Original Articles Korean Circulation J 2001;31(11):1135-1141

관동맥 스텐트 시술후 발생하는 재협착의 형태와 미만성 재협착의 예측인자

영남대학교 의과대학 순환기내과학교실
박종선 · 석준호 · 홍그루 · 신동구 · 김영조 · 심봉섭

Types of In-Stent Restenosis and Predictive Factors for Diffuse Type In-Stent Restenosis

Jong Seon Park, MD, Jun Ho Seok, MD, Gue Ru Hong, MD, Dong Gu Shin, MD, Young Jo Kim, MD and Bong Sup Shim, MD
Department of Internal Medicine, College of Medicine, Yeungnam University, Daegu, Korea

ABSTRACT

Background and Objectives: Coronary stents have been used increasingly in the field of coronary intervention. However, in-stent restenosis (ISR) remains a therapeutic challenge. The subsequent response to repeat intervention in the restenotic lesion may be predicted by the angiographic pattern of ISR. In particular, the restenosis rate following re-intervention in this lesion is higher. This study evaluated the incidence of restenosis types and the predictors for diffuse type ISR. **Subjects and Methods**: The study population included 66 patients with in-stent restenotic lesions after stent implantation. Angiographic restenosis was defined as a diameter stenosis of ≥50% at follow-up coronary angiography. Patterns of ISR were defined as focal type (<10 mm in length) and diffuse type (≥10 mm in length). The patients were divided into two groups according to the angiographic patterns of ISR. Clinical characteristics, pre-stenting angiographic features, and stenting procedure related factors were analyzed. A multivariate logistic regression analysis was performed in order to identify the independent predictors for diffuse-type ISR. **Results**: Angiographic analysis of 66 restenotic lesions showed diffuse type in 29 lesions (44%) and focal type in 37 (56%). Most of the focal in-stent restenoses occured in the proximal and mid portions of the stents. The reference diameter (3.02±0.37 mm vs 3.25±0.46 mm, p=0.046) and post-stenting minimal luminal diameter (2.89±0.36 vs 3.19±0.39 mm, p=0.002) were significantly smaller in the diffuse type as compared to the focal type, whereas other parameters were significantly different. Using multivariate logistic regression analysis, the only predictive factor for diffuse type ISR was post-stenting MLD (OR=4.74, p=0.025). **Conclusion**: Small post-stenting MLD (<3 mm) has a high risk for diffuse type INR. Therefore, new therapeutic strategies are required for these lesions. **(Korean Circulation J 2001;31(11):1135-1141)**

KEY WORDS: Stent · Coronary artery disease · Intravascular ultrasound.

논문접수일 : 2001년 4월 13일
심사완료일 : 2001년 9월 25일
교신저자 : 박종선, 705 - 030 대구광역시 남구 대명동 317 - 1 영남대학교 의과대학 순환기내과학교실
전화 : (053) 620 - 3830 · 전송 : (053) 654 - 8386 · E - mail : pjs@medical.yeungnam.ac.kr

서 론

관동맥 질환 환자에서 관동맥내 스텐트 시술은 향상된 치료성적과 유의있게 감소한 합병증 등으로 기존의 풍선성형술에 비해 유용한 치료방법으로 알려져 있으며 최근 급격한 시술의 증가로 관동맥 질환의 치료에 있어 많은 부분을 차지하고 있다. 그러나, 관동맥내 스텐트 시술도 시술후 나타나는 재협착 즉, 스텐트내 재협착(in-stent restenosis)이 아직 문제점으로 남아있으며 발생률은 약 6%에서 40%까지 다양하게 보고되고 있다.[1)2)] 스텐트내 재협착의 기전에 대해서는 현재까지의 많은 혈관내 초음파검사와 조직병리학적 검사에서 풍선성형술과는 달리 신내막의 과증식이 가장 중요한 인자로 여겨지고 있다.[3)4)] 스텐트내 재협착에 영향을 주는 인자들로는 병변의 길이와 병변 혈관의 크기, 시술된 스텐트 수 등의 시술과 관련된 인자들과 당뇨병과 불안정 협심증 등과 같은 임상적 인자들이 알려져 있다.[5-8)]

스텐트내 재협착은 관동맥 조영술상 나타나는 형태별로 흔히 병변의 길이에 따라 스텐트내 10 mm 미만인 국소형과 10 mm 이상인 미만형으로 크게 구분하는데 이러한 형태별 구분은 임상적으로 매우 중요하다. 국소형 스텐트내 재협착은 다시 풍선성형술을 시행했을 때 좋은 임상적 결과를 나타내는데 반해 미만형 스텐트내 재협착은 국소형보다 심한 신내막의 과증식을 동반하여 높은 반복적 재협착률을 나타내고 있다.[9)10)] 또한, 미만형 스텐트내 재협착은 치료방법에서도 단순한 풍선성형술 외에 죽상반 절제술(atherectomy), 엑시머 레이저 성형술, 재스텐트 시술 등이 응용되고 있으며 이들 치료의 단기 및 장기 결과는 아직 연구가 진행중이다.[11)12)] 이러한 관점에서 임상적으로 미만형 스텐트내 재협착을 예측하는 것이 중요하다고 할 수 있는데 예측인자에 대해 여러 연구가 진행되고 있지만 아직 유용한 결과들은 적은 편이다.

본 연구는 관동맥내 스텐트 시술후 나타나는 스텐트내 재협착의 형태와 이에 영향을 미치는 인자들을 알아보기 위해 관동맥 조영술에 의한 스텐트내 재협착을 형태별로 분류하고 각 형태간의 임상적 특징, 관동맥 조영술상의 특징, 스텐트 시술과 연관된 인자 등을 비교 분석하였으며 미만형 스텐트내 재협착을 예측할 수 있는 인자들을 알아보기 위해 다변수 분석을 시행하였다.

대상 및 방법

대상환자

내과에서 관동맥내 스텐트 시술을 시행받은 환자들중 추적 관동맥 조영술을 시행하여 스텐트내 재협착의 소견을 보인 66명을 대상으로 하였다. 남자환자가 53명, 여자환자가 13명이었으며 평균연령은 58세였다.

방 법

관상동맥조영술 소견을 스텐트 시술전, 시술후 그리고 추적검사 소견을 QCA(ELCARD system, Japan)를 이용하여 분석하였다. 스텐트내 재협착의 형태에 따라 국소형과 미만형으로 나누어 분류하였으며 병변길이를 기준으로 길이가 10 mm 미만일 경우 국소형으로 10 mm 이상일 경우 미만형으로 분류하였고 재협착은 추적 관동맥 조영술상 내경 직경의 50% 이상 협착으로 정의하였다. 국소형 재협착은 다시 그 위치에 따라 근위부, 중간부, 원위부로 구분하였다(Fig. 1). 국소형과 미만형에서 각각 임상적 특징, 관동맥 조영술상의 특징, 스텐트 시술과 연관된 인자, 스텐트 시술후의 투약상 특성 등을 변수로 하여 비교 분석하였다. 또한, 미만형 스텐트내 재협착의 예측인자들을 알아보기 위해 나이, 성비, 당뇨와 고혈압 유무 등의 임상적 요소들과 표준혈관 직

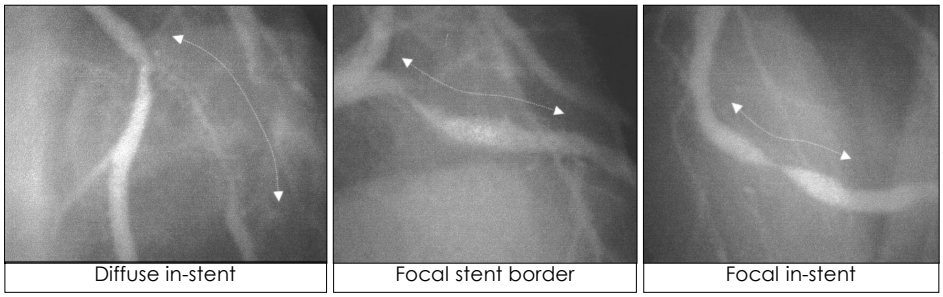

Fig. 1. Different types of in-stent restenosis. Arrow indicates the sites of stent implantation.

경(reference diameter), 병변길이, 사용된 스텐트의 길이, 시술후 최종 최소혈관내경(minimal luminal diameter) 등의 관동맥 조영술상의 특성인자들을 별도로 다변수 분석을 시행하였다. 스텐트 삽입의 방법은 이전의 연구에서 기술되었던 방법에 따라 시행되었으며 풍선과 스텐트의 선택, 확장 압력, 확장 시간, 확장 횟수 등은 전적으로 시술자의 결정에 따라 이루어졌다. 표적병소의 정량적 분석은 정량적 관동맥 조영술을 통해 시행하였으며 스텐트 시술전과 시술후, 추적 관찰시에 시행한 모든 조영상은 동일한 각도에서 촬영된 필름을 기준으로 비교되었으며 역시 동일한 kilovoltage와 milliamperes의 X-ray setting에서 이루어졌다. 가급적 이완기에 최소한의 단축을 보이는 조영상을 분석하였으며 유도도자의 직경을 기준으로 삼아서 표준혈관 직경, 스텐트 시술 전후의 최소혈관내경, 급성이득(acute gain) 등을 측정하였다.

통계적 분석

통계처리를 위한 프로그램으로 SPSS 7.5를 사용하였으며 양군간 범주 변수의 통계학적 유의성 비교는 chi-square test를 이용하였다. 연속변수는 평균±표준편차로 기록하였으며 양군간의 비교는 student t-test를 이용하였다. 미만형 스텐트내 재협착의 예측인자는 다변수 분석(multivariate logistic regression)을 이용하였으며 모든 자료의 통계학적 유의성은 $p<0.05$인 것을 유의한 것으로 정의하였다.

결 과

재협착의 형태

재협착 66예 병변중 국소형은 37예(56%), 미만형은 29예(44%)로 나타났고 국소형은 근위부 17예(46%), 중간부 18예(49%), 원위부 9예(24%)로 나타났다(Fig. 2).

임상적 특성

환자의 평균 나이는 미만형 59±8세와 국소형 57±9세로 양군간의 유의한 차이는 없었으며 남녀비, 흡연유무에서도 양군간의 유의한 차이는 없었다. 당뇨는 미만형 5명(17%), 국소형 10명(27%), 고혈압은 미만형 2명(7%), 국소형 9명(24%), 총콜레스테롤치는 미만형 208±49 mg/dL, 국소형 189±27 mg/dL로 나타나 모두 양군간의 유의한 차이는 없었다. 추적관찰까지의 기간은 226±160일과 234±142일, 급성심근경색증은 9예(31%)와 11예(30%), 안정형 협심증은 9예(31%)와 12예(32%), 불안정형 협심증은 11예(38%)와 14예(38%)로 나타나 모두 양군간의 유의한 차이는 없었다(Table 1).

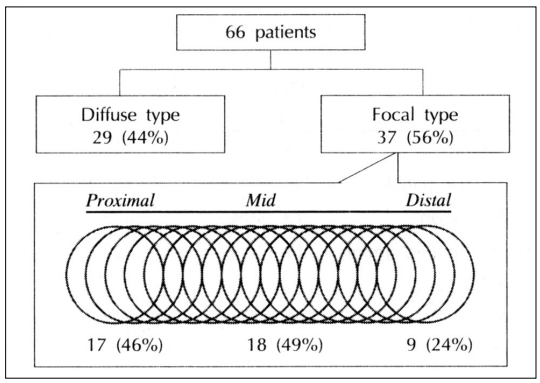

Fig. 2. Types and location of in-stent restenosis.

Table 1. Baseline clinical characteristics of the study population

	Diffuse type (n=29)	Focal type (n=37)	p
Age (years)	59± 8	57± 9	.366
Sex (M/F)	24/5	29/8	.657
Smoking	16 (55%)	18 (49%)	.497
Diabetes	5 (17%)	10 (27%)	.385
Hypertension	2 (7%)	9 (24%)	.067
FU duration (days)	226±160	234±142	.822
Total cholesterol (mg/dL)	208± 49	189± 27	.060
Diagnosis			
AMI	9 (31%)	11 (30%)	.990
Stable angina	9 (31%)	12 (32%)	
Unstable angina	11 (38%)	14 (38%)	

Data are presented number of patients or lesions (%) or mean±SD. FU : follow-up, AMI : acute myocardial infarction, M : male, F : female

관동맥 조영술상 특성

혈전은 1예(3%)와 4예(11%), 측부순환 혈관은 6예(21%)와 7예(19%), 석회화는 17예(59%)와 16예(43%), 경색관련 동맥인 경우는 11예(38%)와 15예(41%)로 미만형과 국소형에서 양군간의 유의한 차이는 없었다. 시술부위는 미만형인 군이 우관동맥 7예, 좌전하행관동맥 20예, 좌회관동맥 2예 였으며 국소형이 각

Table 2. Pre-stenting angiographic features for 66 restenotic lesions

	Diffuse type (n=29)	Focal type (n=37)	p
Thrombus	1 (3%)	4 (11%)	.262
Collaterals (Grade≥1)	6 (21%)	7 (19%)	.318
Calcification	17 (59%)	16 (43%)	.215
Infarct related artery	11 (38%)	15 (41%)	.830
Stented artery			
LAD	20 (69%)	22 (60%)	.865
RCA	7 (24%)	10 (27%)	
LCX	2 (7%)	5 (14%)	
Disease vessel number			
1 vessel	11 (38%)	15 (41%)	.953
2 vessel	10 (34%)	13 (35%)	
3 vessel	8 (28%)	9 (24%)	
Lesion type			
A	5 (17%)	4 (11%)	.722
B	14 (48%)	18 (49%)	
C	10 (34%)	15 (31%)	

Data are presented number of patients or lesions (%). LAD : left anterior descending coronary artery, RCA : right coronary artery, LCX : left circumflex coronary artery

각 10예, 22예, 5예로 두 군간에 유의한 차이가 없었다. ACC/AHA 분류에 따른 병변형태는 A형 5예(17%)와 4예(11%), B형 14예(48%)와 18예(49%), C형 10예(34%)와 15예(31%)로 양군간의 유의한 차이는 없었으며 병변혈관의 수에서도 양군간의 유의한 차이는 없었다(Table 2).

스텐트 시술과 연관된 인자

표준혈관 직경은 미만형군 3.02±0.37 mm, 국소형군 3.25±0.46 mm로 국소형군에서 더 큰 혈관크기를 보였다(p=0.046). 그러나 최소혈관내경은 0.54±0.40 mm와 0.69±0.46 mm, 병변길이는 18.24±8.88 mm와 19.24±10.84 mm로 모두 양군간의 유의한 차이는 없었다. 또한 스텐트 직경, 스텐트 길이, 스텐트 시술시 압력, 급성 이득 등에서도 모두 양군간의 유의한 차이는 없었다. 시술후 최소혈관내경은 미만형 2.89±0.36 mm와 국소형 3.19±0.39 mm로 국소형군이 더 큰 시술후 최소혈관크기를 보였다(p=0.002)(Table 3).

스텐트와 스텐트 시술후 투약의 특성

시술된 스텐트는 Cordis 3개, GR II 23개, Crossfex 4개, Micro 13개, NIR 18개 그리고 GFX 8개의 스텐트가 시술되었으며 3명의 환자에서는 2개의 스텐트가 시술 되었다. 스텐트 형태를 코일형과 관상형으로 분리하여 보았을 때 미만형에서 코일형 16예와 관상형 13예, 국소형에서 코일형 14예와 관상형 23예가 시술되어 양군간의 유의한 차이는 없었다. 다스텐트 시술은 국소형에서 2예만 시행되었으나 양군간의 유의한 차이는 없었으며 스텐트 시술 당시 적응증, 스텐트 시술후 투약에서도 양군간의 유의한 차이는 없었다(Table 4).

Table 3. Stenting procedure related factors

	Diffuse type (n=29)	Focal type (n=37)	p
RD (mm)	3.02±0.37	3.25± 0.46	.046
MLD (mm)	0.54±0.40	0.69± 0.46	.163
Lesion length (mm)	18.24±8.88	19.24±10.84	.688
Stent diameter (mm)	3.19±0.38	3.35± 0.41	.130
Stent length (mm)	23.14±9.82	24.59±13.07	.241
Stenting pressure (atm)	10.22±2.45	10.62± 3.22	.589
Post-MLD (mm)	2.89±0.36	3.19± 0.39	.002
Acute gain (mm)	2.35±0.43	2.49± 0.48	.218

Data are presented mean±SD. RD : reference diameter, MLD : minimal luminal diameter

Table 4. Stents and post-stenting medications

	Diffuse type (n=29)	Focal type (n=37)	p
Stent type (coil/tube)	16/13	14/23	.160
Multi-stent	0	2 (5%)	.500
Stent indication			
De novo	3 (10%)	5 (14%)	.986
Suboptimal results	23 (79%)	28 (76%)	
Restenosis	1 (4%)	2 (5%)	
Acute occlusion	1 (4%)	1 (3%)	
Others	1 (4%)	1 (3%)	
Medication			
Aspirin	26 (90%)	36 (97%)	.398
Ticlopidine	26 (90%)	36 (97%)	.398
ACEI	11 (38%)	19 (51%)	.334

Data are presented number of patients or lesions (%). ACEI : angiotensin converting enzyme inhibitor

미만형 스텐트내 재협착의 다변수 분석

나이가 60세 초과인 경우, 여성비율, 당뇨와 고혈압 유무 등의 임상적 요소들과 표준혈관 직경이 3 mm 미만인 경우, 병변길이가 15 mm 초과인 경우 등의 관동

Table 5. Result of multivariate logistic regression analysis of variables for diffuse type in-stent restenosis

	Odds ratio	95% CI	p
Clinical variables			
Age>60 years	2.78	0.79 - 9.45	.114
Sex (Female)	0.52	0.11 - 2.55	.420
Diabetes	1.85	0.43 - 7.88	.408
Hypertension	3.40	0.59 - 19.5	.170
Angiographic variables			
RD (<3.0 mm)	1.44	0.35 - 5.91	.616
Lesion length (>15 mm)	1.99	0.50 - 7.83	.327
Stent length (>20 mm)	1.08	0.16 - 7.23	.327
Pre-MLD (<1 mm)	1.36	0.34 - 5.44	.661
Post-MLD (<3.0 mm)	4.74	1.21 - 18.51	.025

CI : confidence interval, RD : reference diameter, MLD : minimal luminal diameter

맥 조영술상의 특성인자들에서는 유의한 결과를 얻지 못했다. 그러나, 시술후 최소내경이 3 mm 미만인 경우는 미만형 재협착의 유일한 예측인자로 분석되었다(OR=4.74, p=0.025)(Table 5).

고 찰

관동맥 질환환자에서 관동맥내 스텐트 시술은 기존의 풍선성형술과 달리 혈관의 재성형을 방해하여 재협착률을 줄이는 것으로 알려져 있다. 그러나, 스텐트 시술을 받은 환자에서 여전히 스텐트내 재협착이 발생하고 있으며 특히, 최근 스텐트 시술이 현저히 증가됨에 따라 스텐트내 재협착은 관동맥 치료시술에 있어 중요한 문제점으로 대두되고 있고 재협착을 방지하기 위한 임상적 연구도 활발히 진행되고 있다.[1)2)]

여러 혈관내 초음파 검사 보고에 따르면 혈관의 재형성이 주요 기전인 풍선성형술과 달리 스텐트내 재협착은 주로 신내막의 과증식에 의한 것으로 알려져 있다.[3)4)] 신내막의 과증식은 대부분 시술후 3개월에서 6개월 사이에 나타나며 6개월 후부터 3년까지는 아주 드물게 나타나는 것으로 알려져 있다.[13)] 스텐트내 재협착에 영향을 주는 인자로는 당뇨, 불안정 협심증 등의 임상적 요소와 병변의 길이, 병변 혈관의 크기, 스텐트 수 등의 시술과 관련된 인자들이 알려져 있다.[5-8)]

스텐트내 재협착은 관동맥 조영술상 흔히 병변길이가 10 mm 미만인 국소형과 10 mm 이상인 미만형으로 구분하고 있다. 국소형 스텐트내 재협착은 스텐트내와 가장자리에 병변이 위치할 수 있는데 국소형에서 위치에 따른 발생빈도에 대해서는 Yokoi 등[14)]이 스텐트내인 경우가 59%, 가장자리인 경우가 23%였다고 보고하였으며 Kini 등[15)]은 스텐트내인 경우가 50%, 가장자리인 경우가 50%였다고 보고하였다. 본 연구에서는 국소형을 다시 위치에 따라 근위부, 중간부, 원위부로 구분하였으며 빈도는 각각 46%, 49%, 24%로 근위부와 중간부에서 많이 발생하였다. 대부분의 중간부 재협착은 초기 병변부위와 일치하여, 기존의 병변부위가 반복적인 재협착을 유발하는 것으로 생각된다. 그러나 스텐트 말단부의 재협착의 원인은 잘 알려지지 않았다. 반면에, 미만형 스텐트내 재협착은 대개 스텐트 전 길이를 차지하며 심지어는 스텐트 밖의 부분까지 병변이 진행된 경우도 있다. 이러한 미만형 재협착은 반복적 시술 후에도 재협착을 일으키는 경우가 많으며, 현재 미만형 재협착의 치료방법에 대한 연구가 진행 중이다.

스텐트내 재협착은 형태에 따라 풍선성형술에 의한 재확장 시행후의 임상적 결과가 차이를 보이는데 국소형은 높은 성공률을 나타내는데 반해 미만형은 높은 반복적 재협착률을 나타내는 것으로 보고되고 있다. 따라서, 임상적으로 미만형 스텐트내 재협착을 예측하는 것이 매우 중요하다고 할 수 있다.

당뇨는 많은 연구에서 미만형 스텐트내 재협착의 예측인자로 보고되고 있다.[5-8)14)15)] 이 등[16)]은 당뇨병이 스텐트 시술후 미만형 재협착의 예측인자로 보고한 바 있다. 그러나 본 연구에서는 당뇨병이 미만형 재협착의 위험인자로 분석되지는 않았다. 이것은 이 등[16)]의 연구에서는 대상환자의 34%에서 당뇨병을 가지고 있는 반면에 본 연구에서는 23%에서 당뇨병이 존재하여 당뇨병의 빈도에 따른 차이가 아닌가 생각된다. 당뇨병 환자는 인슐린양 성장인자와 같은 여러 증식인자가 증가되고 혈소판의 활동성 증가에 따른 혈전형성이 증가되며 염증세포의 모집과 비정상 세포외 간질(extracellular matrix) 생산이 조장되어 비당뇨병 환자에 비해 스텐트내에 심한 신내막의 과증식을 가지게 된다. 이러한 결과로 인해 당뇨병 환자에서 높은 미만형 스텐트내 재협착의 빈도가 나타나는 것으로 보고있다. 그러나, 당뇨병 환자에서 엄격한 혈당조절이 미만형 스텐트내 재협착의 감소에 영향을 주는지는 확실하지 않다.

병변의 위치나 형태가 재협착에 영향을 줄 수 있다. 병

변의 길이도 중요한 예측인자인데 C형 병변(ACC/AHA 분류)이 높은 미만형 스텐트내 재협착과 연관되는 것으로 보고되고 있다.[14)15)] 재협착부위에 시술된 스텐트에서도 높은 미만형 스텐트내 재협착 빈도를 나타내는 것으로 보고되고 있으며 아마도 심한 신내막의 과증식 반응과 연관된 것으로 여겨지고 있다. 또한, 다스텐트 시술도 미만형과 연관성을 가지며[14)15)] 좌전하행지 병변이 다른 비좌전하행지에 비해 높은 미만형 스텐트내 재협착 빈도를 나타낸다는 보고도 있다.[8)] 그러나 본 연구에서는 시술부위, 병변의 형태가 재협착의 형태에 영향을 주지는 않았다.

스텐트 시술과 관련된 여러 인자들도 재협착의 빈도나 형태에 영향을 줄 수 있다. Kini 등[15)]은 스텐트 시술에서 풍선 팽창시 높은 압력(>16 atm)의 사용은 심한 신내막의 과증식으로 일으켜 높은 미만형 스텐트내 재협착 빈도와 표적병변 재관류율이 증가를 나타낸다고 하였다. Kini 등[15)]은 스텐트내 재협착에 대한 시간간격이 미만형은 129±38일, 국소형은 161±47일로 나타나 스텐트내 재협착에 대한 시간간격도 또 다른 예측인자라고 하였다. 이 결과도 미만형에서 국소형보다 더 심한 신내막 과증식을 일으키기 때문으로 여겨진다고 하였다. 또한, 90일 이전에 일어나는 초기 스텐트내 재협착은 반복 시술에 잘 반응하지 않는 것으로 알려져 있으며 이 경우 고압력 스텐트 시술후에 나타나는 상처에 대한 혈관반응으로 심한 신내막의 과증식이 나타났기 때문으로 여겨지고 있다.[17)]

혈관직경도 중요한 예측인자인데 작은 혈관 직경은 높은 미만형 스텐트내 재협착 빈도와 연관성이 있는 것으로 알려져 있다.[4)14)15)] 본 연구에서는 표준혈관직경은 국소형보다 미만형 군에서 더 컸으며, 스텐트 시술후 최소혈관내경 또한 미만형보다 국소형 군에서 더 큰 혈관직경을 얻었다. 그러나 미만형 스텐트내 재협착의 예측인자 분석을 위한 다변수 분석에서도 3 mm 미만의 시술후 최소혈관내경이 유일한 인자로 분석되어 작은 시술후 최소혈관내경은 미만형 스텐트내 재협착을 예측하는 중요한 인자임을 알 수 있었다. 이것은 같은 양의 신생내피 증식일지라도 큰혈관보다는 작은 혈관에서 쉽게 협착이 발생하는데서 기인하는 것으로 생각된다. 그러므로 스텐트 시술후 최소직경이 적은 경우에는 반복적 재협착을 유발할 가능성이 많으며 이에 대한 치료방법이 강구되어야 하겠다.

■ 연구의 제한점

본 연구는 제한점은 환자수가 적고 후향적 연구이며 추적관찰까지의 시간이 다양하다는 점이다. 또한, 시술에 사용된 스텐트의 형태나 크기가 여러 가지 종류였다는 것과 혈관내 초음파에 의한 연구가 병행되지 않았다는 것도 제한점이다. 향후 대단위의 통일된 스텐트 시술에 대한 무작위 전향적 연구가 혈관내 초음파 연구와 병행되어 시행되어야 할 것으로 사료된다.

요 약

배경 및 목적 :

관동맥 질환의 치료에 있어서 스텐트 시술의 빈도는 현재 매우 증가된 상태이나 스텐트내 재협착은 아직 임상적 문제점으로 남아있다. 스텐트내 재협착은 형태에 따라 국소형과 미만형으로 분류할 수 있으며 이는 이차적 중재시술 성적과 연관되어 임상적으로 중요하다. 본 연구는 관동맥내 스텐트 시술후 나타나는 스텐트내 재협착의 형태와 미만형 재협착에 영향을 미치는 인자들을 알아보기 위해 시행 하였다.

방 법 :

내과에서 관동맥내 스텐트 시술을 시행받은 환자들중 추적 관동맥 조영술상 재협착(50% 이상의 내경 협착)을 보인 66명(남자 53명, 평균연령 58세)명을 대상으로 하였다. 재협착의 형태는 재협착부위의 길이에 따라 국소형(10 mm 미만)과 미만형(10 mm 이상)으로 구분하였으며 각각 임상적 특성, 스텐트 시술전의 관동맥 조영술상 특성, 스텐트 시술과 연관된 특성, 스텐트 시술후의 투약적 특성 등을 변수로 하여 비교 분석하였다. 또한, 미만형의 예측인자를 분석하기 위해 여러 인자들을 다변수 분석하였고 표적병소의 정략적 분석을 위해 정량적 관동맥 조영술을 시행하였다.

결 과 :

형태에 따른 분류에서 미만형은 29예(44%), 국소형은 37예(56%)였으며 국소형 재협착 부위는 근위부 17예(46%), 중간부 18예(49%), 원위부 9예(24%)로 대부분 근위부 또는 중간부에서 발생하였다. 양군에서 임상적 특성, 병변특성은 유의한 차이가 없었다. 표준혈관직경은 미만형군 3.02±0.37 mm, 국소형군 3.25±0.46 mm로 국소형군에서 더 큰 표준혈관크기를 보였다(p=0.046). 또한 시술후 최소혈관내경이 미만형 2.89

±0.36 mm와 국소형 3.19±0.39 mm로 국소형군이 더 큰 시술후 최소혈관내경을 보였다(p=0.002). 다변수 분석에서는 시술후 3 mm 미만의 최소혈관내경이 미만형 재협착의 유일한 위험인자로 분석되었다(OR=4.74, p=0.025).

결 론 :

관동맥내 스텐트 시술후 미만형 재협착의 예측인자로 시술후 최소혈관내경이 중요한 인자로 분석되었다. 그러므로 스텐트 시술후 최소직경이 적은 경우에는 미만형 재협착을 유발할 가능성이 많으며 이에 대한 치료방법이 강구되어야 하겠다.

중심 단어 : 풍선혈관성형술 ; 스텐트 ; 재협착.

본 논문의 요지는 제 43 차 대한순환기학회 추계학술대회에서 발표되었슴.

REFERENCES

1) Fischman DL, Leon MB, Baim DS, Schatz RA, Savage MP, Penn I, Detre K, Veltri L, Ricci D, Nobuyoshi M. *A randomized comparison of coronary stent placement and balloon angioplasty in the treatment of coronary artery disease. N Engl J Med 1994;331:496-501.*
2) Serruys PW, de Jaegere P, Kiemenij F, Macaya C, Rustch W, Heyndrickx G, Emanuelsson H, Marco J, Legrand V, Materne P. *A comparison of balloon-expandable stent implantation with balloon angioplasty in patients with coronary artery disease. N Engl J Med 1994;331:489-95.*
3) Hoffmann R, Mintz GS, Dussaillant GR, Popma JJ, Pichard AD, Satler LF, Kent KM, Griffin J, Leon MB. *Patterns and mechanisms of in-stent restenosis: a serial intravascular ultrasound study. Circulation 1996;94:1247-54.*
4) Dussaillant GR, Mintz GS, Pichard AD, Kent KM, Satler LF, Popma JJ, Wong SC, Leon MB. *Small stent size and intimal hyperplasia contribute to restenosis: a volumetric intravascular ultrasound analysis. J Am Coll Cardiol 1995;26:720-4.*
5) Hoffmann R, Mintz GS, Mehran R, Pichard AD, Kent KM, Satler LF, Popma JJ, Wu H, Leon MB. *Intravascular ultrasound predictors of angiographic restenosis in lesions treated with Palmaz-Schatz stents. J Am Coll Cardiol 1998;31:43-9.*
6) Kastrati A, Schomig A, Elezi S, Schuhlen H, Dirschinger J, Hadamitzky M, Wehinger A, Hausleiter J, Walter H, Neumann FJ. *Predictive factors of restenosis after coronary stent placement. J Am Coll Cardiol 1997;30:1428-36.*
7) Kornowski R, Mintz GS, Kent KM, Pichard AD, Satler LF, Bucher TA, Hong MK, Popma JJ, Leon MB. *Increased restenosis in diabetes mellitus after coronary interventions is due to exaggerated intimal hyperplasia: a serial intravascular ultrasound study. Circulation 1997;95:1366-9.*
8) Carrozza JP Jr, Kuntz RE, Levine MJ, Pomerantz RM, Fishman RF, Mansour M, Gibson CM, Senerchia CC, Diver DJ, Saffian RD. *Angiographic and clinical outcome of intracoronary stenting: immediate and long term results from a large single center experience. J Am Coll Cardiol 1994;20:328-37.*
9) Bauters C, Banos JL, Van Belle E, McFadden EP, Lablanche JM, Betrand ME. *Six-month angiographic outcome after successful repeat percutaneous intervention for in-stent restenosis. Circulation 1998;97:318-21.*
10) Yokoi H, Kimura T, Nakagawa Y, Nosaka H, Nobuyoshi M. *Long-term clinical and quantitative angiographic follow-up after Palmaz-Schatz stent restenosis. J Am Coll Cardiol 1996;27:224.*
11) vom Dahl J, Radke PW, Haager PK, Koch KC, Kastrau F, Reffelmann T, Janssens U, Hanrath P, Klues HG. *Clinical and angiographic predictors of recurrent restenosis after percutaneous transluminal rotational atherectomy for treatment of diffuse in-stent restenosis. Am J Cardiol 1999;83:862-7.*
12) Mehran R, Mintz GS, Salter LF, Pichard AD, Kent KM, Bucher T, Popma JJ, Leon MB. *Treatment of in-stent restenosis with excimer laser coronary angioplasty: mechanisms and results compared with PTCA alone. Circulation 1997;96:2183-9.*
13) Kimura T, Yokoi H, Nakagawa Y, Tamura T, Kaburagi S, Sawada Y, Sato Y, Yokoi H, Hamasaki N, Nosaka H. *Three-years follow-up after implantation of metallic coronary-artery stents. N Engl J Med 1996;334:561-6.*
14) Yokoi H, Tamura T, Kimura T, Nosaka H, Nobuyoshi M. *Clinical and angiographic predictors of diffuse in-stent restenosis. J Am Coll Cardiol 1998;31:140A.*
15) Kini A, Marmur JD, Dangas G, Choudhary S, Sharma SK. *Angiographic patterns of in-stent restenosis and implications on subsequent revascularization. Catheter Cardiovasc Interv 2000;49:23-9.*
16) Lee SG, Lee CW, Hong MK, Park HK, Kim JJ, Park SW, Park SJ. *Predictors of diffuse-type in-stent restenosis after coronary stent implantation. Catheter Cardiovasc Interv 1999;47:406-9.*
17) Reimers B, Moussa I, Akiyama T, Tucci G, Ferraro M, Martini G, Blengino S, Di Mario C, Colombo A. *Long-term clinical follow-up after successful repeat percutaneous intervention for stent restenosis. J Am Coll Cardiol 1997;30:186-92.*