대한영상의학회지 2005;53:411 - 416

새로 고안된 복합형 팽창성 나이티놀 스텐트를 이용한 악성 위 · 십이지장 협착의 치료: 초기 경험 보고[1]

정미희 · 정규식[2] · 고지호 · 이은정 · 오경승 · 허진도 · 조영덕 · 박선자[3]

목적: 악성 위 · 십이지장 협착의 치료에 있어 피복형 스텐트의 단점인 스텐트 전위(migration)를 감소시키기 위해 새로 고안된 복합형 팽창성 나이티놀 스텐트의 유용성을 알아보았다.

대상과 방법: 새로 고안된 스텐트는 직경 16 mm의 폴리우레탄 피복형 스텐트와 직경 18 mm의 비피복형 스텐트를 제작한 후 비피복형 스텐트 내로 피복형 스텐트를 삽입하여 두 스텐트 끝단을 나일론으로 묶어 하나의 스텐트로 만들었다. 수술이 불가능한 위 유출구 협착(*n*=20), 십이지장 협착(*n*=6), 두 부위가 동시에 협착(*n*=3)이 있었던 29예의 환자(남:여=20:9; 평균 연령, 65세)를 대상으로 투시 하에 스텐트를 설치하였다. 시술 효과는 스텐트 설치 전후 음식 섭취 능력을 비교함으로써 평가하였고 추적 기간동안 합병증을 조사하였다.

결과: 전 예(100%)에서 성공적으로 스텐트를 설치하였고, 임상 증상은 28예(97%)에서 호전되었다. 추적 기간 동안 1예(3%)에서 시술 34일 후에 스텐트 전위가 있었으나 증상 재발이 없어 추가적인 스텐트 설치는 하지 않았다. 6예에서 평균 145일 후에 스텐트 끝단에서 종양 성장에 의한 증상 재발이 있었고 모두 추가적인 피복형 스텐트 설치 후 증상이 호전되었다. 1예에서 스텐트 내로 종양 성장에 의한 스텐트 재협착이 발생하였으며 다시 피복형 스텐트를 설치하여 치료하였다. 십이지장에 스텐트를 설치한 환자 중 2예에서 각각 시술 26일, 65일 후에 황달이 발생하였다.

결론: 수술이 불가능한 위 · 십이지장 협착 환자에서 새로 고안된 복합형 팽창성 나이티놀 스텐트 설치술은 효과적인 보존적 치료방법으로 생각되며 또한 이 스텐트는 피복형 스텐트가 가진 단점(스텐트 전위)을 보완할 수 있을 것으로 생각된다.

수술이 불가능한 악성 위 · 십이지장 협착 환자에 대한 자가팽창성 금속 스텐트 설치술은 비교적 안전하고 효과적인 보존적 치료방법으로 알려져 있으며, 비피복형 스텐트와 피복형 스텐트를 사용한 증례가 국내외에 보고되어 있다(1 - 14). 비피복형 스텐트와 피복형 스텐트는 각각 장단점을 가지고 있으며, 즉 비피복형 스텐트는 스텐트 전위의 빈도가 낮은 반면 스텐트 내부로의 종양 성장으로 인한 스텐트 재협착의 빈도가 높은 단점이 있다(3 - 9). 이에 반해 피복형 스텐트는 종양의 스텐트 내 성장을 방지하여 스텐트의 개통성을 증가시킬 수 있으나, 이 또한 스텐트 전위의 빈도가 높다는 단점이 있다(10 - 13). 가장 이상적인 스텐트는 비피복형 스텐트의 장점인 낮은 스텐트 전위율과 피복형 스텐트의 장점인 높은 스텐트 개통성을 갖춘 것으로서, 이러한 스텐트를 개발하기 위한 연구가 계속되고 있다(15 - 18). 저자들은 악성 위 · 십이지장 협착의 보존적 치료에 있어 비피복형 스텐트와 피복형 스텐트의 단점을 보완하기 위해 새로 고안된 복합형 팽창성 나이티놀 스텐트의 유용성에 대해 보고하고자 한다.

대상과 방법

최근 1년 동안 악성 위 또는 십이지장 협착으로 인해 심한 오심, 구토나 식후 불편감을 호소하는 연속적인 환자 29예를 대상으로 복합형 팽창성 나이티놀 스텐트를 투시 하에 경구적으로 설치하였다. 환자의 연령은 47 - 82세(평균, 65세)였으며, 남자 20예. 여자 9예였다. 협착 부위는 위 유출구 20예, 십이지장 6예(II부 5예, III부 1예), 두 부위가 동시에 협착이 있는 경우가 3예였다. 십이지장 협착의 6예 중 2예에서 각각 시술 56일과 170일전 황달이 발생하여 담관 스텐트 설치술을 통해

[1]고신대학교 의과대학 복음병원 진단방사선과
[2]울산병원 방사선과
[3]고신대학교 의과대학 복음병원 소화기내과
이 논문은 2005년 5월 6일 접수하여 2005년 8월 17일에 채택되었음.

황달을 교정하였다. 협착의 원인은 위암이 23예로 가장 많았고, 췌장 두부암 2예, 그 외 총담관암, 담낭암, 원위부 담관암과 전이암이 각각 1예씩이었다. 27예에서 내시경을 통한 조직검사를 통해 진단 받았고, 나머지 2예는 각각 수술에 의한 조직 검사, 경피적 세침 흡입술을 통해 진단 받았다. 24예의 환자는 전신 상태나 진행된 병기 등으로 수술이 불가능하였고, 환자들이 수술을 거부한 경우가 5예였다.

저자들이 사용한 스텐트(스텐텍, 서울)의 구조는 다음과 같다(Fig. 1). 먼저 피복형 스텐트와 비피복형 스텐트를 각각 제작하였다: 피복형 스텐트는 0.2 mm 나이티놀 세선을 16번 엮어 직경 16 mm의 관형으로 만든 후 폴리우레탄(Chronoflex: Cardiotech International, Woburn, Mass, U.S.A.)으로 피복을 하였다. 피복형 스텐트의 양단 1 cm은 26 mm 직경의 깔때기 모양으로 제작하였다. 비피복형 스텐트는 0.2 mm 나이티놀 세선을 10번 엮어 직경 18 mm의 관형으로 만들었고 양단은 깔때기 모양으로 하지 않았고, 길이는 피복형 스텐트보다 1 cm 짧게 제작하였다. 그 다음 비피복형 스텐트 내로 피복형 스텐트를 삽입하여 비피복형 스텐트의 끝단과 피복형 스텐트의 깔때기 부위의 나이티놀 세선을 스텐트 둘레를 따라 4군데에서 나일론(nylon monofilament)으로 묶어 하나의 합성 스텐트로 만들었다. 스텐트 길이는 양단이 협착 부위의 위아래에 각각 놓일 수 있도록 협착 부위의 길이보다 적어도 20 mm이상 긴 것을 선택하였다. 스텐트 유도기구(introducing set)는 외경 6 mm 유도관(introducing tube), 밀대(pusher catheter), 안내관(guiding tube), 그리고 안내점(guiding tip)으로 구성되어 있다(Fig. 1).

스텐트 설치 전 바륨 조영술을 이용하여 협착 위치, 정도 및 길이를 파악하였다. 시술 1-6일전에 비위관을 삽입하여 충분히 위내강을 감압한 후에 시술하였다. 모든 환자에게 시술 전 인두와 후두부에 국소마취를 하였고 진정제를 투여하였다. 투시하에서 경구로 길이 145 cm, 0.035-inch 안내 철사(Radiofocus M ;Terumo, Tohyo, Japan)를 위까지 삽입한 후 6F 혈관조영용도관(MPA1; Cordis Europa, Roden, Netherlands)을 안내 철사를 따라 삽입하여 협착 부위와 길이를 정확하게 측정하였다. 그 후 혈관조영용도관을 이용하여 길이 260 cm, 0.035-inch 견고한 안내철사(Lunderquist Extra Stiff Wire Guide, Bjaeverskov, Denmark)를 십이지장 하부나 공장 상부까지 밀어 넣은 다음 이 안내 철사를 따라 스텐트가 장착되어 있는 유도관을 협착 부위를 통과하여 병변의 하부에 위치할 때까지 밀어 넣은 다음 밀대를 움직이지 않게 고정시킨 상태에서 유도관을 뒤로 잡아당겨 스텐트를 설치하였다.

모든 환자들은 스텐트 설치 다음날 스텐트의 위치와 개통성을 확인하기 위해 바륨조영술을 시행하였다. 각각의 환자에 대한 추적 검사는 매달 외래를 통해 시행하였다. 추적 바륨조영술이나 내시경은 구토 등의 재발 증상이 발생한 경우에 시행하였다. 외래를 통한 임상적인 검사가 되지 않는 경우는 환자

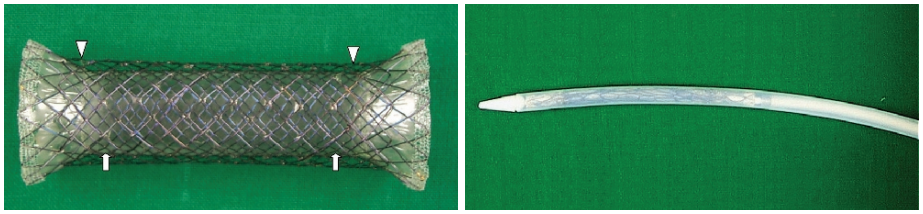

Fig. 1. Photograph of (right) a newly designed complex expandable nitinol stent, and (left) stent introducer set (guiding tip, compressed stent, pusher catheter, introducing tube). Notice the coaxially inserted covered stent (arrows) into the tubular uncovered stent (arrowheads).

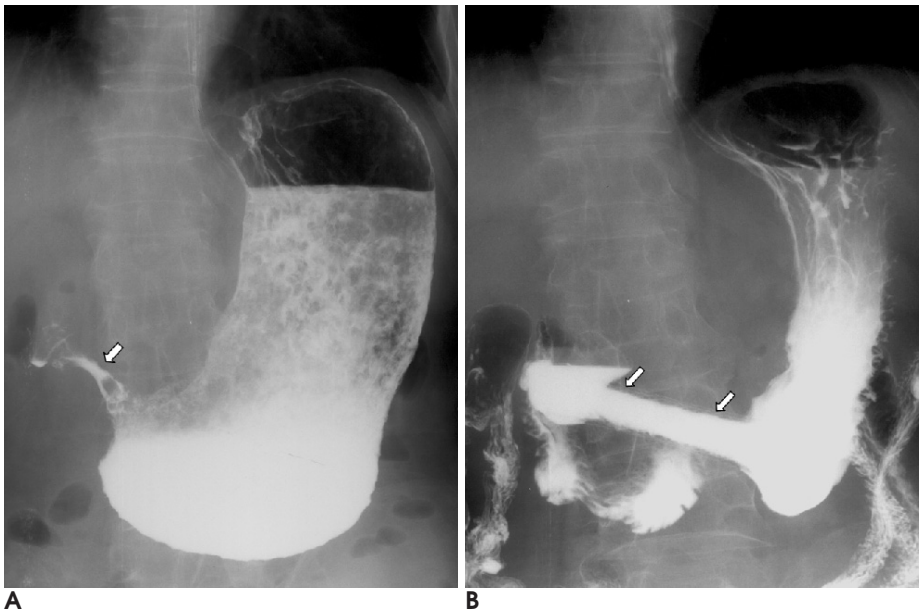

Fig. 2. Gastric carcinoma in a 72-year-old man.
A. Upper gastrointestinal study performed before stent placement shows stenosis (arrow) in the antrum of the stomach.
B. Upper gastrointestinal study performed after stent placement shows good barium flow through the stent (arrows).

또는 환자 가족에게 매달 전화를 걸어 환자의 생존 여부와 오심, 구토 그리고 연하 곤란 등의 증상에 대한 정보를 수집하였다. 음식 섭취 능력은 아무 음식도 먹지 못하는 경우(등급 4), 물만 마실 수 있는 경우(등급3), 유형의 음식(미음)만을 먹을 수 있는 경우(등급2), 부드러운 음식(죽)만을 먹을 수 있는 경우(등급1), 고형의 음식(밥)을 먹을 수 있는 경우(등급 0)등의 5단계로 분류하였다. 시술 효과는 스텐트 설치 전후 환자의 음식 섭취 능력을 비교하였으며 스텐트 설치 후 환자가 퇴원 전에 음식 섭취 능력이 시술 전보다 적어도 1 등급 이상 호전된 경우를 임상적 성공으로 정의하였다.

결 과

29명 모두에서 경구를 통해 성공적으로 스텐트를 설치하였다(기술적 성공률: 100%) (Fig. 2). 시술 후 28명의 환자들은 증상 호전을 보였다(임상적 성공률: 97%). 이 환자들은 대부분 시술 전에는 물 혹은 미음 정도를 먹을 수 있거나 아무 음식도 먹지 못하였으나, 시술 후에는 모두 미음 이상의 음식을 섭취하여도 불편감을 호소하지 않았다. 1명의 환자는 스텐트 설치 후에도 증상 호전이 없었으며, 시술 다음날 시행한 바륨조영술상 스텐트 양 끝단이 장벽에 맞닿아 있어 바륨이 통과되지 않았다. 이 환자는 더 이상의 치료를 거부하였고, 19일 후에 사망하였다. 음식 섭취 능력 등급의 평균값은 시술 전 2.7에서 시술 후 0.7로 호전된 결과를 보였다(Fig. 3).

추적기간 중 스텐트 전위가 1예(3%)에서 발생하였다. 시술 34일 후 항문으로 스텐트가 빠져나온 것을 환자가 발견하였고, 시술 44일 후 추적 바륨조영술상 스텐트가 설치되었던 부위로 바륨 이동이 비교적 유지되는 소견이 보여 추가적인 스텐트 설치는 하지 않았고, 276일 후에 사망할 때까지 밥 또는 죽을 먹을 수 있었다.

6예에서 평균 145일(70일 - 234일)에 스텐트의 근위부, 혹은 원위부에 종양의 성장에 의한 재협착이 발생하여 증상이 재발되었으며, 모두 피복형 스텐트를 동축으로 재 설치한 후 증상이 호전되었다. 1예에서 158일 후에 스텐트 내부로 종양의 성장에 의한 재협착이 발생하였으며 다시 피복형 스텐트를 설치하여 치료하였다. 십이지장 II부에 스텐트를 설치하였던 5예 중 2예는 시술 전 이미 담관 스텐트 설치술을 시행하였고, 나머지 3예중 2예에서 각각 시술 26일, 65일 후에 황달이 발생하였다(Fig. 4). 담관 조영술상 각각 총담관의 중간부, 원위부에서 협착이 관찰되었으며, 1예는 담관 스텐트 설치술을 시행하였고(Fig. 4) 나머지 1예는 경피적 담도 배액술을 시행하여 치료하였다. 추적 기간 중 출혈, 천공과 같은 합병증은 없었다.

29명의 환자 중 25명이 스텐트 설치 후 평균 176일(19 - 424일)에 사망하였고, 사망 원인은 패혈증, 간 기능 부전, 그리고 원인 암종의 미만성 전이 등이었다. 1명은 220일에 추적 소실되었으며, 나머지 3명은 스텐트 설치 후 각각 356일, 323일, 그리고 298일까지 생존해 있다.

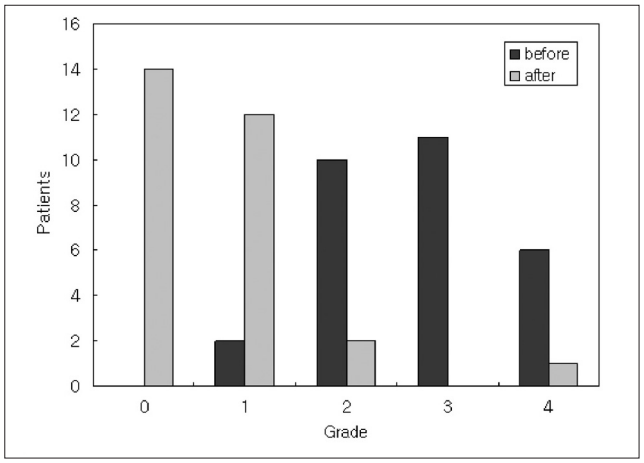

Fig 3. Food intake capacity before(black bars) and after(gray bars) stent placement. Grade 0= able to tolerate solid food. Grade 1= able to tolerate soft food. Grade 2= able to tolerate thick liquids. Grade 3= able to tolerate water or clear fluids. Grade 4= unable to tolerate anything perorally.

고 찰

담관, 기관 · 기관지, 혈관 그리고 식도 부위의 금속 스텐트의 설치는 그 안정성과 치료효과가 정립되어 있으며, 특히 식도의 양성 · 악성 협착에 의한 연하곤란의 치료에 있어 유용성과 효과적인 방법들에 대한 많은 보고가 있다(16). 수술이 불가능한 위 · 십이지장 협착 환자에서 보존적 수술적 치료는 환자의 상태에 따라 사망률이나 이환율이 높아 그 적응증이 제한되어 있다(19, 20). 이러한 환자의 보존적 치료 방법으로 스텐트 설치술은 1993년 Song 등(21)이 외과적 위루술을 통해 처음 시도한 이래로 현재까지 위 · 십이지장 악성 협착의 안전하고 효과적인 보존적 치료 방법으로 보고 되고 있으며 비피복형 또는 피복형 스텐트가 사용되고 있다(1 - 14, 17, 18).

위 · 십이지장 협착에서 초기에 많이 사용하였던 비피복형 스텐트는 안정성이 있어 스텐트 전위가 적은 반면 스텐트 내부로의 종양 성장에 의한 재협착의 빈도가 높다(2 - 9). Mauro (10) 등은 위 · 십이지장 협착 환자들을 대상으로 다양한 종류의 비피복형 스텐트를 설치하였던 11개의 보고들을 비교 분석하였는데, 총 91명의 환자 중 종양의 스텐트 내 성장에 의한 재협착의 빈도는 평균 15%이었다. 이로 인해 최근에는 재협착의 빈도를 줄이고 개통성을 증가시키기 위해 피복형 스텐트가 많이 사용되고 있다(11 - 13, 17, 18). 그러나 피복형 스텐트는 스텐트 전위의 빈도가 높은 단점이 있으며, 전위의 빈도가 17 - 26%로 보고되어 있다(11 - 13). 따라서 개통성과 안정성이 높은 스텐트를 개발하기 위한 방법이 다양하게 연구되고 있다(15 - 18). 그중 Jung 등(18)은 비피복형 스텐트와 피복형 스텐트를 동시에 동축으로(coaxial) 설치하는 새로운 방법을 시도함으로써 스텐트의 개통성을 증가시킬 뿐만 아니라 스텐트 전위의 빈도를 8%(3/39)까지 줄일 수 있었다고 보고하였다. 그리고 스텐트 전위가 발생한 3예 모두 동축으로 설치한 스텐트 중 안쪽의 피복형 스텐트가 전위되었다. 또한 스

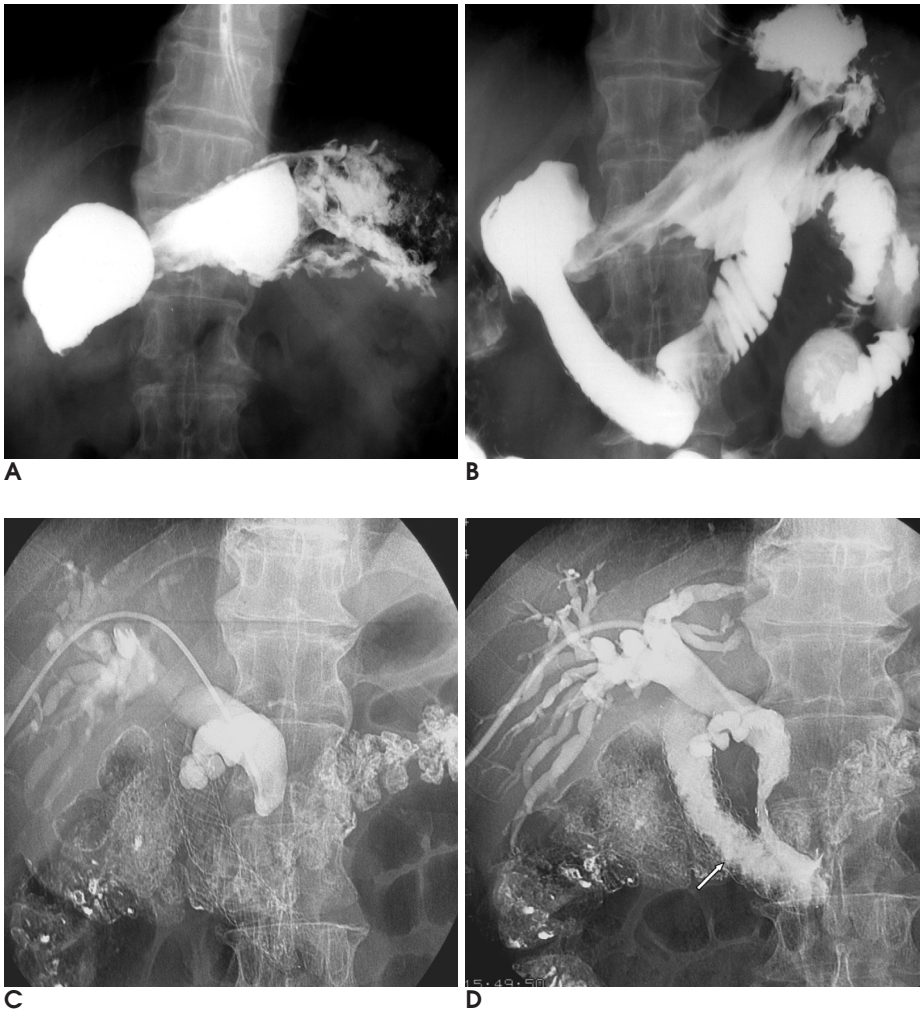

Fig. 4. Pancreatic carcinoma in a 66-year-old man.
A. Upper gastrointestinal study performed before stent placement shows obstruction in the second portion of the duodenum.
B. Upper gastrointestinal study performed 1 day after stent placement shows good barium flow through the stent.
C. Percutaneous transhepatic choangiogram obtained 26 days after stent placement shows obstruction of bile duct at mid CBD level.
D. Percutaneous transhepatic choangiogram obtained just after biliary stent placement shows flow of the contrast media through biliary stent. Note reflux of contrast media through the patent duodenal stent (arrow).

텐트 설치도 두 번을 해야하는 번거로움이 있었다. 이에 저자들은 피복형 스텐트와 비피복형 스텐트를 결합시켜 일체형으로 제작함으로써, 시술의 번거로움을 줄일 수 있을 뿐만 아니라 스텐트의 안정성도 더 증가시킬 수 있다는 가정 하에 연구를 시행하였다. 저자들의 연구에서의 스텐트 전위의 빈도는 3%로 낮았으며, 그 이유는 Jung 등(18)의 연구에서와 마찬가지로 바깥쪽의 비피복형 스텐트가 종양 또는 조직 내에 스며들면서 비교적 안정성 있게 고정되고 이와 함께 내부의 피복형 스텐트의 전위를 막아주는 역할을 하는 것으로 생각된다. 따라서 저자들이 사용한 스텐트가 피복형 스텐트의 안정성을 높이는 한 방법으로 사용될 수 있을 것으로 생각되며, 더 많은 환자들을 대상으로 계속 연구할 가치가 있다고 생각된다.

위 십이지장 협착의 스텐트 설치 시에는 식도와 위유문부 사이, 그리고 위유문부와 십이지장 사이에 형성된 심한 굴곡으로 인해 스텐트 유도기구의 삽입 시에 팽만된 위강 내에서 유도기구가 빈번히 만곡형성을 함으로써 시술이 어렵다. 따라서 이 부위에서는 스텐트 유도기구의 직경이 작을수록 시술이 쉽고 안전하다. Song 등(17)은 이러한 목적을 위해 외경 3.8 mm의 유도기구에 장착할 수 있는 새로운 이중 스텐트(dual stent)를 개발하였으며, 기존의 6 mm 유도기구를 사용하는 스텐트에 비해 시술의 편리성과 안전성을 보고하였다. 그러나 이들의 방법도 Jung 등(18)의 방법과 마찬가지로 스텐트 설치를 동시에 두 번을 해야 하는 번거로움이 있다고 보고하였다(17). 저자들의 연구에서는 기존의 스텐트와 마찬가지로 외경 6 mm의 유도기구를 사용하였으나 전예에서 스텐트를 성공적으로 설치하였으며 기술적으로도 큰 어려움이 없었다. 저자들은 시술 전에 비위관을 삽입하여 위내강을 충분히 감압한 후에 시술을 하였으며 이것이 시술 성공률을 높인 원인의 하나라고 생각된다. 저자들의 경험으로는 위협착보다 십이지장 협착에서 위내강의 확장이 더 심했으며 따라서 십이지장 협착 환자에서 시술 전에 감압을 더 충분히 해야 기술적 성공률을 높일 수 있을 것으로 생각된다. 저자들은 십이지장 협착 환자에서는 비위관을 삽입한 후 가능한 3일 이상 위내강을 감압한 후에 스텐트 설치 시술을 하였다. 스텐트 설치 후 97%의 환자에서 증상호전을 보였으며, 대부분의 환자에서 추적기간동안 증상호전이 유지되었다.

Jung 등(18)은 장기 개통성을 저해하는 가장 흔한 요인은 스텐트 양 끝단에서의 종양 성장에 의한 스텐트 재협착으로 약 15%에서 발생하였다고 보고하였다. 저자들의 연구에서도 장기 생존자들에서 증상 재발의 흔한 원인이 스텐트 양 끝단

에서의 종양 성장에 의한 스텐트 재협착이였고 약 21%(6/29)에서 발생하였다. 그러나 이들은 모두 스텐트를 재설치함으로써 어렵지 않게 치료가 가능하였다.

1명의 환자에서 피복형 스텐트임에도 불구하고 스텐트 내부로 종양 성장에 의한 재협착이 발생하였으며 이는 피복물질의 손상에 의한 것으로 생각된다. Jung 등(18)은 스텐트 피복 물질의 손상과 함께 손상부위로의 종양 성장에 의한 스텐트 재협착이 발생한 증례를 보고하였으며, 피복물질의 손상 원인을 스텐트를 유도관에 장착하는 공정 중에 발생하는 기계적인 손상과 위액이나 췌장액에 의한 화학적인 손상 등으로 추정하였다. 따라서 피복형 스텐트의 장기 개통성을 기대하기 위해 위·십이지장부위에서 잘 견딜 수 있는 피복물질에 대한 연구도 계속되어야 할 것으로 생각된다.

Yates 등(4)은 십이지장 II부 협착에 있어 피복형 스텐트의 사용은 인위적으로 담도 폐쇄를 유발 할 수 있는 단점이 있다고 보고하였다. 따라서 십이지장 II부 협착의 경우 비피복형 스텐트를 사용해야하며, 피복형 스텐트를 설치할 경우 담도 배액술을 동시에 시행해야 한다고 보고하였다(11). 그러나 췌장암이나 담관암에 의한 십이지장 협착의 경우 흔히 담도 폐쇄가 선행되어 십이지장 협착의 증상이 발생할 때는 이미 담도 배액술이 되어 있는 경우가 많으며(22) 이런 환자에서는 피복형 스텐트 사용이 제한을 받지 않는다. 저자들의 경우 십이지장 II부의 협착 환자 5명 중 2명의 환자에서 원인 암종에 의해 황달이 선행되어 십이지장 스텐트 설치 전에 담관 스텐트 설치술을 이미 시행하였고, 나머지 3명의 환자에서도 스텐트 설치로 인한 즉각적인 황달은 발생하지 않았다. 한 편 이 중 2명의 환자에서 각각 시술 26일, 65일 후 황달이 발생하였으나 담관 조영술상 모두 총담관의 중간부, 원위부의 협착이 관찰되어 황달의 원인이 스텐트 설치에 의한 것이 아닌 원인 암종의 진행에 의한 협착임을 알 수 있었고 이들에게 담관 스텐트 설치술 및 담도 배액술을 시행하여 황달을 교정하였다. Song 등(17)도 십이지장 II부의 협착 환자에서 스텐트 설치 후에 저자들과 비슷한 결과를 보고하였으며, 이들은 십이지장 벽과 스텐트 사이에 간격이 있어 이 부위를 따라 담즙이 배액이 되며, 따라서 피복형 스텐트가 인위적인 담도 폐쇄를 항상 유발하지는 않는다고 설명하였다. 그러므로 십이지장 II부의 협착에서도 피복형 스텐트 사용이 제한을 받지 않으며 또한 시술 전에 담도 배액술을 반드시 시행할 필요는 없다고 생각된다.

결론적으로, 수술이 불가능한 위·십이지장 협착 환자에서 저자들이 사용한 새로 고안된 복합형 팽창성 나이티놀 스텐트의 경구적 설치술은 시술이 어렵지 않으며 안전하고 효과적인 보존적 치료방법으로 생각된다. 또한 이 스텐트는 종양의 스텐트 내 성장을 방지 또는 지연시켜 스텐트의 개통성을 증가시킬 수 있을 뿐만 아니라 피복형 스텐트의 큰 단점인 높은 스텐트 전위율을 일부 보완할 수 있을 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Binkert CA, Jost R, Steiner A, Zollikofer CL. Benign and malignant stenoses of the stomach and duodenum: treatment with self-expanding metallic endoprostheses. *Radiology* 1996;199:335-338
2. 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
3. Pinto IT. Malignant gastric and duodenal stenosis: palliation by peroral implantation of a self-expanding metallic stent. *Cardiovascular Intervent Radiol* 1997;20:431-434
4. Yates MR III, Morgan DE, Baron TH. Palliation of malignant gastric and small intestinal strictures with self-expandable metal stents. *Endoscopy* 1998;30:553-558
5. Bethge N, Breitkreutz C, Vakil N. Metal stents for the palliation of inoperable upper gastrointestinal stenoses. *Am J Gastroenterol* 1998;93:643-645
6. 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
7. Soetikno RM, Lichtenstein DR, Vandervoort J, Wong RC. Roston AD, Slivka A, et al. Palliation of malignant gastric outlet obstruction using an endoscopically placed Wallstent. *Gastrointest Endosc* 1998;47:267-270
8. Nevitt AW, Vida F, Kozarek RA, Traverso LW, Raltz SL. Expandable metallic prostheses for malignant obstructions of gastric outlet and proximal small bowel. *Gastrointest Endosc* 1998;47:271-276
9. Morgan R, Adam A. Use of metallic stents and balloons in the esophageal and gastrointestinal tract. *J Vasc Interv Radiol* 2001;12:283-297
10. 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
11. Jung GS, Song HY, Kang SK, 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
12. 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 stent. *Radiology* 2001;219:679-683
13. 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. *AJR Am J Roentgenol* 2002;178:847-852
14. 김현철, 정규식, 송호영, 이상희, 김성민, 오경승 등. 악성 십이지장 협착: 피복형 팽창성 나이티놀 스텐트 설치술을 이용한 고식적 치료. *대한방사선의학회지* 2002;46:329-334
15. Adam A, Morgan R, Ellul J, Mason RC. A new design of the esophageal wallstent endoprosthesis resistant to distal migration. *AJR Am J Roentgenol* 1998;170:1477-1481
16. 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
17. 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
18. 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 stens. *J Vasc Interv Radiol* 2002;13:275-283
19. Monson, JR, Donohue JH, Mcllrath DC, Farnell MB, Ilstrup DM. Total gastrectomy for advanced cancer: a worthwhile palliative

procedure. *Cancer* 1991;68:1863-1868
20. Kikuchi S, Tsutsumi O, Kobayashi N, Tsukamoto H, Shimao H, Sakakibara Y, et al. Does gastrojejunostomy for unresectable cancer of the gastric antrum offer satisfactory palliation? *Hapatogastroenterology* 1999;46:584-587
21. Song HY, Yang DH, Kuh JH, Choi KC. Obstructing cancer of the gastric antrum: palliative treatment with covered metallic stents. *Radiology* 1993;187:357-358
22. 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

J Korean Radiol Soc 2005;53:411 - 416

Treatment of Malignant Gastroduodenal Obstruction with Using a Newly Designed Complex Expandable Nitinol Stent: Initial Experiences[1]

Mi Hee Jung, M.D., Gyoo Sik Jung, M.D.[2], Ji Ho Ko, M.D., Eun Jung Lee, M.D., Kyeng Seung Oh, M.D., Jin Do Huh, M.D., Young Duk Cho, M.D., Seun Ja Park, M.D.[3]

[1]*Department of Diagnostic Radiology, Gospel Hospital, College of Medicine, Kosin University*
[2]*Department of Diagnostic Radiology, Ulsan Hospital*
[3]*Department of Internal Medicine, Gospel Hospital, College of Medicine, Kosin University*

Purpose: We wanted to evaluate the usefulness of a new type of a complex expandable nitinol stent that was designed to reduce the stent's propensity to migration during the treatment of malignant gastroduodenal obstructions.

Materials and Methods: Two types of expandable nitinol stent were constructed by weaving a single thread of 0.2mm nitinol wire in a tubular configuration: an uncovered stent 18mm in diameter and a covered stent 16mm in diameter. Both ends of the covered stent were fabricated by coaxially inserting the covered stent into the tubular uncovered stent and then attaching the two stents together with using nylon monofilament. Under fluoroscopic guidance, the stent was placed in 29 consecutive patients (20 men and 9 women, mean age: 65 years) who were suffering with malignant gastric outlet obstruction ($n=20$), duodenal obstruction ($n=6$) or combined obstruction ($n=3$). Clinical improvement was assessed by comparing the food intake capacity before and after the procedure. The complications were investigated during the follow up period.

Results: Stent placement was successful in all the patients. After stent placement, the symptoms improved in all but one patient. During the follow up, stent migration occurred in one patient (3%) at 34 days after the procedure. Despite the stent migration, the patient was able to resume a soft diet. Six patients developed recurrent symptoms of obstruction with tumor overgrowth at a mean of 145 days after the procedure; all the patients underwent coaxial placement of an additional stent with good results. One patient showed recurrence of obstruction due to tumor in-growth, and this was treated by placement of a second stent. Two patients with stent placement in the duodenum suffered from jaundice 26 days and 65 days, respectively, after their procedures.

Conclusion: Placement of the newly designed complex expandable nitinol stent seems to be effective for the palliative treatment of malignant gastroduodenal obstructions. The new stent also seems to help overcome the disadvantage of the increased migration observed for the covered stent.

Index words : Duodenum, stenosis or obstruction
Gastrointestinal tract, interventional procedure
Stents and prostheses
Stomach, stenosis or obstruction

Address reprint requests to : Gyoo Sik Jung, M.D., Department of Radiology, Ulsan Hospital, 34-72 Sinjeong 5-dong, Nam-gu, Ulsan 680-742, South Korea.
Tel. 82-52-259-5480 Fax. 82-52-255-2764 E-mail: gsjung@medimail.co.kr