 시술의 어려움이 빈번하였으며, Song 등(16)은 이러한 문제점을 해결하기 위하여 외경 3.8 mm의 유도기구에 장착할 수 있는 이중 팽창성 나이트놀 스텐트를 개발하여 시술의 편리성과 안정성을 보고하였다.

저자들은 악성 위십이지장 협착 환자에서 이중 팽창성 나이트놀 스텐트 설치술의 치료 효과와 장기간의 추적 관찰을 통한 장기 효용성에 대하여 알아보고자 하였다.

대상과 방법

환자

2003년 3월부터 2008년 4월까지 본원에서 악성 위 또는 십이지장 협착으로 인해 심한 오심, 구토나 식후 불편감을 호소하는 환자 86명 대상으로 88개의 이중 팽창성 나이트놀 스텐트를 투시 하에 경구적으로 설치하였다.

¹고신대학교 의과대학 복음병원 영상의학과
이 논문은 2009년 7월 30일 접수하여 2009년 10월 20일에 채택되었음.

환자의 연령은 22-88세(평균 67.5세)였으며, 남자가 61명, 여자가 25명이었다. 협착의 원인은 위암이 74예로 가장 많았고, 췌장암이 6예, 담도암이 5예 그리고 대장으로부터의 전이성 암이 1예였다. 모든 환자에서 내시경 또는 수술을 통한 조직 검사, 경피적 세침 흡입술, 경피적 담도 배액술시 시행한 검사 생검(forceps biopsy), 또는 CT나 MRI의 영상 의학적 소

견과 종양표지자와 같은 임상소견 등을 통해 진단하였다. 이들 중 58명의 환자는 진행된 병변이나 원격전이 또는 복막전이 등으로 수술할 수 없었고, 7명은 악성 종양 수술을 받은 후 재발한 경우였고, 3명은 이중 원발성암, 1명은 대장으로부터의 전이성 암이었으며, 고령이나 만성질환으로 인해 전신상태가 불량하여 환자가 수술을 거부한 경우가 17명이었다. 협착 부위는 위 유출구 71예, 십이지장 6예(I부 2예, II부 1예, III부 1예, IV부 1예, II부와 III부 동시에 협착이 있는 경우가 1예), 두 부위가 동시에 협착이 있는 경우가 2예, 그리고 위공장 문합부가 7예였다. 십이지장 II부에 스텐트를 설치한 환자 1명은 스텐트 설치 이전에 원인 암종에 의한 황달이 선행되어 담관 스텐트를 설치한 상태였다. 41명의 환자는 항암치료를 시행하였고 45명은 항암치료를 시행 받지 않았다(Table 1).

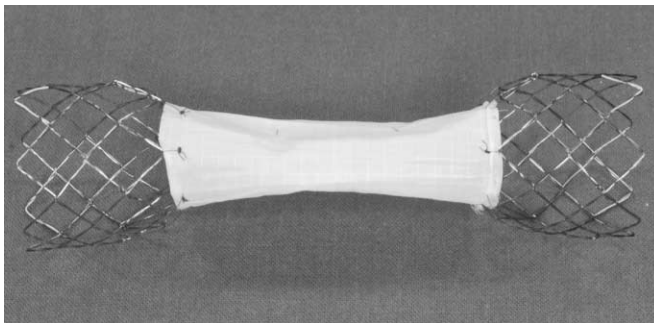
Table 1. Patient Characteristics

Characteristic	Value
Age(yr)	
Mean	67.5
Range	22-85
Sex	
Men	61
Women	25
Sites of obstruction	
Stomach	71
Stomach extending to duodenum	2
Duodenum	
1st	2
2nd	1
3rd	1
4th	1
2nd and 3rd	1
Anastomosis sites	7
Sources of malignancy	
Stomach cancer	74
Pancreatic cancer	6
Cholangiocarcinoma	5
Metastatic cancer	1
Chemotherapy	
Yes	41
No	45

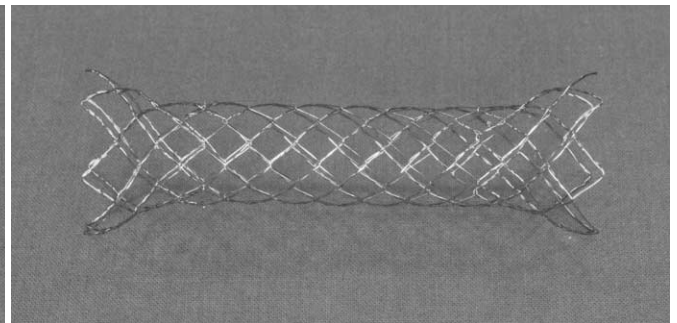
스텐트와 스텐트 유도기구

저자들이 사용한 이중 스텐트(S & G Biotech, Seoul, Korea)는 외측 부분 피복형 스텐트와 내측 비피복형 니티놀 스텐트로 구성되어 있다(Fig. 1). 내측 비피복형 스텐트는 0.2 mm 니티놀 세선으로 엮어 직경 18 mm 관형으로 만들었으며, 양단 10 mm는 28 mm 직경의 깔때기 모양으로 되어있다. 외측 부분 피복형 스텐트는 근위부의 직경 28 mm의 비피복형 니티놀 스텐트, 직경 18 mm의 나일론 그물(mesh), 그리고 원위부의 직경 28 mm의 비피복형 니티놀 스텐트, 세부분으로 구성되어 있다. 양단의 비피복 부위는 0.22 mm 니티놀 세선을 다이아몬드 모양으로 엮어 관형으로 만들어져 있다. 그리고 스텐트의 양 끝단에는 방사선 불투과성의 표식이 부착되어 있다.

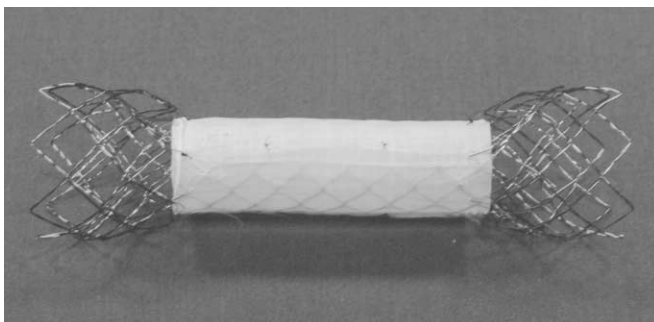
스텐트 유도기구(introducer set)(S & G Biotech, Seoul,



A



B



C

Fig. 1. Photographs of dual expandable nitinol stent.

A. An outer partially covered stent.

B. An inner bare nitinol stent.

C. An assembled dual expandable nitinol stent.

Korea)는 외경 3.8 mm(11.4F)의 테플론(Teflon)재질의 유도관과 유도 올리브 팁(guiding olive tip)이 부착되어 있는 외경 2.9 mm, 내경 1.9 mm, 길이 120 cm의 밀대 코일 카테터 (pusher coil catheter)로 구성되어 있다. 유도 올리브 팁은 유도관을 유도하기 위해 난형의 올리브 모양으로 폴리비닐 클로라이드(Polyvinyl chloride)로 만들어져 있다.

스텐트 설치 방법

스텐트를 설치하기 2-10일 전 내시경이나 바륨검사를 통해 협착의 위치, 정도 및 길이를 파악하였다. 시술 1-3일 전에 비위관을 삽입하여 충분히 위내강을 감압하고 나서 시술하였다.

모든 환자에게 시술 전 인두와 후두부에 리도카인(lidocaine)을 분무하여 국소마취를 하였고, 진정제(Midazolam, 2.5 mg)를 투여하였다. 투시 하에서 경구로 길이 145 cm, 직경 0.035 inch의 안내 철사(Radiofocus M; Terumo, Tokyo, Japan)와 100 cm 길이의 6F 혈관카테터(MPA1; Cordis Europe, Roden, Netherlands)를 구강을 통해 위 유문부까지 삽입한 다음, 조영제를 이용하여 협착의 위치와 길이를 정확하게 측정하였다. 그 후 혈관카테터를 이용하여 길이 260 cm, 0.035 inch 견고한 안내철사(Lunderquist Extra Stiff Wire Guide; Cook-Europe, Bjaeverskov, Denmark)를 십이지장 하부나 공장 상부까지 밀어 넣고 카테터는 제거하였다.

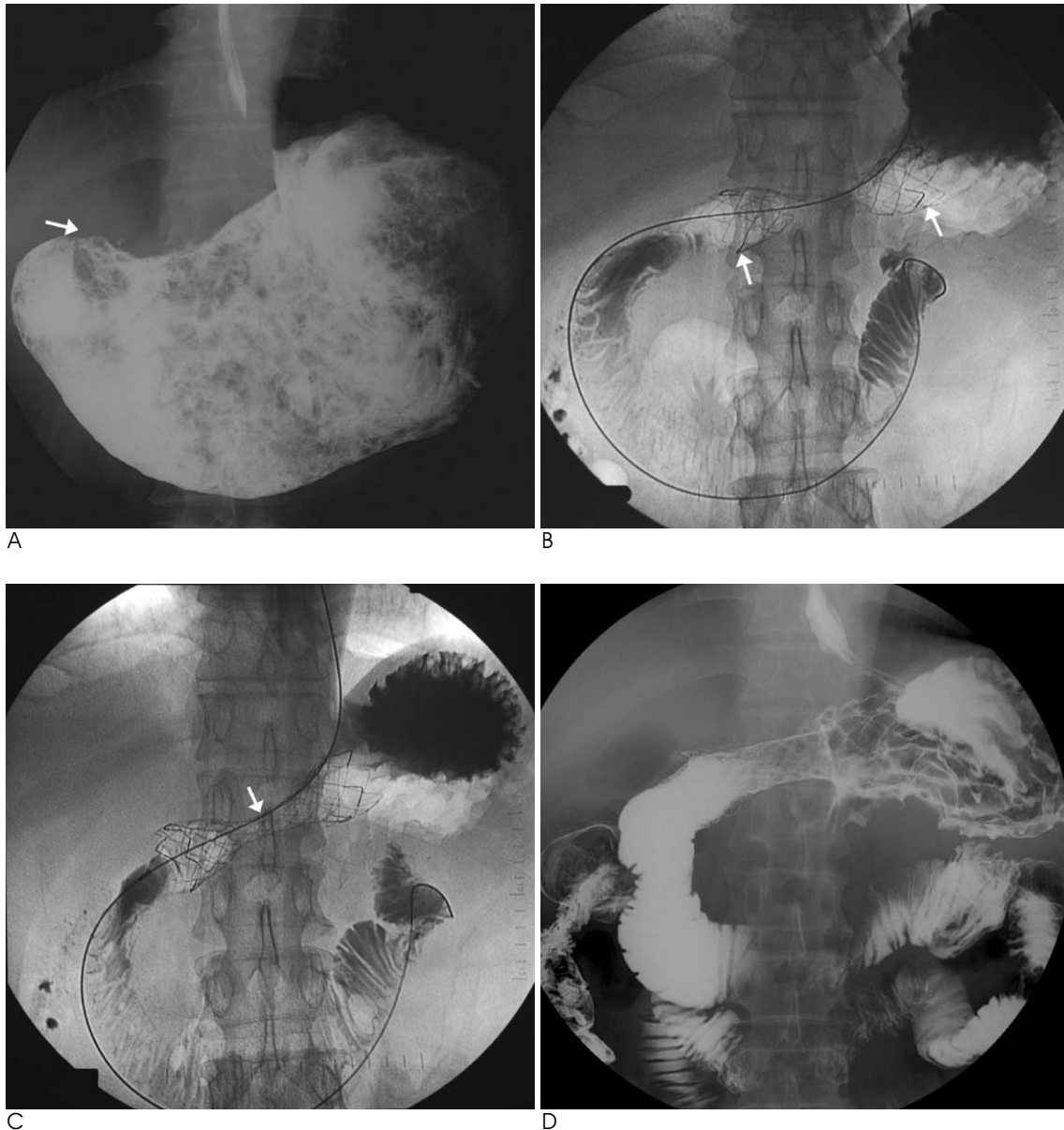


Fig. 2. Gastric carcinoma in a 57-year-old man.

- A. Upper gastrointestinal study shows total obstruction of gastric outlet (arrow) with food materials in the distended stomach.
- B. An outer partially covered stent (arrows) is placed in the stenotic portion.
- C. An inner bare nitinol stent (arrow) is placed coaxially into the outer partially covered stent.
- D. Upper gastrointestinal study obtained one day after stent placement shows good flow of barium through the stent.

투시 하에 3.8 mm 유도관, 압축된 부분 피복 스텐트(compressed outer stent), 유도 올리브 팁, 그리고 밀대 카테터로 구성된 외측 부분 피복형 스텐트 유도기구를 안내철사를 따라 원위부 비피복 부위의 나이트놀 스텐트가 협착부위를 통과할 때까지 밀어 넣은 다음 한 손으로 밀대를 움직이지 않게 고정된 상태에서 다른 한 손으로 유도관을 뒤로 잡아당겨 협착부위에 외측 부분 피복형 스텐트를 설치하였다. 그리고 안내 철사를 남겨둔 채 유도관, 유도 올리브 팁, 밀대를 제거했다. 외측 부분 피복형 스텐트는 양단이 협착 부위의 위아래에 각각 놓일 수 있도록 협착 부위의 길이보다 적어도 40 mm 이상 긴

것을 선택하였다. 그 다음 3.8 mm 유도관, 압축된 비피복 스텐트, 유도 올리브 팁, 그리고 밀대 카테터로 구성된 동일한 유도기구를 이용하여 동일한 방법으로 내측 비피복형 스텐트를 외측 부분 피복 스텐트의 나일론 그물 안쪽에 완전히 겹치게 동축으로 설치하였다.

추적 관찰

모든 환자는 스텐트 설치 다음날 스텐트의 위치와 개통성을 확인하기 위해 바륨조영술을 시행하였다. 각각의 환자에 대한 추적 검사는 매달 외래를 통해 시행하였다. 항암치료를 시행

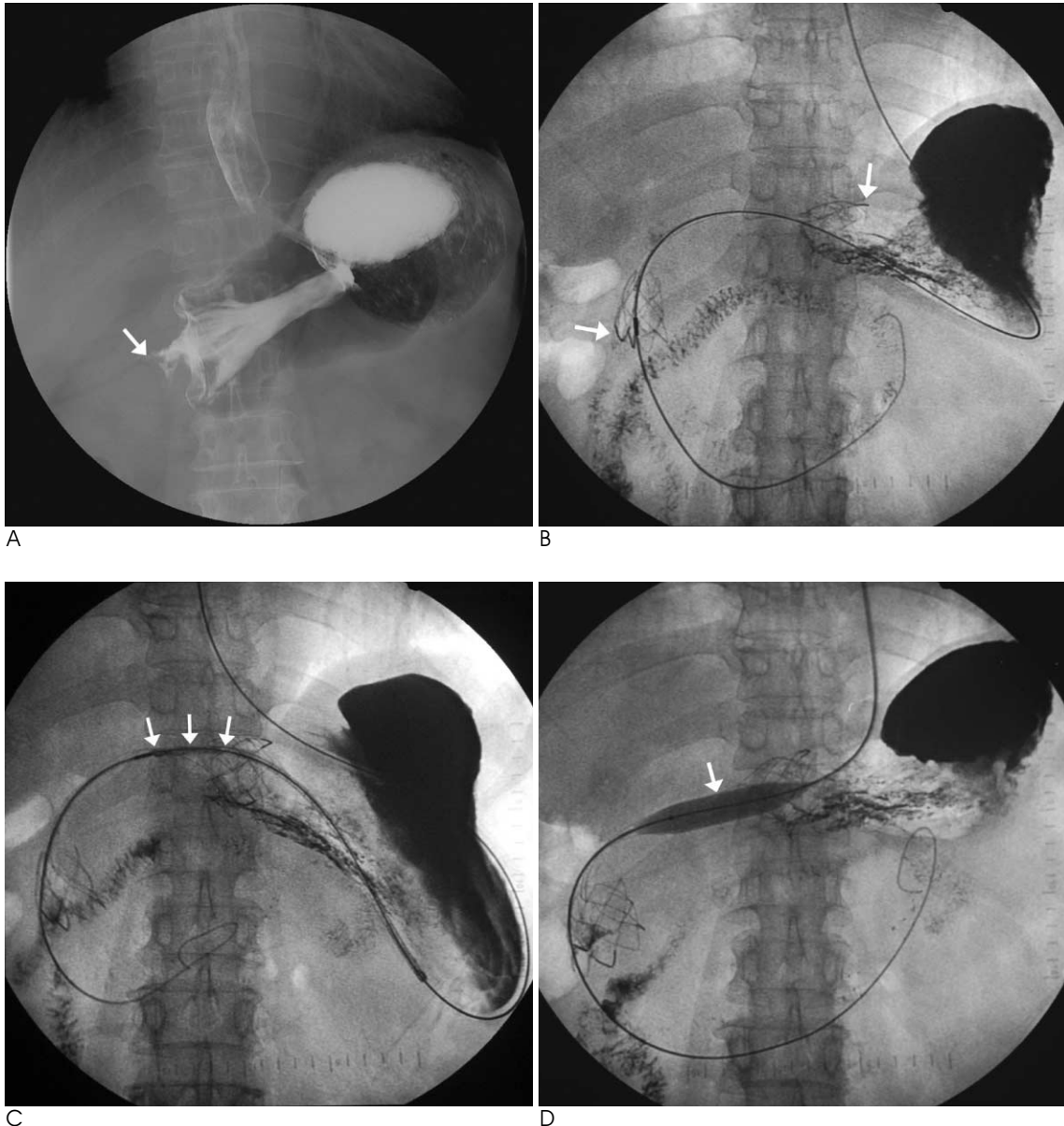


Fig. 3. Gastric carcinoma in a 47-year-old man.

A. Upper gastrointestinal study shows stricture (arrow) in the peripyloric region.

B. An outer partially covered stent (arrows) is placed in the stenotic portion.

C. A stent delivery system loading an inner bare nitinol stent (arrows) could not pass coaxially into the nylon mesh portion of an outer partially covered stent.

D. Dilatation of the stenotic portion was performed with a balloon catheter (arrow).

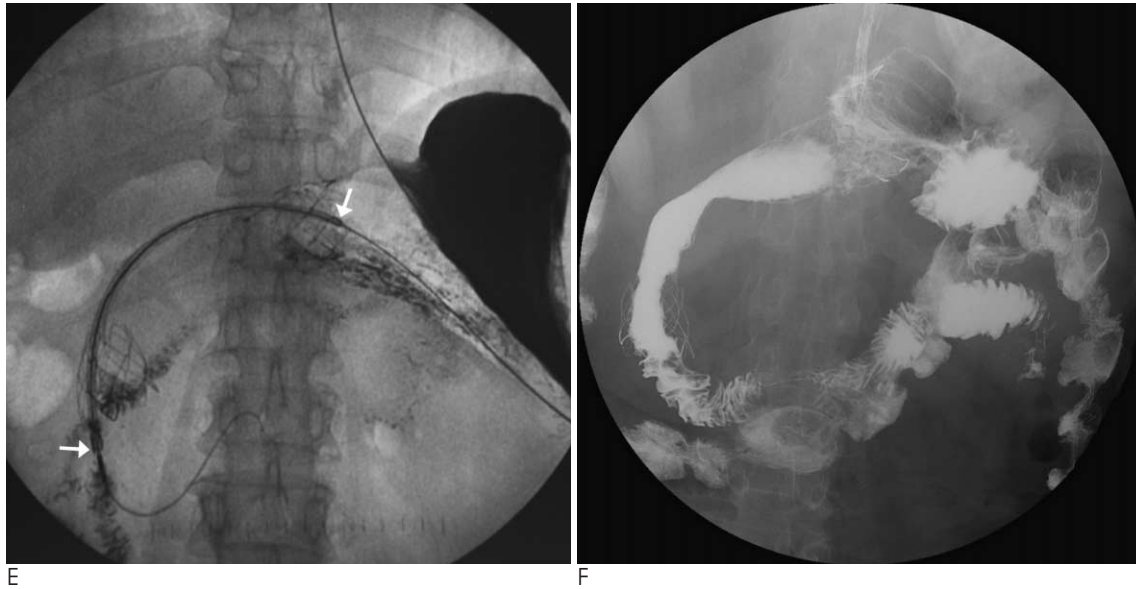


Fig. 3. E. An inner bare nitinol stent (arrows) is placed coaxially into the outer partially covered stent. F. Upper gastrointestinal study obtained one day after stent placement shows good flow of barium through the stent.

받고 있는 환자들은 약효평가를 위해 2-3개월 간격으로 주기적인 내시경과 복부 CT를 시행하였고, 그렇지 않은 환자들은 구토나 연하곤란 등의 재발증상이 발생한 경우 바륨조영술이나 내시경검사를 시행하였다. 외래를 통한 임상적인 검사가 되지 않는 환자는 환자 또는 환자 가족에게 매달 전화를 걸어 환자의 생존 여부와 오심, 구토 그리고 연하곤란 등의 증상에 대한 정보를 수집하였다.

시술 효과의 판정은 Jung 등(15)이 사용한 음식 섭취 능력에 따른 분류로, 아무 음식도 먹지 못하는 경우(grade 4), 물만 마실 수 있는 경우(grade 3), 유형의 음식(미음)만을 먹을 수 있는 경우(grade 2), 부드러운 음식(죽)만을 먹을 수 있는 경우(grade 1), 그리고 고형의 음식(밥)을 먹을 수 있는 경우(grade 0)의 5단계로 분류하였다. 스텐트의 양단이 협착 부위의 위아래에 있도록 성공적으로 설치된 경우를 기술적 성공으로 정의하였고, 스텐트 설치 후 환자가 퇴원 전에 음식 섭취 능력이 시술 전보다 1등급 이상 호전된 경우를 임상적 성공으로 정의하였다.

시술 전과 시술 후의 음식 섭취 능력을 Wilcoxon signed rank test로 분석하였고 p value가 0.05 이하인 경우에 통계적으로 의미가 있는 것으로 정의하였다. 또한, Kaplan-Meier survival analysis를 사용하여 스텐트의 개통률과 생존율을 구하였다.

결 과

기술적 결과와 임상적 결과

86명의 환자 중 83명의 환자에서 경구를 통해 성공적으로 스텐트를 설치해서 기술적 성공률은 97% 이었다(Fig. 2). 2명의 환자는 스텐트 설치 후 다음날 시행한 추적 바륨검사에서 스텐트가 병변을 완전히 덮지 못하였으며, 그 중 1명은 다음날

Table 2. Food Intake Capacity Before and After the Stent Placement

Grade	Pre-stenting	Post-stenting
0 (Solid food)	0	14
1 (Soft food)	0	51
2 (Thick liquid)	14	9
3 (Water or clear fluids)	47	7
4 (No oral intake)	24	4
Mean score	3.12	1.25

Note. - Data are the number of patients, except for mean score. There was significant improvement in food intake capacity after the stent placement ($p < 0.001$).

추가 스텐트의 동축 삽입술을 받아 증상호전을 보였고, 다른 1명은 더 이상의 치료를 거부하고 12일 후 사망하였다. 1명의 환자에서는 안내철사는 협착부위를 통과하였으나, 스텐트 유도기구가 협착부위를 통과하지 못하여 스텐트를 설치할 수 없었고, 14일 후 보존적 우회술(bypass gastrojejunostomy)를 시행하였다.

시술 중 대부분 환자에서 외측 부분 피복형 스텐트 유도기구는 문제없이 협착부위를 통과하였으나, 다음 과정으로 내측 비피복형 스텐트 유도기구를 삽입할 때 이미 설치된 외측 스텐트의 나일론 그물 부분에서 저항을 받아 삽입이 힘든 경우가 빈번하게 발생하였으며, 6명의 환자에서는 내측 비피복형 스텐트 유도기구 삽입에 실패하여 12-14 mm 직경의 풍선 카테터를 이용해 협착 부위 확장을 시행한 후 삽입에 성공하였다(Fig. 3).

스텐트를 설치한 85명의 환자 중 74명의 환자에서 1등급 이상 증상이 호전되어 임상적 성공률은 87%이었다. 음식 섭취 능력 등급의 평균값은 시술 전 3.12에서 시술 후 1.25로 호전된 결과를 보였다($p < 0.001$)(Table 2). 증상의 호전이 없었

던 11명의 환자 중 1명은 스텐트의 근위부 끝단이 장벽에 맞닿아 있어 바륨이 통과되지 못하여 재시술을 권유하였으나 환자는 더 이상의 치료를 거부하고 25일 후 사망하였다. 1명의 환자는 스텐트가 병변을 완전히 덮지 못하였으나 더 이상의 치료를 거부하고 12일 후 사망하였던 환자이다. 1명의 환자에서는 전신상태가 좋지 않아 추적 바륨검사를 시행하지 못하였고 음식을 섭취할 수가 없었다. 나머지 8명(9%)에서는 추적 바륨 검사에서 스텐트의 개통성이 확인되었으나 증상이 호전되지 않았고 식욕부진과 구토를 호소하였다.

합병증과 재시술

시술 중에 발생한 합병증은 없었다. 시술 후 1명(1%)의 환자는 12일 이후에도 스텐트가 원래 직경의 35% 정도의 불완

전한 팽창(incomplete expansion)을 보였으나 부드러운 음식의 섭취가 가능하여 재시술을 시행하지 않았다.

추적 관찰 중 스텐트의 전위(migration)가 평균 13일(1-30일)에 4명(5%)의 환자에서 발생하였다. 시술 다음날 근위부 스텐트의 전위를 보였던 1명과 시술 12일 후 내측 비피복 스텐트가 근위부로 전위를 보였던 1명은 재시술을 거부하였고, 다른 2명은 스텐트를 재설치하고 나서 증상이 호전되었다. 그 중 1명은 33일 후 다시 스텐트의 전위를 보여 동측으로 스텐트를 하나 더 설치하여 치료하였다(Fig. 4). 스텐트 전위가 발생하였던 4명 중 3명은 항암치료를 받고 있었다.

스텐트의 근위부, 혹은 원위부에 중양의 과성장(overgrowth)에 의한 재협착이 발생하여 재발 증상을 호소한 경우가 평균 102일(18-212일)에 6명(7%)의 환자에서 발생하였

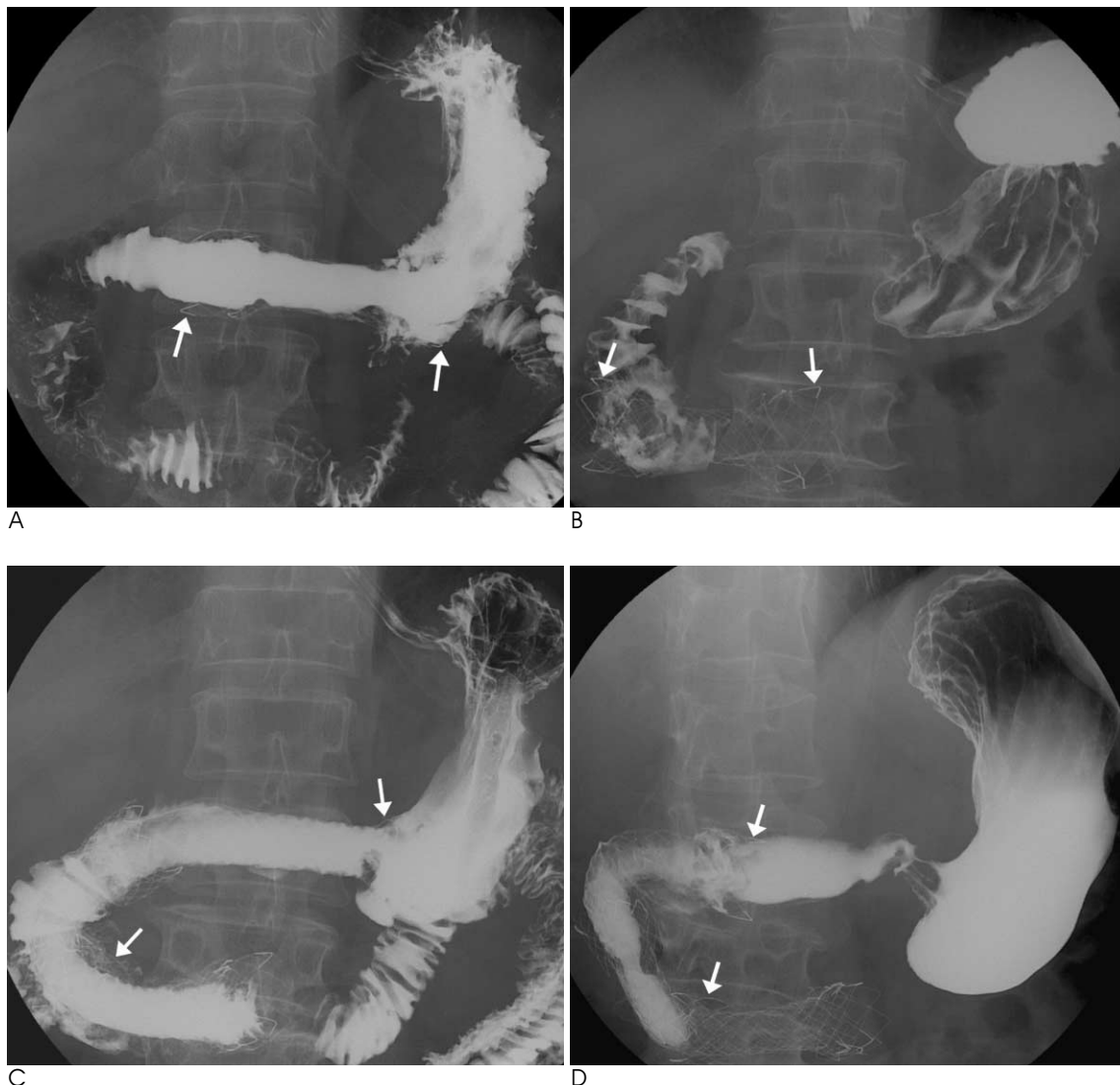


Fig. 4. Gastric carcinoma in a 58-year-old man.

- A. Upper gastrointestinal study obtained one day after stent placement shows good flow of barium through the stent (arrows).
- B. Upper gastrointestinal study obtained 7 days after stent placement shows migration of the stent to 3rd portion of the duodenum (arrows).
- C. Upper gastrointestinal study obtained one day after successful reinsertion of the second stent (arrows) shows good flow of barium through the stent.
- D. Upper gastrointestinal study obtained 33 days after second stent placement shows distal migration of the reinserted stent (arrows).

다. 이들 중 3명의 환자에서 스텐트의 재설치를 시도하였고 2명의 환자에서는 성공적으로 스텐트를 설치하여 증상이 호전되었다. 그러나 1명의 환자에서는 스텐트가 과성장한 종양 내에 묻혀 있어 내시경으로 스텐트의 제거를 시도하였고, 완전히 제거하지 못한 상태에서 스텐트 재설치를 시도하였으나 실패하였다. 스텐트 내부로 종양의 성장(ingrowth)에 의한 스텐트 재협착이 시술 146일 후에 1명(1%)의 환자에서 발생하였으며, 내시경을 통해 확인되었고 협착부위에 스텐트를 재설치하여 치료하였다. 스텐트 끝단에서 육아조직 형성(granulation tissue formation)으로 인한 스텐트의 재협착을 보인 경우가 각각 43일과 150일 후 2명(2%)의 환자에서 발생하였으며 이 중 1명은 협착부위에 동축으로 스텐트를 하나 더 설치하였다.

외부로부터 종양의 압박에 의한 스텐트 허탈(collapse)을 보인 경우가 평균 127일(44-384일)로, 8명(9%)의 환자에서 발생하였다(Fig. 5). 이들 중 4명은 항암치료를 받고 있었다. 스텐트 허탈이 발생한 8명의 환자 중 4명에서 투시 하에 스텐트를 재설치 하였으며, 1명은 내시경의 동시 유도 하에 성공적으로 재설치 하였다. 2명(2%)의 환자는 스텐트 설치 4일과

29일 후 증상이 재발하여 시행한 내시경 검사에서 음식물에 의한 스텐트의 폐색(food impaction)이 확인되었고, 내시경으로 음식을 제거함으로써 증상이 호전되었다(Table 3).

추적 기간 중 출혈, 천공과 같은 합병증은 없었으며, 십이지장에 스텐트를 설치한 환자들에서 추적 기간 중 스텐트 설치에 의한 황달은 발생하지 않았다. 스텐트를 설치한 85명의 환자 중 평균 추적기간 133일(5-550일) 동안 74명이 사망하였으며, 사망 원인은 패혈증, 폐렴, 그리고 원발 암종의 미만성 전이 등이었다. 나머지 11명은 스텐트 설치 후 10일에서 366일까지 생존해 있다. 환자의 생존기간의 중앙값은 98일(평균 150일)이었고, 30일, 60일, 90일, 180일 생존율은 각각 83%, 71%, 57%, 27%였다(Fig. 6). 스텐트 개통 기간의 중앙값은 212일(평균 299일)이었고, 30일, 60일, 90일, 180일 개통률은 각각 93%, 84%, 81%, 53%였다(Fig. 7).

고 찰

악성 위십이지장 협착은 위암과 췌장암의 침습에 의해 가장

Table 3. Complications after Stent Placements

Complications	Patient No. (%)	Mean Time [day(range)]	Successful Management (No.)	Chemotherapy (No.)
Incomplete expansion	1 (1)	-	-	-
Migration	4 (4.8)	13 (1-30)	2	3
Granulation tissue formation	2 (2)	97 (43-150)	1	2
Tumor overgrowth	6 (7)	102 (18-212)	2	3
Tumor ingrowth	1 (1)	146	1	0
Stent collapse	8 (9.7)	127 (44-384)	5	4
Food impaction	2 (2)	17 (2-29)	2	1

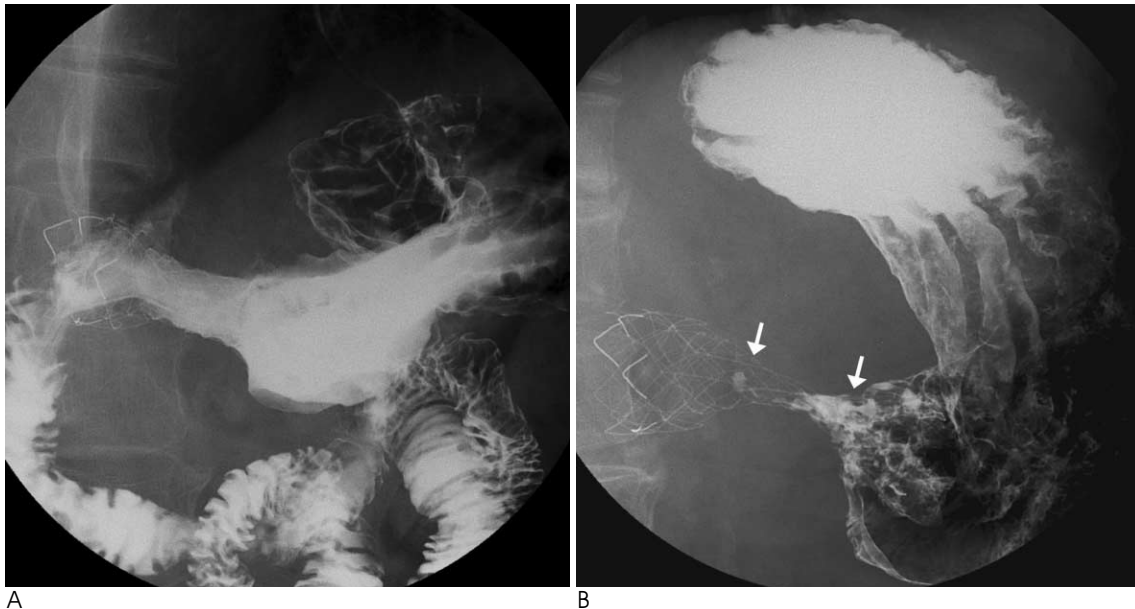


Fig. 5. Gastric carcinoma in a 76-year-old man.

A. Upper gastrointestinal study obtained one day after stent placement shows full expansion of stent and good flow of barium through the stent.

B. Upper gastrointestinal study obtained 166 days after stent placement shows collapsed stent (arrows).

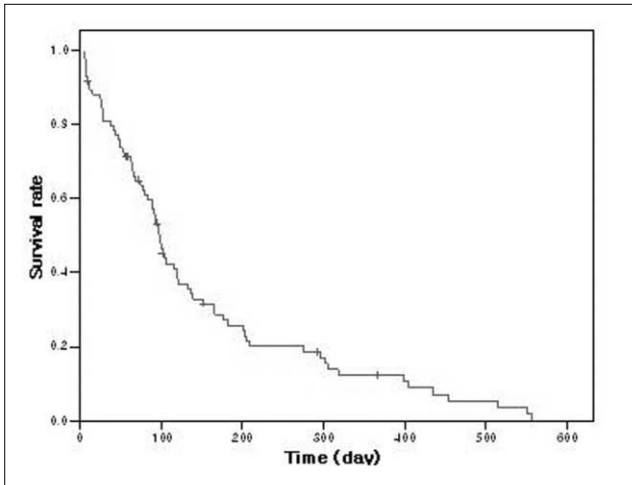


Fig. 6. Kaplan-Meier estimation of patient survival rate

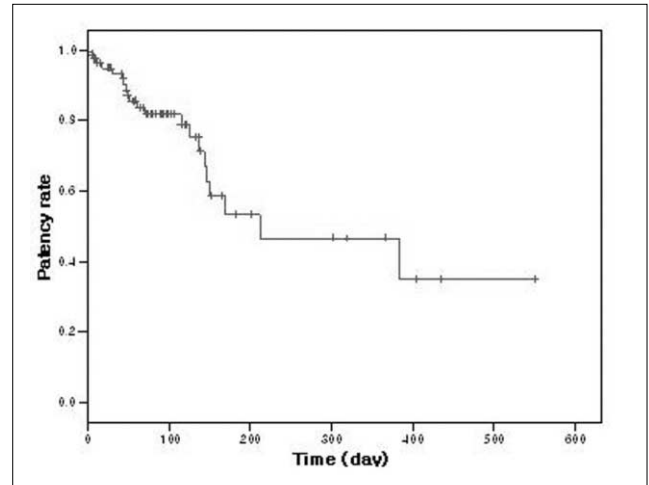


Fig. 7. Kaplan-Meier estimation of stent patency rate

흔하게 발생하며, 그 외 십이지장암, 담낭암, 담관암 등에 의해서도 발생한다. 악성 위십이지장 협착은 수술적 절제술이 가장 확실한 치료법이나 위암에서는 약 40%에서, 그리고 췌장암에서는 약 80-95%에서 진단 당시에 이미 병변의 진행에 의해 종양의 근치적 절제술이 불가능하다(1). 이러한 근치 수술을 할 수 없는 위십이지장 협착은 오심, 구토, 소화불량, 영양결핍 등을 유발하고 이로 말미암아, 이 때문에 사망을 가져오는 심각한 상태로 말기 암환자의 삶의 질을 악화시키게 된다. 이러한 환자에서 협착에 의한 증상을 해결하기 위한 가장 최선의 방법으로서 보존적인 우회술(bypass surgery)에 의한 치료는 환자의 상태에 따라 사망률이나 이환율이 높아 그 적응증이 제한되어 있다(2).

투시 하 자가 팽창성 금속 스텐트 설치술은 악성 식도협착 환자에서는 안전하고 효과적인 보존적 치료방법으로 알려져 있다(11). 최근에는 수술을 할 수 없는 악성 위십이지장 협착의 치료에 있어서도 시술의 안정성과 치료 효과에 대한 많은 보고가 있으며 다양한 종류의 비피복형 또는 피복형 스텐트가 사용되고 있다(1-14). 위십이지장 협착의 스텐트 설치 시에는 식도와 위유문부 사이, 그리고 위유문부와 십이지장 사이에 심한 굴곡이 형성되어 있으며 이로 인해 스텐트 유도기구의 삽입 시에 팽만된 위강 내에서 유도기구가 만곡을 형성함으로써 시술이 어려우며, 특히 피복형 스텐트는 외경 6 mm의 크고 견고한 유도기구를 사용해야 하므로 시술의 어려움이 더 심하다. 따라서 이 부위에서는 스텐트 유도기구의 직경이 작을수록 시술이 쉽고 안전하다. Song 등(16)은 외경 3.8 mm의 유도기구에 장착할 수 있는 새로운 이중 스텐트를 개발하여, 높은 기술적 성공률(98%), 임상적 성공률(84%)과 함께 기존의 6 mm 유도기구를 사용하는 피복형 스텐트에 비해 시술이 훨씬 편리하며 또한 스텐트 전위 빈도 또한 2%로 감소하였다고 보고하였다. 이들이 사용한 스텐트는 2개의 특수한 구조(외측 부분 피복형 스텐트와 내측 비피복형 나이트릴 스텐트)로 구성되어 있어서 유도기구를 외경 3.8 mm로 줄일 수 있었으며 이로 인해 시술의 편리성과 성공률을 향상시킬 수 있었다. 또한, 협

착부위에 스텐트가 설치되면 스텐트의 근위부와 원위부 끝단 각각 2 cm가 비피복 부위이며 또한 스텐트의 몸체 부위보다 직경이 크기 때문에 병변 부위에 고정력이 잘 되어 전위의 빈도도 감소한다고 설명하였다.

저자들의 연구에서도 악성 위십이지장 협착 환자에서 이중 팽창성 나이트릴 스텐트 설치술을 이용하여 97%의 기술적 성공률과 87%의 임상적 성공률을 보여 Song 등(16)의 연구와 동일한 치료 효과를 보였다. 또한, 스텐트 전위율 5%($n=4$)로 낮은 빈도를 보여 이전의 피복형 스텐트를 이용한 연구들(12-14)에서 보고되었던 전위율(17-26%)과 비교하여 현저히 감소하였다.

Kim 등(17)은 스텐트 전위에 영향을 미치는 인자 중 항암 치료가 의미 있게 연관성이 있다고 보고하였다. 저자들의 연구에서 스텐트의 전위는 4명에서 시술 후 1일-30일(평균 13일)에 발생하였으며, 4명의 환자 중 3명의 환자가 항암 치료를 받고 있었다. Song 등(16)의 연구에서도 2명의 환자에서 스텐트 전위가 발생하였으며 모두 스텐트 설치 후 항암치료를 받았던 환자였다. 그러나 Song 등(16)은 스텐트 전위가 2명에서 각각 93일과 121일에 발견되었으며, Kim 등(17)은 8명에서 시술 후 2일-365일(평균 101일)에 발생하였다고 보고하여 이는 저자들의 결과와 많은 차이가 있다. 저자들의 연구에서는 전위가 비교적 조기에 발생하여 전위의 원인이 항암치료에 의한 병변의 호전만으로 설명하기는 어려우며, 항암치료외의 다른 인자가 있으리라 생각되며 이에 대한 전향적인 연구가 더 필요할 것으로 생각한다.

피복형 스텐트의 임상적 성공률은 대부분 92-96%로 상당히 높다(13-15). Jung 등(14)은 19명의 악성 위십이지장협착 환자를 대상으로 피복형 스텐트를 설치하여 94%의 임상적 성공률을 보였으나 26%의 높은 스텐트 전위율이 단점이라고 보고하였다. 또한, 동일저자들은 악성 위협착환자에서 비피복형 스텐트와 피복형 스텐트를 동시에 동축으로 설치하는 방법을 시도한 결과 92%의 임상적 성공률과 8%의 전위율을 보여 높은 임상적 성공률과 함께 스텐트 전위율도 감소시킬 수 있었다고

보고하였다(15). 이와 비교해 볼 때 저자들이 사용한 이중 스텐트는 스텐트 전위율이 낮아 스텐트의 안정성은 높지만 기존의 피복형 스텐트에 비해 임상적 성공률이 낮았다. 이러한 낮은 임상적 결과를 보이는 원인은 명확하지는 않으나, 저자들이 사용한 스텐트의 구조상 설치된 스텐트 끝단 2 cm 길이의 비피복형 스텐트 부위가 위 혹은 십이지장 내강에 있어야 하며, 위협착의 길이가 긴 환자는 근위부 비피복형 스텐트 부위가 반대편 장벽에 맞닿게 되어 개통성을 저해하는 요인으로 작용하였을 가능성이 있다.

또한, 이중 스텐트는 스텐트 설치를 동시에 두 번 해야 하는 번거로움이 있다. 외측 스텐트 설치 후 유도 기구를 제거할 때와, 내측 비피복 스텐트 유도기구를 외측 스텐트 내에 설치할 때 안내 철사의 위치를 유지하는 것이 매우 중요하다. 특히, 외측 부분 피복형 스텐트 설치 후 두 번째 내측 비피복형 스텐트 설치 시에 스텐트 유도기구가 처음 설치된 스텐트의 나일론 그물에서 저항을 받아 삽입이 힘든 경우가 많았으며, 저자들의 경험상 협착의 정도가 심할수록 또한 협착이 굴곡진 부위에 있을수록 더 힘들었다. 본 연구에서는 6명의 환자(7%)에서 비피복형 스텐트를 설치하기 위해 풍선 확장술이 필요한 경우도 있어 이러한 점은 시술 시간을 연장하는 등 시술의 편리성을 저해하는 요소라고 생각된다. 이것은 나일론과 유도기구의 재질(테플론) 혹은 유도 올리브 팁의 재질(폴리비닐 클로라이드) 사이의 마찰에 의한 것으로 추정해 볼 수 있으므로 시술의 편리성을 더 향상시키기 위해 이들 유도기구 혹은 유도 올리브 팁의 재질에 대한 연구가 더 필요할 것으로 생각한다.

Jung 등(15)은 스텐트의 장기 개통성을 저해하는 가장 흔한 요인이 스텐트 양 끝단에서 종양 성장에 의한 스텐트 재협착이며 평균 134일에 15%에서 발생하였다고 보고하였다. 저자들의 연구에서도 8명의 환자(9%)에서 평균 96일에 스텐트 끝단에서 육아조직의 형성($n=2$)이나 종양의 과성장($n=6$)에 의한 재협착이 발생하였으며, 이 중 4명에서 스텐트의 재설치를 시도하여 3명에서 성공적으로 재설치 함으로써 치료하였다. 1명의 환자는 이전에 설치한 스텐트가 과성장한 종양 내에 완전히 묻혀 있어 스텐트의 재설치에 실패하였다.

추적관찰 중 평균 127일에 8명의 환자(9%)에서 외부로부터의 종양의 압박에 의한 스텐트의 허탈(collapse)을 보였다. Kim 등(18)은 이러한 스텐트의 허탈이 스텐트 피복물질에 따라 차이가 있으며, 나일론 피복 스텐트를 설치한 장기 생존 환자에서 높은 빈도로 발생한다고 보고하였다. 피복 물질이 폴리우레탄이면 피복 물질 손상의, 물질의 손상 빈도가 높아 스텐트의 허탈보다는 스텐트 내부로 종양의 내성장이 일어나리라 추정하였다. 또한, 스텐트의 허탈은 굴곡이 심한 위 유문부의 병변일 때, 항암치료를 받지 않는 환자에서 그 빈도가 높다고 보고하였다. 이러한 합병증은 방사선 압박에 대한 스텐트의 저항력인 테 장력(hoop strength)을 증가시킨 스텐트를 사용함으로써 방지할 수 있으나 테 장력이 너무 높을 경우 스텐트에 의한 천공의 위험이 크고 스텐트의 유연성(flexibility)이 떨어진다는 제한점이 있다고 설명하였다. 저자들의 연구에서는 스텐트의 허탈이 발생한 8명 중 5명에서 협착부위에 스텐트 재

설치를 시도하여 모두 성공적으로 치료하였다. 그러나 스텐트의 허탈을 보였던 8명 중 4명(50%)에서 항암치료를 받고 있었던 것으로 나타나, 항암치료와의 직접적인 관련성은 보이지 않았다. 그러므로 위장관 스텐트 설치술의 지연성 합병증인 스텐트의 허탈의 발생 빈도를 줄이기 위해서는 스텐트의 디자인에 있어서 적절한 수준의 테 장력을 적용하는 것이 필요하다고 생각된다.

이전의 연구에서 십이지장 II부 협착에 피복형 스텐트의 사용은 담도 폐쇄를 유발할 수 있어 담도 배액술을 동시에 시행해야 한다고 보고하였다(9, 14, 19). 이에 반해 Yoon 등(20)은 십이지장 II부에 피복형 스텐트를 설치해도 십이지장 벽과 스텐트 사이의 간극으로 담즙 배액이 가능하여 피복형 스텐트가 담도 폐쇄를 항상 유발하지는 않는다고 설명하였다. 그러나 췌장암이나 담도암의 경우 흔히 담도 폐쇄가 선행되어 이미 담도 배액술이 되어 있는 경우가 많으며 이러한 환자에서는 피복형 스텐트 사용이 제한을 받지 않는다(21). 저자들은 5명의 환자에서 스텐트 설치 전에 원인 암종에 의한 황달이 선행되어 담관 스텐트 설치술이나 경피적 담도 배액술을 시행하였고, 스텐트 설치로 인한 즉각적인 황달은 발생하지 않아, 이전의 정등(22)의 연구에서 보고한 것과 마찬가지로 황달의 원인이 스텐트 설치에 의한 것이 아닌 원발 암종의 진행에 의한 것으로 생각한다.

결론적으로 근처 수술할 수 없는 위십이지장 협착 환자에서 이중 팽창성 나이트놀 스텐트 설치술은 안정성이 높고 개통성에 있어서 효과적인 보존적 치료방법으로 생각한다. 그러나 스텐트 시술 시 외측 피복형 스텐트 내부로 두 번째 비피복형 스텐트를 설치할 때 일부 기술적인 문제점을 보였고, 이전에 사용되었던 스텐트에 비하여 낮은 임상적 성공률을 보였으며, 장기적인 추적관찰에서 스텐트의 허탈과 같은 지연성 합병증이 높은 빈도로 나타났다. 따라서 시술의 편리성을 높이고 임상적 성공률과 장기 개통률의 개선을 위해서는 스텐트의 실제적인 디자인의 보완이 필요할 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

1. Mauro MA, Koehler RE, Baron TH. Advances in gastrointestinal intervention: the treatment of gastroduodenal and colorectal obstructions with metallic stents. *Radiology* 2000;215:659-669
2. de Baere T, Harry G, Ducreux M, Elias D, Briquet R, Kuoch V, et al. Self-expanding metallic stents as palliative treatment of malignant gastroduodenal stenosis. *AJR Am J Roentgenol* 1997;169:1079-1083
3. Pinto Pabon IT, Diaz LP, Ruiz De Adana JC, Lopez Herrero J. Gastric and duodenal stents: follow-up and complications. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2001;24:147-153
4. Dormann A, Meisner S, Verin N, Wenk Lang A. Self-expanding metal stents for gastroduodenal malignancies: systematic review of their clinical effectiveness. *Endoscopy* 2004;36:543-550
5. Feretis C, Benakis P, Dimopoulos C, Georgopoulos K, Milas F, Manouras A, et al. Palliation of malignant gastric outlet obstruction with self-expanding metal stents. *Endoscopy* 1996;28:225-228
6. Binkert CA, Jost R, Steiner A, Zollkofer CL. Benign and malignant

- stenoses of the stomach and duodenum: treatment with self-expanding metallic endoprotheses. *Radiology* 1996;199:335-338
7. Pinto IT. Malignant gastric and duodenal stenosis: palliation by peroral implantation of a self-expanding metallic stent. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1997;20:431-434
 8. Morgan R, Adam A. Use of metallic stents and balloons in the esophagus and gastrointestinal tract. *J Vasc Interv Radiol* 2001;12:283-297
 9. Lopera JE, Brazzini A, Gonzales A, Castaneda-Zuniga WR. Gastroduodenal stent placement: current status. *Radiographics* 2004;24:1561-1573
 10. Bessoud B, de Baere T, Denys A, Kuoch V, Ducreux M, Precetti S, et al. Malignant gastroduodenal obstruction: palliation with self-expanding metallic stents. *J Vasc Interv Radiol* 2005;16:247-253
 11. Song HY, Do YS, Han YM, Sung KB, Choi EK, Sohn KH, et al. Covered, expandable esophageal metallic stent tubes: experiences in 119 patients. *Radiology* 1994;193:689-695
 12. Jeong JY, Han JK, Kim AY, Lee KH, Lee JY, Kang JW, et al. Fluoroscopically guided placement of a covered self-expandable metallic stent for malignant antroduodenal obstructions: preliminary results in 18 patients. *AJR Am J Roentgenol* 2002;178:847-852
 13. Park KB, Do YS, Kang WK, Choo SW, Han YH, Suh SW, et al. Malignant obstruction of gastric outlet and duodenum: palliation with flexible covered metallic stents. *Radiology* 2001;219:679-683
 14. Jung GS, Song HY, Kang SG, Huh JD, Park SJ, Koo JY, et al. Malignant gastroduodenal obstructions: treatment by means of a covered expandable metallic stent-initial experience. *Radiology* 2000;216:758-763
 15. Jung GS, Song HY, Seo TS, Park SJ, Koo JY, Huh JD, et al. Malignant gastric outlet obstructions: treatment by means of coaxial placement of uncovered and covered expandable nitinol stents. *J Vasc Interv Radiol* 2002;13:275-283
 16. Song HY, Shin JH, Yoon CJ, Lee GH, Kim TW, Lee SK, et al. A dual expandable nitinol stent: experience in 102 patients with malignant gastroduodenal strictures. *J Vasc Interv Radiol* 2004;15:1443-1449
 17. Kim JH, Song HY, Shin JH, Choi E, Kim TW, Jung HY, et al. Metallic stent placement in the palliative treatment of malignant gastroduodenal obstructions: prospective evaluation of results and factors influencing outcome in 213 patients. *Gastrointest Endosc* 2007;66:256-264
 18. Kim JH, Song HY, Shin JH, Choi E, Kim TW, Lee SK, et al. Stent collapse as a delayed complication of placement of a covered gastroduodenal stent. *AJR Am J Roentgenol* 2007;188:1495-1499
 19. Yates MR 3rd, Morgan DE, Baron TH. Palliation of malignant gastric and small intestinal strictures with self-expandable metal stents. *Endoscopy* 1998;30:266-272
 20. Yoon CJ, Song HY, Shin JH, Bae JI, Jung GS, Kichikawa K, et al. Malignant duodenal obstructions: palliative treatment using self-expandable nitinol stents. *J Vasc Interv Radiol* 2006;17:319-326
 21. Maetani I, Ogawa S, Hoshi H, Sato M, Yoshioka H, Igarashi Y, et al. Self-expanding metal stents for palliative treatment of malignant biliary and duodenal stenoses. *Endoscopy* 1994;26:701-704
 22. 정미희, 정규식, 고지호, 이은정, 오경승, 허진도, 등. 새로 고안된 복합형 팽창성 나이트놀 스텐트를 이용한 악성 위십이지장 협착의 치료: 초기 경험 보고. *대한영상의학회지* 2005;53:411-416

A Dual Expandable Nitinol Stent: The Long-term Results in Patients with Malignant Gastroduodenal Strictures¹

Hee Kang, M.D., Gyoo Sik Jung, M.D., Kyeong Seung Oh, M.D.

¹Department of Radiology, Kosin University College of Medicine

Purpose: We wanted to evaluate the long-term results of a dual expandable nitinol stent for the palliative treatment of malignant gastroduodenal strictures.

Materials and Methods: The dual stent consists of two stents; an outer partially nylon covered stent and an inner bare nitinol stent. The outer stent was placed into the stricture and this was followed by coaxial placement of the inner bare stent. Using fluoroscopic guidance, dual expandable stents were placed in 86 patients with inoperable malignant gastroduodenal strictures. The technical and clinical success, the complication, survival and the stent patency were evaluated during the follow-up period.

Results: Stent placement was technically successful in 83 of the 86 patients. After stent placement, 74 of the 85 patients showed improvement of their symptoms. During the mean follow-up period of 133 days, 24 patients (28%) developed recurrent symptoms due to incomplete expansion ($n=1$), stent migration ($n=4$), food impaction ($n=2$), granulation tissue formation ($n=2$), tumor overgrowth ($n=6$), tumor ingrowth ($n=1$) and stent collapse ($n=8$). Eleven of them were successfully treated by means of placing a second stent. The median period of stent patency was 212 days (mean, 299 days). The 30-day, 60-day, 90-day and 180-day patency rates were 93%, 84%, 81% and 53%, respectively.

Conclusion: The dual expandable nitinol stent seems to be effective for the palliation of malignant gastroduodenal strictures.

Index words : Duodenal Obstruction
Gastrointestinal Tract, Radiology, Interventional
Stents, Intestinal Obstruction

Address reprint requests to : Gyoo-Sik Jung, M.D., Department of Radiology, Kosin University College of Medicine,
34, Amnam-dong, Seo-gu, Busan 602-702, Korea.
Tel. 82-51-990-6249 Fax. 82-51-255-2764 E-mail: gsjung@medimail.co.kr