

복잡하고 긴 관동맥 병변에 있어서의 약물 방출 스텐트의 효과

메리놀병원 순환기내과,¹ 부산대학교 의과대학 순환기내과학교실²

이현국¹ · 전국진² · 조경임¹ · 이동원¹ · 오준혁² · 안병재² · 김성호² · 이준상² · 김무영²
배우형² · 고우석² · 정준훈² · 김태익¹ · 이한철² · 김 준² · 김준홍² · 홍택중² · 신영우²

Impact of Drug-Eluting Stents on Clinical Outcomes in Patients With Diffuse Coronary Lesions

Hyeon Gook Lee, MD¹, Kook Jin Chun, MD², Kyoung Im Cho, MD¹, Dong Won Lee, MD¹, Jun Hyuk Oh, MD², Byung Jae Ahn, MD², Seong Ho Kim, MD², Joon Sang Lee, MD², Moo Young Kim, MD², Woo Hyung Bae, MD², Woo Seog Ko, MD², Joon Hoon Jeong, MD², Tae Ik Kim, MD¹, Han Cheol Lee, MD², Jun Kim, MD², June Hong Kim, MD², Taek Jong Hong, MD² and Yung Woo Shin, MD²

¹Division of Cardiology, Department of Internal Medicine, Maryknoll Medical Center, Busan,

²Division of Cardiology, Department of Internal Medicine, College of Medicine, Pusan National University, Busan, Korea

ABSTRACT

Background and Objectives: In the era of stents, lesion length remains an important predictor of restenosis. Drug-eluting stents (DESs) have significantly reduced in-stent restenosis (ISR), but results in long lesions are still lacking. Therefore, we investigated the impact of DESs on clinical outcomes in patients with diffuse coronary lesions. **Subjects and Methods:** Between January 2004 and January 2005, 80 patients (94 lesions) with lesions >20 mm in length were treated with one or more DESs and underwent follow-up coronary angiography. The patients were divided into three groups: Group 1 was composed of those with lesions 21 to 35 mm in length, Group 2 was composed of those with lesions 36 to 50 mm in length, and Group 3 was composed of those with lesions ≥51 mm in length. **Results:** The mean clinical follow-up duration was 9 months. On the 6-month follow-up angiogram, 6.4% of the lesions had binary ISR (5.0% in group 1, 8.7% in group 2, and 9.1% in group 3). The percent diameter stenosis was $6.0 \pm 18.15\%$ in Group 1, $12.61 \pm 21.99\%$ in Group 2, and $19.81 \pm 31.26\%$ in Group 3 ($p < 0.05$). Late lumen loss was 0.17 ± 0.50 mm in Group 1, 0.39 ± 0.66 mm in Group 2, and 0.59 ± 0.93 mm in Group 3 ($p < 0.05$). Lesion length was associated with an increase in percent diameter stenosis and late lumen loss (of 6.9% and 0.21 mm per 15 mm). **Conclusion:** DES implantation is considered safe and effective in the treatment of diffuse lesions. However, lesion length may be associated with an increase in percent diameter stenosis and late lumen loss at 6-month follow-up. (**Korean Circ J 2008;38:612-617**)

KEY WORDS: Coronary stenosis; Drug-eluting stents; Coronary restenosis.

서 론

1977년 그룬치히 (Gruentzig)가 처음으로 경피적 관상동맥

Received: October 5, 2005

Revision Received: July 24, 2008

Accepted: August 21, 2008

Correspondence: Kook Jin Chun, MD, Division of Cardiology, Department of Internal Medicine, College of Medicine, Pusan National University, 10 Ami-dong 1-ga, Seo-gu, Busan 602-739, Korea
Tel: 82-51-240-7794, Fax: 82-51-240-7796
E-mail: ptca82@hotmail.com

풍선확장술 (percutaneous transluminal coronary angioplasty, PTCA)을 성공적으로 시행한 후¹⁾ 6개월 내에 30~50%에서 발생하는 재협착 (restenosis)은 관상동맥 중재술이 넘어야 할 과제가 되었다.^{2,3)} 스텐트 시술을 함으로써 재협착 기전 중 탄성반도 (elastic recoil) 및 혈관벽 재형성 (remodeling)을 감소시켜 재협착을 약 20~30% 정도로 낮추었지만,^{4,5)} 스텐트의 혈관손상으로 인한 내막증식 (intimal hyperplasia)으로 야기되는 스텐트 내 재협착 (in stent restenosis, ISR)은 여전히 해결되지 않은 문제로 남아있고, 특히 당

노, 혈관 직경, 병변 길이, 만성 폐쇄성 병변, 스텐트 길이, 시술 후 최소 혈관 내경 (minimal lumen diameter, MLD)은 치료 후에도 재협착이 30~60% 정도나 되어 재협착의 위험인자로 제시되어 왔다.⁶⁻⁹⁾ 최근에는 세포주기 (cell cycle)를 정지시킬 수 있는 약물을 스텐트에 부착시켜 스텐트 시술 후 혈관벽 내 평활근 (smooth muscle)의 증식을 억제하여 내막증식을 억제함으로써 관동맥 재협착을 현저하게 감소시킨 여러 약물 방출 스텐트 (drug-eluting stent, DES)들이 임상에서 사용되고 있다.¹⁰⁾¹¹⁾ 하지만 이런 약물 방출 스텐트에서도 빈도는 작지만 재협착은 여전히 남아있는 문제이며, 특히 긴 병변과 긴 스텐트는 약물 방출 스텐트의 재협착 위험인자로 제시되기도 한다.¹²⁾¹³⁾ 20 mm가 초과되는 긴 병변 (long lesion 혹은 diffuse lesion)은 경피적 관상동맥 중재술 (percutaneous coronary intervention, PCI)을 시행할 경우 적절한 길이와 크기의 풍선이나 스텐트를 선택하기가 어려울 뿐더러 풍선확장술 후 혈관 박리 (dissection)를 포함한 여러 합병증의 빈도가 높고, 스텐트 시술 후에도 재협착의 빈도가 높은 것으로 알려져 있다. 이를 극복하기 위해 spot stenting,¹⁴⁾ rotator 혹은 directional coronary atherectomy (DCA),¹⁵⁾ laser angioplasty¹⁶⁾ 등이 시행되었고, intravascular ultrasound (IVUS)를 사용하여¹⁷⁾ 병변의 정확한 길이와 크기를 평가하고자 시도되었지만, 이들의 결과가 아주 효과적이지는 못하였다. 저자 등은 현재 임상에서 많이 사용되고 있는 약물 방출 스텐트가 긴 병변에 삽입되었을 때 재협착률과 퍼센트 내경 협착 (percent diameter stenosis), 후기 손실 (late lumen loss) 및 주요 심장사건 (major adverse cardiac events, MACE)이 어느 정도 되는지 알아보려고 하였다. 그리고 긴 병변일지라도 병변의 길이가 길어짐에 따라 추적 관상동맥 조영술 및 임상 결과에 차이가 있는지 알아보고자 병변의 길이별로 나누어 비교해 보았다.

대상 및 방법

2004년 1월부터 2005년 1월 사이에 부산대학교병원에 내원하여 약물 방출 스텐트를 이용하여 관상동맥 중재술을 시행받은 환자들 중 과거에 관상동맥 중재술이나 관상동맥 우회술 (coronary artery bypass graft, CABG)을 시행받은 적이 없는 De novo 병변을 대상으로 하였고, 병변의 길이가 20 mm 초과이며 6개월째 추적 관상동맥 조영술을 받은 환자들을 대상으로 하였다. 나이가 75세 이상이거나 참조 혈관 내경 (reference diameter)이 2.5 mm 미만이거나 심초음파상 좌심실 구혈률이 40% 미만인 환자는 제외하였다. 시술은 생체 징후 (vital sign)가 안정적이면 오른쪽 요골동맥을 이용하였고, 생체 징후가 불안정하거나 요골동맥으로 접근이 불가능하였던 경우엔 오른쪽 대퇴동맥을 이용하였다. 풍선확장술을 먼저 시행한 후 스텐트 삽입을 하였고, 스텐트 삽입 이후에도 혈관조영술상 30% 이상의 잔여 협착이 남아

있을 경우 고압력 풍선확장술을 추가로 시행하였다. 임상 경과 관찰은 9개월이었고, MACE는 사망, 심근경색, 표적 혈관 재개통술 (target vessel revascularization, TVR)을 합한 것으로 하였다. 약물 방출 스텐트는 sirolimus-eluting stent (SES, Cordis Corporation, USA)와 paclitaxel-eluting stent (PES, Boston Scientific Corporation, USA)를 사용하였다. 환자들은 병변의 길이에 따라 세 군으로 나누었는데 병변의 길이가 21~35 mm인 경우는 1군, 36~50 mm인 경우는 2군, 51 mm 이상인 경우는 3군으로 분류하였다. 스텐트 내 재협착 (in stent restenosis, ISR)은 스텐트를 시술한 병변에 50% 이상의 내경 협착이 발생한 경우로 정의하였고, 국소성 (focal), 미만성 (diffuse), 증식성 (proliferative), 완전 폐쇄 (total occlusion)로 다시 나누었다.¹⁹⁾ 통계학적인 분석은 SPSS Version 12.0을 이용하였으며, 결과는 평균±표준편차와 백분율로 나타내었고 모든 자료의 통계학적인 유의성은 $p<0.05$ 인 경우로 제한하였다. 각 군사이의 비교는 Analysis of variance, Chi-square test, test of linear trend를 사용하였다.

결 과

94개의 병변을 갖는 80명의 환자가 대상환자로 선정되었고, 환자의 평균 연령은 58.2 ± 9.2 세였고, 남자 56명 (70%), 여자 24명 (30%)이었다. 임상 경과 관찰은 9개월이었고, 각 군별 임상특징은 도표로 비교해 보았다 (Table 1). 나이, 성별, 흡연, 고콜레스테롤혈증, 당뇨와 고혈압은 세 군에서 차이가 없었다. 시술 후 6개월째 추적 관상동맥 조영술을 시행하였으며, 시술 전후 및 6개월째 각 군별 관상동맥 조영술 소견을 도표로 비교해 보았다 (Table 2 and 3). 참조 혈관 내경, 스텐트 삽입 전후 MLD, 스텐트 대 병변길이 비, 혈전 및 분지부 병변의 비율은 세 군에서 차이가 없었으며, 전체 환자의 6.4%에서 ISR이 발생하였다. 각 군별로 살펴보면 1군에서 5.0%, 2군에서 8.7%, 3군에서 9.1%로, 3군으로 갈수록, 즉 병변 길이가 길어질수록 ISR의 빈도는 증가하였지만 통계적인 유의성은 없었다. 하지만 3군으로 갈수록 퍼센트 내경 협착 (percent diameter stenosis)과 후기 손실 (late lumen loss)은 통계학적으로 증가하였는데, 병변 길이 15 mm당 각각 6.9%와 0.21 mm가 증가하였다 (Figs. 1 and 2). ISR 형태에 있어서 1군은 국소성이 67%, 미만성이 33%였고, 2군은 국소성이 75%, 미만성이 25%이다. 3군에서는 완전폐쇄가 100%였으며, ISR 위치에 있어서는 1군은 스텐트 근위부가 33%, 스텐트 내가 34%, 스텐트 원위부가 33%였고, 2군은 스텐트 근위부가 50%, 스텐트 내가 50%였고, 3군에서는 스텐트 내가 100%였으며 숫자가 너무 적어 통계적인 검증은 이루어지지 못하였다. 그리고 9개월째 MACE에 있어서 1군은 7.69%, 2군은 10.53%, 3군은 11.11%로 세 군에서 통계학적으로 유의한 차이는 없었다.

Table 1. Baseline characteristics and nine-month outcomes

Group (n=patient/lesion)	Group 1 (n=52/60)	Group 2 (n=19/23)	Group 3 (n=9/11)	p
Age (yrs, mean \pm SD)	59 \pm 9.5	56 \pm 8.8	58 \pm 8.2	0.601
Men, n (%)	38 (73)	11 (58)	7 (78)	0.403
Cigarette smokers, n (%)	30 (58)	10 (53)	5 (56)	0.929
Diabetes mellitus, n (%)	14 (27)	6 (32)	3 (33)	0.882
Hypertension, n (%)	16 (31)	5 (26)	3 (33)	0.912
Dyslipidemia, n (%)	16 (31)	7 (37)	3 (33)	0.888
SA/UA/AMI, n (%)	26 (50)/14 (27)/12 (23)	9 (47)/3 (16)/7 (37)	3 (33)/3 (33)/3 (33)	0.644
Ejection fraction, n (%)	62 \pm 9.8	62 \pm 11.2	60 \pm 9.7	0.786
MACE, n (%)	4 (8)	2 (11)	1 (11)	0.900
Death	0	0	0	
MI	0	0	1 (11)	
TVR	4 (8)	2 (11)	1 (11)	

Group 1 for those who had 21 to 35 mm in lesion length, Group 2 for those who had 36 to 50 mm in lesion length, Group 3 for those who had \geq 51 mm in lesion length, Dyslipidemia: LDL-cholesterol \geq 130 mg/dL. SA/UA/AMI: stable angina/unstable angina/acute myocardial infarction, MACE: major adverse cardiac events at nine months, MI: myocardial infarction, TVR: target vessel revascularization, LDL: low density lipoprotein

Table 2. Angiographic characteristics at baseline and after procedure

Group (n=patient/lesion)	Group 1 (n=52/60)	Group 2 (n=19/23)	Group 3 (n=9/11)	p
Target artery (%)				
LAD/LCX/RCA	50/23/27	61/35/4	55/0/45	-
SES/PES (%)	92/8	91/9	91/9	0.932
Chronic total occlusion, n (%)	4 (6.7)	2 (8.7)	1 (9.1)	0.929
Pre-PCI RD (mm)	3.13 \pm 0.29	3.02 \pm 0.23	2.98 \pm 0.26	0.259
Pre-PCI MLD (mm)	0.65 \pm 0.20	0.66 \pm 0.21	0.56 \pm 0.33	0.412
Post-PCI RD (mm)	3.15 \pm 0.17	3.03 \pm 0.26	2.99 \pm 0.19	0.241
Post-PCI MLD (mm)	3.00 \pm 0.27	2.98 \pm 0.27	2.90 \pm 0.43	0.452
Lesion length (mm)	26.00 \pm 3.01	42.13 \pm 4.47	54.64 \pm 2.38	<0.001
Stent length (mm)	29.67 \pm 3.01	46.30 \pm 4.64	60.09 \pm 3.75	<0.001
Stent: lesion length ratio	1.11 \pm 0.03	1.09 \pm 0.01	1.09 \pm 0.02	0.112
Stent diameter (mm)	3.15 \pm 0.43	3.16 \pm 0.26	3.06 \pm 0.36	0.312
Implanted stents number	1.14 \pm 0.03	2.0 \pm 0.00	2.18 \pm 0.12	-
Overlapping stents (%)	6.7	100	100	-
Presence of thrombi (%)	13.3	8.7	18.1	0.252
Bifurcation lesion (%)	13.3	21.7	18.1	0.376

Group 1 was composed of those patients who had lesions 21 to 35 mm in length, Group 2 was composed of those who had lesions 36 to 50 mm in length, and Group 3 was composed of those who had lesions \geq 51 mm in length. LAD: left anterior descending artery, LCX: left circumflex artery, RCA: right coronary artery, SES: sirolimus eluting stent, PES: paclitaxel eluting stent, PCI: percutaneous coronary intervention, RD: reference diameter, MLD: minimal lumen diameter, ISR: in stent restenosis

고 찰

긴 병변에 경피적 관상동맥 중재술을 시행할 경우 풍선 확장술만 하는 것보다 스텐트 시술을 하는 것이 더 나은 것으로 알려졌고, 기존의 일반 스텐트 (bare metal stent, BMS)를 사용하는 것보다 약물 방출 스텐트 (DES)를 사용할 경우 재협착의 예방에 더 나은 효과를 나타내고 있어서 긴 병변에서 약물 방출 스텐트의 사용이 거의 보편화되고 있다.¹²⁾¹³⁾²⁰⁾ 하지만 일반 스텐트의 재협착 위험인자인 당뇨, 혈관 직경, 병변 길이, 만성 폐쇄성 병변, 스텐트 길이, 시술 후 MLD 등은 약물 방출 스텐트 재협착의 위험인자로도 어느 정도 관여할 것으로 생각되며,⁶⁻⁹⁾ 긴 병변과 긴 스텐트는 약물 방출

스텐트의 스텐트 내 재협착 위험인자로 제시되고 있다.¹²⁾¹³⁾

본 연구는 약물 방출 스텐트가 긴 병변에 삽입되었을 때 재협착률과 퍼센트 내경 협착 (percent diameter stenosis) 및 후기 손실 (late lumen loss)이 어느 정도 되는지 알아보고자 하였고 긴 병변일지라도 병변의 길이가 길어짐에 따라 추적 관상동맥 조영술 및 임상 결과에 차이가 나는지 알아보고자 병변의 길이별로 나누어 비교해 보았다. 긴 병변에서 일반 스텐트와 약물 방출 스텐트를 비교한 연구를 살펴보면, SIRIUS 연구에서 병변 길이가 13.5 mm 이상인 경우 표적 병변 재개통술 (target lesion revascularization, TLR)이 sirolimus-eluting stent (SES)에서는 6%, BMS에서는 21.9%로 SES군에서 TLR이 현저하게 낮았고,¹²⁾ TAXUS

Table 3. Nine-month follow-up angiographic characteristics

Group (n=patient/lesion)	Group 1 (n=52/60)	Group 2 (n=19/23)	Group 3 (n=9/11)	p
Late lumen loss (mm)	0.17 ± 0.50	0.39 ± 0.66	0.59 ± 0.93	<0.05
Diameter stenosis (%)	6.00 ± 18.15	12.61 ± 21.99	19.81 ± 31.26	<0.05
ISR (%)	5.00	8.70	9.10	0.827
ISR Type (%)				
focal/diffuse/proliferative/total	67/33/0/0	75/25/0/0	0/0/0/100	-
ISR location (%)				
proximal edge/in stent/distal edge	33/34/33	50/50/0	0/100/0	-

Group 1 was composed of those patients who had lesions 21 to 35 mm in length, Group 2 was composed of those who had lesions 36 to 50 mm in length, and Group 3 was composed of those who had lesions ≥ 51 mm in length. ISR: in-stent restenosis

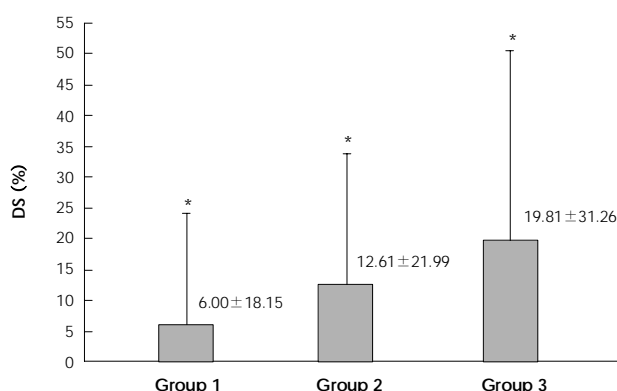


Fig. 1. Percent diameter stenosis among the 3 groups. Group 1 was composed of those patients who had lesions 21 to 35 mm in length, Group 2 was composed of those who had lesions 36 to 50 mm in length, and Group 3 was composed of those who had lesions ≥ 51 mm in length. * $p < 0.05$. DS: diameter stenosis.

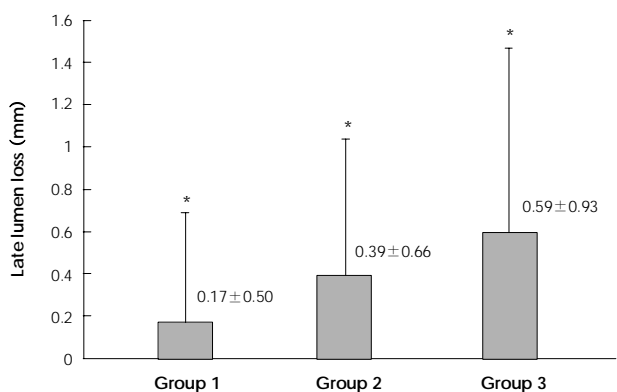


Fig. 2. Late lumen loss based on quantitative coronary angiography among the 3 groups. Group 1 was composed of those patients who had lesions 21 to 35 mm in length, Group 2 was composed of those who had lesions 36 to 50 mm in length, and Group 3 was composed of those who had lesions ≥ 51 mm in length. * $p < 0.05$.

IV 연구에서는 병변 길이가 20 mm 초과인 경우 재협착률이 paclitaxel-eluting stent (PES)에서는 14.9%, BMS에서는 41.5%로 PES군에서 재협착률이 현저하게 낮았다.¹³⁾ 즉, 병변의 길이가 긴 경우에도 기존의 일반 스텐트보다 약물 방출 스텐트가 TLR과 ISR을 효과적으로 낮추는 것을 보여주었다. 따라서 매우 긴 병변에 대해서도 적극적으로 관상동맥 중재술을 시행하게 되었고, 여러 개의 약물 방출 스텐트를

중첩하여 (overlapping) 시술하는 경우도 많아지게 되었다. BMS에 있어서는 길이가 긴 한 개의 BMS를 삽입하는 것이나 길이가 짧은 여러 개의 BMS를 중첩하는 것이나 TLR과 MACE에 차이가 없는 것으로 보고하기도 하였고,²¹⁻²³⁾ SIRIUS 연구에서는 BMS의 경우 여러 개의 BMS를 중첩한 군에서 하나의 BMS를 삽입한 군보다 MACE가 더 높음을 보고하였다 (28.2% vs. 20.0%).¹²⁾ 하지만 약물 방출 스텐트에 있어서는 중첩한 군이나 하나의 DES를 삽입한 군이나 TLR과 MACE에 차이가 없다고 SIRIUS 연구 및 Mauri 등¹⁸⁾의 연구에서 밝혔고,¹²⁾ 36 mm 이상의 아주 긴 병변에서 2개 이상의 SES를 중첩하여 삽입하였을 때에도 안전하고 재협착률이 낮음을 보고하였다.²⁴⁾ 본 연구에서는 기존의 일반 스텐트와 재협착률을 비교하지는 않았지만, 94개의 긴 병변을 가진 80명의 환자에 DES를 삽입하였을 때 6.4%에서 ISR이 발생하였다. 병변 길이별로 ISR을 살펴보면 21~35 mm 사이의 환자군에서는 5.0%, 36~50 mm 사이의 환자군에서는 8.7%, 51 mm 이상인 군에서는 9.1%로 3군으로 갈수록, 즉 병변 길이가 길어질수록 ISR의 빈도는 증가하였지만 통계학적인 유의성은 없었다. 하지만 3군으로 갈수록 퍼센트 내경 협착과 후기 손실은 유의하게 증가하였는데 병변 길이 15 mm당 각각 6.9%와 0.21 mm의 증가소견을 보였다. 최근 보고에 의하면 병변 길이가 10 mm 길어질수록 일반 스텐트에서는 퍼센트 내경 협착이 9.1% 증가하며, SES에서는 퍼센트 내경 협착이 3.5% 증가한다고 하였고, SES의 길이가 길어질수록 재협착의 위험성은 비록 낮은 비율이지만 증가하기 때문에 스텐트 삽입시 가급적 “정상에서 정상까지 (normal to normal)”로 삽입하되 너무 길지 않도록 하는 것이 좋겠다고 하였다.¹⁸⁾

본 연구와 비교해 보았을 때 병변 길이가 증가할수록 퍼센트 내경 협착이 증가하는 것은 동일하였고, 병변 길이 증가에 따른 퍼센트 내경 협착의 정도가 본 연구에서는 조금 더 높았다 (병변 길이 10 mm당 4.6%와 3.5%). 하지만 다른 보고에 의하면 길이가 아주 긴 병변에 있어서는 SES 삽입은 아주 좋은 결과를 내고 있기에 안전하다고 주장하고 있는데, Degertekin 등²⁴⁾은 길이가 36 mm 초과되는 긴 혈관에 SES를 중첩하여 삽입하였을 때 스텐트 내 혈전은 없었으며 스텐트 내 재협착, 후기 손실, 10개월째 MACE 모

두 현저하게 낮음을 보고하며, 여러 개의 스텐트를 중첩해야 할 정도의 긴 병변에도 SES 삽입은 안전하게 할 수 있다고 보고하였다.

본 연구와 비교해 살펴보면 길이가 긴 병변에 SES 삽입의 결과가 기대 이상으로 좋았지만, 병변 길이의 증가에 따른 퍼센트 내경 협착 정도와 후기 손실이 증가추세를 보이고 있기에 긴병변에 있어서 SES를 안전하게 삽입할 수 있겠지만 너무 길이가 길어지지 않도록 조심해서 스텐트 삽입하는 것이 좋을 것으로 사료된다. 왜냐하면 시간이 더 경과함에 따라 ISR과 MACE에 영향을 미칠수 있기 때문이다. 그리고 본 연구에서는 참조 혈관 직경이 2.5 mm 미만인 경우가 제외되었기에 혈관 내경이 작을 때 약물 방출 스텐트를 삽입하였을 때 환자의 임상적 경과 및 추적 관상동맥 조영술의 결과를 알 수는 없었지만 앞으로 여러 연구들을 통하여 혈관 내경이 작을 때 약물 방출 스텐트 삽입의 연구결과를 같이 살펴보면 환자치료에 많은 도움이 될 것으로 사료된다. 길이가 길면서 동시에 참조 혈관 내경이 작은 병변에 대한 약물 방출 스텐트의 보고는 아직 없지만, 일반 스텐트의 보고를 보면 긴 병변 (>20 mm)에 일반 스텐트를 삽입하였을 때 원위부 참조 혈관 직경이 2.5 mm 미만이면 혈관 내 재협착이 잘 온다고 보고된 것은 있다.²³⁾²⁵⁾

본 연구의 한계점으로는 참조 혈관의 직경이 큰 관상동맥 질환의 환자들이 포함되었기에 더 작은 참조 혈관 직경을 가진 환자들에 대해서는 알아보지 못한 단점이 있으며, IVUS가 필요한 환자에서만 IVUS를 시행하였으므로 많은 환자에서 IVUS 평가가 이뤄지지 않아 혈관 내의 정확한 직경이나 면적 및 상태를 자세히 평가하지 못한 단점이 있다.

결론적으로 긴 병변에 약물 방출 스텐트를 삽입할 때 퍼센트 내경 협착과 후기 손실은 증가하지만 이로 인한 ISR 및 임상적 영향은 작으므로 안전하게 삽입할 수 있겠지만, 장기적으로 더 많은 연구가 이루어진다면 긴 병변에 있어서 약물 방출 스텐트의 효과를 더 잘 평가할 수 있을 것으로 사료된다.

요 약

배경 및 목적

스텐트 시술은 관상동맥 질환 치료의 중심이 되었지만, 스텐트 내 재협착은 여전히 해결해야 할 문제로 남아있고, 병변 길이는 재협착의 중요한 예측인자로 알려져 있다. 약물 방출 스텐트가 스텐트 내 재협착을 현저히 감소시켰지만, 긴 병변에서의 효과는 의견이 아직 분분하다. 본 연구는 약물 방출 스텐트가 긴 병변에 삽입되었을 때 재협착률과 퍼센트 내경 협착 (percent diameter stenosis) 및 후기 손실 (late lumen loss)이 어느 정도 되는지 알아보려고 하였고 긴 병변일지라도 병변의 길이가 길어짐에 따라 추적 관상동맥 조영술 및 임상 결과에 차이가 나는지 알아보려고 병변의 길이별로 나누어 비교해 보았다.

방 법

2004년 1월부터 2005년 1월 사이에 부산대학교병원에 내원하여 약물 방출 스텐트로 관상동맥 중재술을 시행받은 환자들 중 병변길이가 20 mm 초과이며 추적 관상동맥 조영술을 받은 환자 80명 (58 ± 9.2 세, 남자 56명, 여자 24명)을 대상으로 하였다. 환자들은 병변 길이에 따라 21~35 mm는 1군, 36~50 mm는 2군, 51 mm 이상은 3군으로 세분하였다.

결 과

임상 경과 관찰은 9개월이었고, 6개월째 추적 관상동맥 조영술상 전체 환자의 6.4%에서 스텐트 내 재협착이 발생하였고, 1군에서 5.0%, 2군에서 8.7%, 3군에서 9.1%로 병변 길이가 길어질수록 스텐트 내 재협착의 빈도는 증가하였지만 통계적인 유의성은 없었다. 퍼센트 내경협착은 1군에서 $6.0 \pm 18.15\%$, 2군에서 $12.61 \pm 21.99\%$, 3군에서 $19.81 \pm 31.26\%$ 로 3군으로 갈수록 유의하게 증가하였고 ($p < 0.05$), 후기손실도 1군에서 0.17 ± 0.50 mm, 2군에서 0.39 ± 0.66 mm, 3군에서 0.59 ± 0.93 mm으로 3군으로 갈수록 유의하게 증가하였다 ($p < 0.05$). 병변길이 15 mm당 퍼센트 내경협착은 6.9%, 후기손실은 0.21 mm 증가조건을 보였다. 그 외 참조 혈관 내경, 스텐트 삽입 전후 MLD, 스텐트 대 병변길이 비, 혈전 및 분지부 병변의 비율, 9개월째 MACE는 세 군에서 차이가 없었다.

결 론

긴 병변에 약물 방출 스텐트를 삽입할 때 퍼센트 내경 협착과 후기 손실은 증가하지만 이로 인한 ISR 및 임상적 영향은 적으므로 안전하게 삽입할 수 있겠지만, 장기적으로 더 많은 연구가 이루어진다면 긴 병변에 있어서 약물 방출 스텐트의 효과를 더 잘 평가할 수 있을 것으로 사료된다.

중심 단어: 관상동맥 병변; 약물 방출 스텐트; 재협착.

REFERENCES

- 1) Gruentzig AR, Senning A, Siegenthaler WE. Non-operative dilatation of coronary artery stenosis: percutaneous transluminal coronary angioplasty. *N Engl J Med* 1979;301:61-8.
- 2) Popma JJ, Califf RM, Topol EJ. Clinical trials of restenosis after coronary angioplasty. *Circulation* 1991;84:1426-36.
- 3) Kim KH, Jeong MH, Hong SN, et al. The clinical effects of drug-eluting stents for the treatment of coronary in-stent restenosis. *Korean Circ J* 2005;35:443-7.
- 4) Serruy PW, de Jaegere P, Kiemeneij F, et al. A comparison of balloon-expandable stent implantation with balloon angioplasty in patients with coronary artery disease. *N Engl J Med* 1994;331:489-95.
- 5) Fischman DL, Leon MB, Baim DS, et al. 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.
- 6) Holmes DR Jr, Leon MB, Moses JW, et al. Analysis of 1-year clinical outcomes in the SIRIUS trial: a randomized trial of a sirolimus-eluting stent versus a standard stent in patients at high risk for coronary restenosis. *Circulation* 2004;109:634-40.
- 7) Bouters C, Hubert E, Prat A, et al. Predictors of restenosis after

- coronary stent implantation. *J Am Coll Cardiol* 1998;31:1291-8.
- 8) Kim YH, Park SW, Cheong SS, et al. Long stent implantation in long coronary lesions: immediate and follow-up results. *Korean Circ J* 1998;28:902-8.
 - 9) Kastrati A, Schomig A, Elezi S, et al. Predictive factors of restenosis after coronary stent placement. *J Am Coll Cardiol* 1997;30:1428-36.
 - 10) Seung KB. Drug eluting stent and percutaneous coronary intervention. *Korean Circ J* 2003;33:857-60.
 - 11) Lemos PA, Serruys PW, van Domburg RY, et al. Unrestricted utilization of sirolimus-eluting stents compared with conventional bare stent implantation in the "real world". *Circulation* 2004;109:190-5.
 - 12) Moses JW, Leon MB, Popma JJ, et al. Sirolimus-eluting stents versus standard stents in patients with stenosis in a native coronary artery. *N Engl J Med* 2003;349:1315-23.
 - 13) Stone GW, Ellis SG, Cox DA, et al. A polymerbased, paclitaxel-eluting stent in patients with coronary artery disease. *N Engl J Med* 2004;350:221-31.
 - 14) Colombo A, De Gregorio J, Moussa I, et al. Intravascular ultrasound-guided percutaneous transluminal coronary angioplasty with provisional spot stenting for treatment of long coronary lesions. *J Am Coll Cardiol* 2001;38:1427-33.
 - 15) Warth D, Leon MB, O'Neill W, Zacca N, Polissar NL, Buchbinder M. Rotational atherectomy multicenter registry: acute results, complications and 6-month angiographic follow-up in 709 patients. *J Am Coll Cardiol* 1994;24:641-8.
 - 16) Appelman YE, Piek JJ, Strikwerda S, et al. Randomised trial of excimer laser angioplasty versus balloon angioplasty for treatment of obstructive coronary artery disease. *Lancet* 1996;347:79-84.
 - 17) Serruys PW, Foley DP, Suttorp MJ, et al. A randomized comparison of the value of additional stenting after optimal balloon angioplasty for long coronary lesion: final results of the additional value of NIR stents for treatment of long coronary lesion (ADVANCE) study. *J Am Coll Cardiol* 2002;39:393-9.
 - 18) Mauri L, O'Malley AJ, Popma JJ, et al. Comparison of thrombosis and restenosis risk from stent length of sirolimus-eluting stents versus bare metal stents. *Am J Cardiol* 2005;95:1140-5.
 - 19) Mehran R, Dangas G, Abizaid AS, et al. Angiographic patterns of in-stent restenosis: classification and implications for long-term outcomes. *Circulation* 1999;100:1872-8.
 - 20) Morice MC, Serruys PW, Sousa JE, et al. A randomized comparison of a sirolimus-eluting stent with a standard stent for coronary revascularization. *N Engl J Med* 2002;346:1773-80.
 - 21) De Scheerder IK, Wang K, Kostopoulos K, Dens J, Desmet W, Piessens JH. Treatment of long dissections by use of a single long or multiple short stents: clinical and angiographic follow-up. *Am Heart J* 1998;136:345-51.
 - 22) Hoffmann R, Herrmann G, Silber S, et al. Randomised comparison of success and adverse event rates and cost effectiveness of one long versus two short stents for treatment of long coronary narrowings. *Am J Cardiol* 2002;90:460-4.
 - 23) Lee SH, Jang Y, Oh SJ, et al. Overlapping versus one long stenting in long coronary lesions. *Catheter Cardiovasc Interv* 2004;62:298-302.
 - 24) Degertekin M, Arampatzis CA, Lemos PA, et al. Very long sirolimus-eluting stent implantation for de novo coronary lesions. *Am J Cardiol* 2004;93:826-9.
 - 25) Kerr AJ, Stewart RA, Low CJ, Restieaux NJ, Wilkins GT. Long stenting in native coronary arteries: relation between vessel size and outcome. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1998;44:170-4.