

## 말초동맥 폐쇄성질환에서 IV-DSA의 유용성<sup>1</sup>

나 재 범 · 이 도 연 · 심 원 흠<sup>2</sup>

**목 적:** 말초동맥 폐쇄성질환의 선별검사와 경피경관 혈관성형술(PTA)후 추적검사로서의 정맥디지털 감산 혈관조영술의 유용성을 알아보기 위하여 연구를 실시하였다.

**대상 및 방법:** 1991년 9월부터 1993년 9월까지 정맥디지털감산 혈관조영술을 시행한 101명중 경피경관 혈관성형술전 고식적 동맥혈관조영술을 시행한 35명과 경피경관 혈관성형술후 정맥디지털 감산 혈관조영술로 추적 관찰한 21명을 대상으로 하였다. 협착의 정도는 50% 미만을 Grade 0, 50-90%를 Grade 1, 100%를 Grade 2로 정의하였고, 병변부위를 회장 동맥, 대퇴슬와동맥 및 경골비골동맥 근위부등 3부분으로 나누었으며, 정맥디지털감산 혈관조영술 소견과 고식적 동맥혈관조영술 소견을 비교하여 정맥디지털감산 혈관조영술의 예민도, 특이도 및 정확도를 구하였다.

정맥디지털감산 혈관조영술로서 추적 검사한 21예에서 추적 기간을 0-3, 3-6, 6-12개월로 나누어 개존율을 구하였으며, 성공적인 경피경관 혈관성형술후 협착이 발생한 군과 발생하지 않은 군을 구분하여 당뇨병, 흡연, 관상동맥 질환, 협착의 길이, 협착의 표면상태, 원위부 혈관의 협착, 경피경관 혈관성형술후 협착 정도를 구하여 Chi-square로 분석하였다.

**결 과:** 정맥디지털감산 혈관조영술의 예민도, 특이도, 정확도는 회장동맥에서 100%, 97%, 97%였으며, 대퇴슬와 동맥에서는 92%, 96%, 93% 였고, 경골비골동맥 근위부에서는 85%, 75%, 70%였다.

정맥디지털감산 혈관조영술 추적검사상 경피경관 혈관성형술을 시행한 부위의 개존율은 0-3개월에 67%(14/21), 3-6개월에 67%(6/9), 6-12개월에 60%(3/5)였다. 재협착에 영향을 미치는 인자로서 협착의 길이, 협착 표면의 불규칙성, 원위부 혈관의 협착 및 경피경관 혈관성형술후 협착의 정도가 두 군에서 유의한 차이를 나타내었고, 당뇨병, 흡연 및 관상동맥 질환 등은 유의한 차이를 갖지 못하였다.

**결 론:** 회장동맥과 대퇴슬와동맥에서 높은 예민도, 특이도, 정확도로 인하여 정맥디지털감산 혈관조영술은 말초동맥 폐쇄성질환의 선별검사나 경피경관 혈관성형술후 추적검사로서 유용하며, 경피경관 혈관성형술전 치료 계획을 세우는데 좋은 검사로 생각된다.

### 서 론

정맥디지털감산 혈관조영술(Intravenous Digital Subtraction Angiography)이 70년대말 개발된 이후 주변기기 및 컴퓨터의 발전으로 좀더 좋은 영상을 얻을 수 있을 뿐만 아니라, 시술이 용이하고, 비용 및 부작용이 적으며, 외래로 시행하는 장점 때문에 임상에 많이 이용되고 있다(1-7).

말초동맥 폐쇄성질환의 진단 및 경피경관 혈관성형술후 추적검사에서 비침습적 방법으로 자기공명영상 혈관촬영술과 초음파 도플러검사가 대두 되고 있다. 그러나 자기공

명영상 혈관촬영술은 과추정(overestimation)의 단점이 있고, 초음파 도플러검사는 주관적이고 숙련된 기술이 필요하며 장가스로 인한 회장 동맥의 불완전한 검사라는 제한점이 있다(8-13). 그러므로 현재까지는 경피경관 혈관성형술후 추적검사로서 가장 정확한 검사는 고식적 동맥 혈관촬영술로 되어있다.

이에 본 저자들은 말초동맥 폐쇄성질환의 선별검사와 경피경관 혈관성형술후 추적검사로서의 정맥디지털감산 혈관조영술의 유용성을 검토하기 위하여 본 연구를 시행하였다.

### 대상 및 방법

1991년 9월부터 1993년 9월까지 말초동맥 폐쇄성질환이

<sup>1</sup>연세대학교 의과대학 진단방사선과학교실

<sup>2</sup>연세대학교 의과대학 심장내과학교실

이 논문은 1994년 1월 4일 접수하여 1994년 4월 8일에 채택되었음

의심되는 증상을 가진 101명의 환자를 선별 검사로서 정맥 디지털감산 혈관조영술을 시행하였다. 총 101명중 나이는 29세에서 72세까지였으며 평균 나이는 56세였다. 남녀 비율은 89:12였다. 선별검사로서 시행한 정맥디지털감산 혈관조영술 소견상 말초동맥 폐쇄성질환이 의심되어 고식적 동맥혈관조영술과 경피경관 혈관성형술을 시행한 35명을 대상으로 하였으며, 경피경관 혈관성형술전 시행한 고식적 동맥혈관조영술 소견과 정맥디지털감산 혈관조영술 소견을 비교하여 정맥디지털감산 혈관조영술의 유용성을 연구하였다. 나이는 28세에서 72세까지였으며 평균나이는 51세이고, 남녀 비율은 31:4였다. 증상을 호소하는 환자중 정맥디지털감산 혈관조영술을 시행하여 혈관 병변이 관찰되는 35명의 병변 부위를 회장 동맥(iliac artery), 대퇴슬와동맥(femoropopliteal artery) 및 경골비골동맥 근위부(Proximal tibioperoneal artery)등 3부위로 나누었으며, 한 부분에서 병변이 여러 곳일 경우 가장 협착이 심한 부위를 대상으로 하였다. 협착의 정도는 0-49%까지를 Grade 0, 50-99%를 Grade 1, 그리고 완전폐색은 Grade 2로 정하였다. 본 검사의 예민도 및 특이도는 임상적으로 중요한 50%이상의 협착의 유무를 대상으로 구하였으며 정확도는 Grading system을 대상으로 하였다.

경피경관 혈관성형술후 고식적 동맥혈관조영술상 Grade 0이라고 판정 받아 성공적이었던 21예에서 정맥디지털감산 혈관조영술로 회장동맥 25명변과 대퇴슬와동맥 10명변을 추적검사 하였으며, 재협착은 추적검사상 협착의 정도가 50%이상인 예로 정의하였다. 그리고 개존율은 추적검사상 첫 3개월, 다음 3개월, 그리고 그 이후 6개월별로 구하였다.

경피경관 혈관성형술을 시행한 35명변을 각기 재협착이 발생한 군 12명변과 발생하지 않은 군 23명변으로 나누어, 재협착이 발생한 군과 발생하지 않은 군에서 당뇨병 유무, 흡연의 과거력, 관상동맥 질환 유무, 원위부 혈관 상태, 협착의 길이, 표면 상태, 협착의 편심성(eccentric), 경피경관 혈관성형술 후 협착의 정도를 chi-square로 분석하였다. 인자 중 원위부 혈관 상태는 원위부 혈관의 50%이상의 협착의 유무로 양호와 불량으로 나누었고, 협착의 길이는 1cm를 기준으로 국소적(focal)과 미만성(diffuse)로 나누었다. 경피경관 혈관성형술후 협착의 정도는 15%이하를 우수 15%이상 50%미만을 양호로 정하였다.

선별 검사로 시행한 정맥디지털감산 혈관조영술은 외래로 시행하였고 19-G Vinca needle로 척측피정맥(basilic vein)을 천자하였으며, 척측피정맥이 불량할 경우 정중 주정맥(median cubital vein)을 이용하였다. 사용기기로는 SIEMENS의 ANGIOSTAR를 사용하였고 투시 검사(Fluoroscope)하에서 Terumo guide wire로 우심방까지 진입시킨후 5-F 돼지꼬리형 도관(pig catheter)를 우심방에 위치하게 하였다. 장 운동 artifact를 없애기 위해 조영제 주입 바로 전에 Buscopan(Scopolamine butyl bromide, Boehringer Ingelheim) 20mg을 도관에 주입한 후

조영제를 초당 15cc로 2초간 총 30cc를 주입하였다. 대부분은 전후 상을 촬영하였고 필요한 경우 사위상을 추가로 촬영하였다.

## 결 과

말초동맥 폐쇄성질환을 의심하는 101명의 환자중 97예에서 정맥디지털감산 혈관조영술을 시행하였으며 4예에서는 척측피정맥과 정중 주정맥(median cubital vein)이 불량하여 상완동맥(brachial artery)로 천자하여 동맥디지털감산 혈관조영술(IA-DSA)를 시행하였다. 97예 중 정맥 디지털감산 혈관조영술상 1예에서 심부전으로 심박출량 감소로 영상이 불량하여 상완동맥으로 동맥디지털감산 혈관조영술(IA-DSA)을 다시 시행하였다. 2예에서 장 운동으로 인한 artifact가 나타났으며, 이중 1예에서는 대동맥 말단에서 회장 동맥까지 관독이 불가능하였으나 좌우 대퇴동맥부터 원위부 혈관은 정상 소견을 보였다. 나머지 1예에서는 좌회장 동맥에서 국소적인 G2 협착이 의심되었으나 혈행(flow pattern)은 정상 소견 보였으며 고식적 동맥조영술상 정상소견이었다.

정맥디지털감산 혈관조영술의 회장 동맥에서의 예민도, 특이도, 정확도는 100%, 97%, 97%였으며 고식적 동맥조영술과 소견이 같은 경우는 Grade 0가 45명변, Grade 1이 6명변, Grade 2가 15명변이었으며 과추정(overestimation)은 1명변(G1 → G0), 저추정(underestimation)이 1명변(G2 → G1)이었고, 과추정된 곳은 골반골을 지나는 곳으로 artifact로 생각된다(Table 1). 전후상 우회장동맥의 Grade 2 협착이 의심되었던 예에서 사위상 Grade 1협착이 관찰되었으며 고식적 동맥 조영술에서도 같은 소견을 나타내었다(Fig. 1, 2).

대퇴슬와동맥에서는 예민도, 특이도, 정확도는 92%, 96%, 93%였고, 고식적 동맥조영술과 같은 결과를 보인 경우는 Grade 0가 30명변, Grade 1이 11명변, Grade 2가 24명변이고 과추정은 1명변 (G1 → G0), 저추정이 4명변(3: G0 → G1, 1: G1 → G2)이었다 (Table 2).

경골비골동맥 근위부에서는 예민도, 특이도, 정확도는 85%, 75%, 70%였으며 고식적 동맥 조영술과 같은 경우는 Grade 0가 9명변, Grade 1이 3명변, Grade 2가 11명변이었고 과추정은 5명변(3: G2 → G0, 2: G2 → G1), 저추정

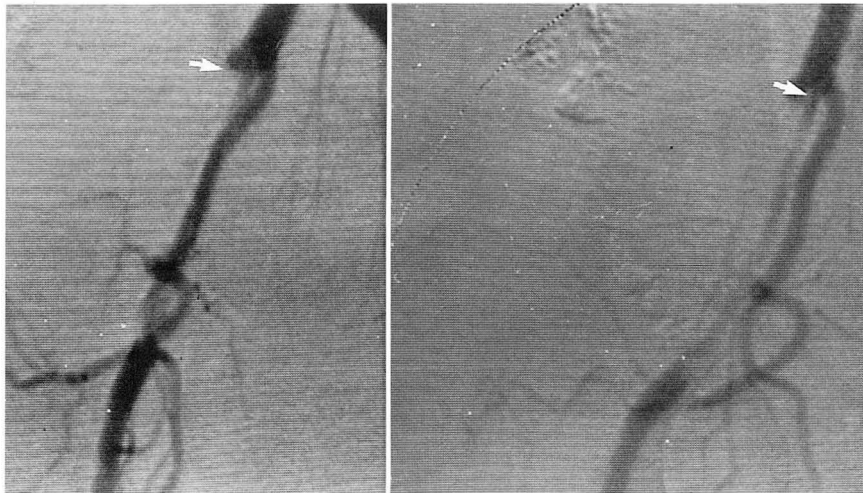
**Table 1.** Comparison between IV-DSA and Conventional Angiography of Iliac Arterial Obstruction

C A \ IV-DSA	G0	G1	G2
G0	45	1	0
G1	0	8	0
G2	0	1	15

Sensitivity	100%(24/24)
Specificity	97%(45/46)
Accuracy	97%(68/70)

이 5병변(2; G0 → G1, 1; G0 → G2, 2; G1 → G2)이었다 (Table 3). 경골비골동맥 촬영상 판독 불가능한 경우는 5예였으며 근위부 협착으로 인하여 좌우 사지의 혈관상이 지연되는 것을 3예에서 관찰하였고 지연 영상을 얻었다.

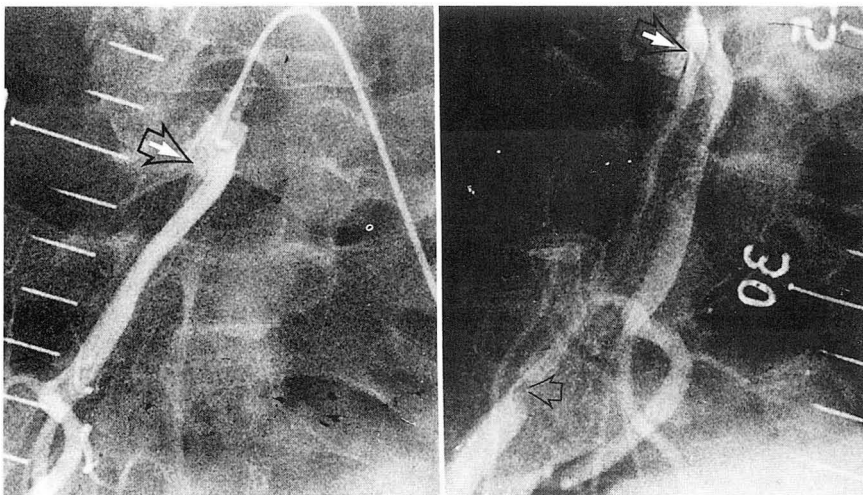
경골비골동맥 근위부 폐쇄로 진단하였던 1예에서 후경골기시부에서부터 관찰되지 않아 G2 협착이라고 판독하였으나, 고식적 동맥조영상 비골동맥 중간부에서 후경골동맥으로 이어져 정상 변이(normal variation)로 생각되었다.



**Fig. 1.** A 47-year-old female was screened with IV-DSA.

a. Findings of IV-DSA is Grade 2 obstruction in right external iliac artery in anteroposterior view, but Grade 1 stenosis in oblique view.

b. Findings of conventional arteriography is compatible with those of IV-DSA.



**Fig. 2.** A 66-year-old male was evaluated because of right foot pain. Focal Grade 1 stenosis is noted in both IV-DSA and conventional arteriography.



경피경관 혈관성형술후 추적검사를 21예, 35명변에서 시행하였으며 짧게는 1개월에서 길게는 12개월까지, 평균 4.3개월 추적하였다. 정맥디지털감산 혈관조영술 추적검사상 개존율은 첫 3개월에 67%(14/21), 3-6개월에 67%(6/9), 마지막 6-12개월에 60%(3/5)였다. 다른 연구와 같이 경피경관 혈관성형술후 3개월 이내에 재협착이 가장 많이 발생하였으나 개존율(patency rate)이 낮았다(Table 5). 이와 같은 결과는 추적검사하는 예가 적었으며, 환자들이 증상이 발현되서야 추적검사하고, 증상이 없는 환자는 추적대상에서 유실되었기 때문이라고 생각된다.

경피경관 혈관성형술후 추적검사한 35명변을 재협착이

**Table 2.** Correlation between IV-DSA and Conventional Angiography of Femoropopliteal Arterial Obstruction

C A \ IV-DSA	G0	G1	G2
G0	30	1	0
G1	3	11	0
G2	0	1	24
Sensitivity	92%(36/39)		
Specificity	96%(30/31)		
Accuracy	93%(65/70)		

**Table 3.** Comparison between IV-DSA and Conventional Angiography of Tibioperoneal (proximal) Obstruction

C A \ IV-DSA	G0	G1	G2
G0	9	0	3
G1	2	3	2
G2	1	2	11
Sensitivity	86%(18/21)		
Specificity	75%( 9/12)		
Accuracy	70%(23/33)		

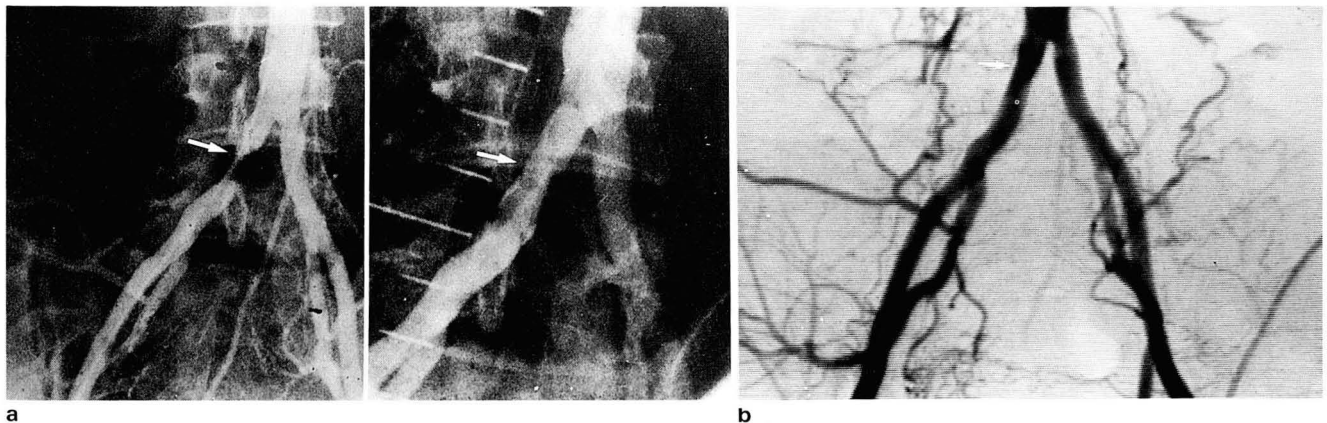
발생한 12명변과 재협착이 발생 안한 23명변으로 나누었다. 경피경관 혈관성형술후 재협착에 영향을 미치는 인자로서 협착의 정도, 협착의 길이, 협착 표면의 불규칙성, 원위부 혈관의 협착및 경피경관 혈관성형술후 15% 미만의 협착, 당뇨병 유무, 흡연력, 동반된 관상동맥을 조사하였고, 두군에서의 빈도를 Chi-square로 분석하였다. 협착의 길이가 1cm미만으로 국소적 협착의 빈도는 재협착이 발생한 군에서는 0%(0/12)였고 발생 안한 군은 26%(6/23)를 나타냈고(p-value<0.05), 협착부 표면의 불규칙(irregular)한 빈도는 두군에서 각기 80%(4/5)와 28%(3/11)(p-value<0.05)였고, 원위부 혈관의 협착 빈도는 두군에서 각기 67%(8/12)와 26%(5/23)(p-value<0.05), 경피경관 혈관성형술후 협착이 15% 미만인 빈도는 두군에서 각기 33%(4/12)와 73%(17/23)(p-value<0.05)로 두군에서 유의한 차이를 나타냈다(Fig. 3, 4). 협착의 정도, 당뇨병

**Table 4.** Comparison between IV-DSA and Conventional Angiography in Lower Extremity

C A \ IV-DSA	G0	G1	G2
G0	84	2	3
G1	5	22	2
G2	1	4	50
Sensitivity	92%(78/84)		
Specificity	94%(84/89)		
Accuracy	90%(156/173)		

**Table 5.** IV-DSA Hollow-up in Post PTA Patients

Interval	0 - 3	3 - 6	6 - 12 month
Patency			
Rate	67%(14/21)	67%(6/9)	60%(3/5)

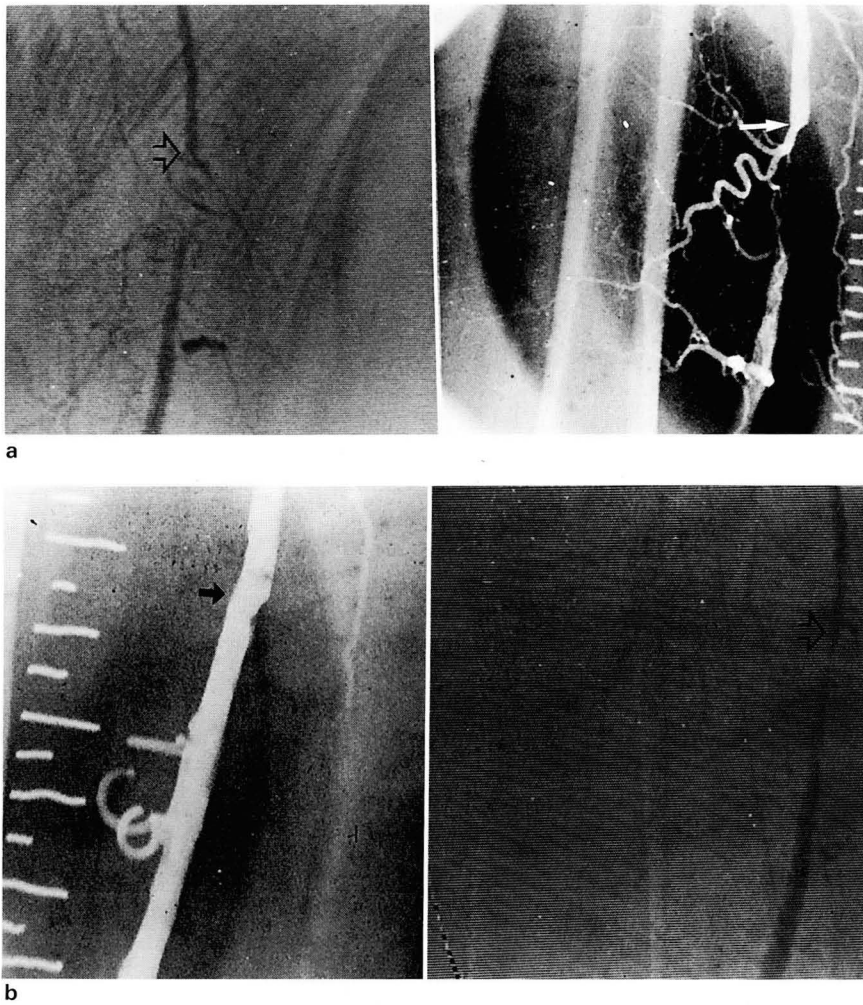


**Fig. 3.** A 34-year-old male was admitted because of abnormal IV-DSA findings(not shown)

a. Conventional arteriography shows focal, eccentric, regular Grade 1 stenosis in right common iliac artery and conventional arteriography after PTA shows successful dilatation of right common iliac artery.

b. Patent iliac artery is noted in 4months IV-DSA follow up.





**Fig. 4.** A 49-year-old male performed PTA.

a. Screening IV-DSA shows 2.5cm sized obstruction and confirmed conventional arteriography.

b. Conventional arteriography after PTA shows successful dilatation of right superficial femoral artery. In 7month IV-DSA follow up, restenosis is noted.

유무, 흡연력 및 동반된 관상동맥질환등은 재협착이 발생한 군과 발생하지 않은 군에서의 빈도가 각기 Grade 1 협착이 42%(5/12)와 47%(11/23), 당뇨병은 8%(1/12)와 17%(4/23), 흡연율은 75%(9/12)와 86%(20/23), 관상동맥질환은 16%(2/12)와 17%(4/23)로서 유의한 차이를 갖지 못하였다(Table 6).

## 고 찰

말초동맥 폐쇄성질환의 선별검사 및 경피경관 혈관성형술후 추적검사에서 비침습적인 검사인 도플러 검사가 현재 많이 시행되고 있다. 그러나 도플러 검사는 숙련된 기술이 필요하고, 주관적이며, 장가스, 서혜부 반흔(inguinal scarring)으로 인한 회장 동맥의 불완전한 검사라는 제한점이 있다(8-10).

자기공명영상 혈관촬영술도 비침습적인 검사로 현재 많이 시도되고 있으며, 특히 뇌혈관 질환에서는 점차 이용이 늘고있다. 자기공명영상 혈관촬영술의 장점은 비침습적이고, 도플러 검사에 비하여 객관적이라는 점 이외에 협착 원위부의 혈관상태를 정확하게 알 수 있다는 것이다. 이러한

**Table 6.** Factors Influencing Restenosis after PTA

	Restenosis(N=12)	patency(N=23)
DM	8%( 1/12)	17%( 4/23)
Smoking	75%( 9/12)	86%(20/23)
CAOD	16%( 2/12)	17%( 4/23)
Occlusion	58%( 7/12)	53%(12/23)
Stenosis	42%( 5/12)	47%(11/23)
concentric	41%( 2/ 5)	36%( 4/11)
eccentric	60%( 3/ 5)	64%( 7/11)
regular	20%( 1/ 5)	72%( 8/11)
irregular	80%( 4/ 5)	28%( 3/11)*
Run off vessel		
good	33%( 4/12)	74%(17/23)*
poor	67%( 8/12)	26%( 5/23)
Length		
focal	0%( 0/12)	26%( 6/23)
diffuse	100%(12/12)	74%(17/23)*
Residual stenosis		
< 15%	33%( 4/12)	73%(17/23)
> 15%	67%( 8/12)	27%( 6/23)*

\* p-value < 0.05

CAOD ; Coronary arterial occlusive disease

장점은 경피경관 혈관조영술과 수술적인 치료의 방침을 세우는데 매우 유용하다. 그러나 자기공명영상 혈관촬영술은 협착정도가 과추정(overestimation)되어 협착 부위의 정확한 협착정도를 알 수 없는 단점이 있다(8, 11, 12).

이에 본 저자들은 고식적 혈관촬영술 보다는 덜 침습적이며 외래로 시행할 수 있는 정맥디지털 감산 혈관조영술을 말초혈관 폐쇄성질환 환자의 선별검사와 경피경관 혈관성형술후 추적검사로 사용할 수 있는지를 알아보기 위해 정맥디지털감산 혈관조영술과 고식적 혈관조영술을 같이 시행한 35예를 비교하여 대동맥에서 대퇴슬와동맥까지 높은 예민도, 특이도 및 정확도를 얻었으며, 이러한 결과로서 정맥디지털감산 혈관조영술이 회장동맥과 대퇴슬와동맥에서 말초혈관 폐쇄성질환 환자의 선별검사와 경피경관 혈관성형술후 추적검사에 유용하다는 결론을 얻었다. 이러한 결과는 Takayasu's 질환, 말초동맥 폐쇄성질환에서의 IV-DSA의 정확도에 대한 다른 연구와 거의 같은 결과를 나타냈다(1, 2, 7). 그러나 본 연구상 경골비골동맥 근위부는 예민도, 특이도, 정확도가 85%, 75%, 70%로서 만족스럽지 못한 결과로서, 이 부위를 검사하는데는 정맥디지털감산 혈관조영술이 부적당한 것으로 생각된다. 이러한 결과는 특히 근위부에 협착이 있는 환자에서 많이 관찰되며 Grade 2협착이 회장 동맥이나 대퇴슬와동맥에서 관찰될 때 판독이 불가능한 부위가 있었다. 이러한 결과로 이 부위를 검사시 혈행(blood flow pattern)을 유의하여야 하며, 혈관이 골경계부를 지날때 주의 깊게 관찰해야 한다.

정맥디지털감산 혈관조영술은 여러 artifact가 있음에도 불구하고 예민도, 특이도, 정확도가 높은 결과를 보였으며, 특히 도플러 초음파로 완전한 검사가 불가능한 회장 동맥에서 좋은 결과를 보여 유용성을 증명하였다. 정맥디지털감산 혈관조영술상 나타날 수 있는 artifact는 대부분 misregistration으로서 원인은 장 가스의 운동, 수의적 혹은 불수의적인 운동이다(14). 저자들은 Buscopan(Scopolamine butyl bromide, Boehringer Ingelheim)을 정맥 주사하여 장가스운동을 줄였으며 97예중 95예에서 장가스 운동으로 인한 artifact가 생기지않아 buscopan으로 장가스운동을 줄일수 있다고 생각된다. 정맥디지털감산 혈관조영술 촬영시 협조가 안되는 환자에서 수의적 운동으로 인한 artifact가 생겼고 환자의 하지를 묶어 artifact를 줄였다. 이외에도 본 저자들은 1예에서 혈관이 골반골을 지나갈 때 혈관이 협착된것 처럼 보이는 경우가 있었으며 이는 골과 밀도 차이가 크게 차이 나기 때문으로 생각할 수도 있지만 정확한 기전은 좀더 연구되어야겠다. 위와 같은 결과로 판독시 장가스가 보이는 부분과 치밀골의 경계부분을 주의 깊게 관찰해야 하며, 혈행(flow pattern)을 주의깊게 관찰해야 한다. 전후상 병변이 의심되나 주위 혈관과 겹칠 때 사위상을 찍어야 하며, 특히 폐색이 의심되나 원위부 혈행이 좋은 경우 사위상을 찍어야 한다. 본 연구에서 1예에서 심부전으로 인하여 영상이 불량하였으며, 이러한 심부전이 있는경우 우심방에 위치한 돼지꼬리형 도관(Pig tail

catheter)을 통한 조영제 주입은 심장에 부작용을 초래한다는 보고도 있지만 본 저자들이 시행중에는 부작용이 발생하지 않았다(15). 심부전으로 인하여 영상이 불량한 경우 정맥디지털감산 혈관조영술을 시행 안하는 것이 좋으며, 외래로 시행할 수 있는 동맥촬영술인 minipuncture angiography를 시도할 만하다. Minipuncture angiography는 크기가 4.1F인 도관을 이용함으로써 혈전(thrombosis), 혈종(hematoma), 혈관협착, 동맥벽의 손상, 지연 혈종(delayed hematoma)등 고식적 동맥조영술로 일어날 수 있는 부작용을 최소화하는 방법으로서 외래에서 동맥촬영술후 2-4시간 환자를 관찰하여야한다(16). 이 방법은 Giustra와 Killoran(17)이 1975년에 처음으로 발표하였으며, Hawkins(18)는 6000예를 시행중 부작용이 없었고, Mani등(19)은 5000예중 0.1%에서 혈전이 발생했다는 좋은 성적을 보고하였으며 외래로 시행할 수 있는 좋은 동맥촬영술이라고 생각된다(16, 17, 18, 19).

경피경관 혈관성형술을 시행한 35명변에 대한 경피경관 혈관성형술후 개존율이 첫 3개월에 67%, 다음 3개월에 67%, 이후 6개월에 60%로서, 6개월이내 특히 3개월 이전에 개존율이 급격히 줄어든다는 다른 보고와 같이 본 연구에서도 개존율이 첫 3개월 내에 많이 줄어들었다. (20, 21, 22, 23). 그러나 본 연구의 개존율은 다른 연구에 비하여 낮게 나왔고, 즉 재협착의 빈도가 많은 결과를 나타내었다. 이 같은 결과는 본 연구의 제한성 때문으로 생각되며, 제한성은 2가지로 첫째, 다른 연구에서는 혈관 촬영술 시행한 대부분을 대상으로 증상, 도플러 검사 등을 기준으로 하여 추적기간 별로 추적 검사하였으나 본 연구는 주로 증상이 재발된 환자에서 시행하였으며, 둘째로 추적검사의 환자수가 21명으로 적은 때문으로 생각되며, 앞으로 기간별 추적 검사가 더 진행되어야 좀더 정확한 결과가 나올 것으로 생각된다.

재협착에 영향을 미치는 인자로는 Johnston(20)이 보고한 증상의 정도, 협착부위, 협착의 정도, 원위부 혈관의 협착, 경피경관 혈관성형술 시행횟수, 당뇨병, 경피경관 혈관성형술후 부작용이 있으며, Cambria등(21)은 증상의 정도, 협착의 길이및 정도, 원위부혈관의 협착, 당뇨병, 원위부혈관의 pulse를, Krepel(22)은 협착의 편심성, 협착표면의 상태, 협착의 길이, 원위부혈관의 협착, 경피경관 혈관성형술후 협착의 정도로 보고하였으며, 최근에 Johnston등(23)은 원위부혈관의 상태만 재협착에 영향을 미치는 인자로 보고하였다. 이와같이 보고한 저자마다 결과가 다른 이유는 환자의 선택(selection), 결과의 Criteria, 분석방법의 차이때문으로 생각된다. 본 저자들은 여러가지 인자중에서 협착의 정도, 협착의 길이, 표면의 상태, 원위부 혈관의 협착, 경피경관 혈관성형술후 협착의 정도, 흡연, 당뇨병, 심장 질환, 협착부위의 편심성을 조사하였으며 Chi-square로 분석하여, 협착의 길이가 1cm이상, 표면이 불규칙하고, 원위부 혈관에 협착이 있을때, 경피경관 혈관성형술후 협착이 15%이상일때 재협착이 더 많이 발생

다는 결과를 얻었고, 흡연, 당뇨병, 관상동맥질환 동반, 협착의 정도, 협착부위의 편심성은 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이 같은 결과로서 경피경관 혈관성형술 시행 전에 재협착에 영향을 미치는 인자들이 경피경관 혈관성형술의 예후를 결정하는데 큰 도움을 줄 것으로 생각된다. 재협착에 관련이 있을 것으로 생각되던 흡연율, 당뇨병, 협착의 정도가 재협착에 영향을 미치지 않는다는 결과는 본 연구가 60세 이상의 남자 환자가 특히 많았던 환자 분포와 관련이 있을 것으로 생각되며, 즉 흡연율이 두 군에서 다 높은 결과 였고 당뇨병은 8%와 17% (p-value = 0.4)로서 오히려 재협착이 발생한 군에서 빈도가 더 낮은 경향을 보였다. 다른 원인으로는 재협착의 다인자성(mutifactoral)으로, 한 인자는 영향을 못미치지만 여러인자가 모이면 다른 결과를 얻을 수도 있다는 생각으로(20), 본연구는 추적 검사 대상이 적어 다인자에 대한 연구는 하지 못하였다. 본 연구에서 개존율 및 재협착에 영향을 미치는 인자를 구하려는 시도는 해보았지만 좀더 광범위한 연구와 좀 더 많은 대상으로 연구가 이루어져야 통계학적인 의미를 가질 것으로 생각된다.

결론적으로 IV-DSA는 외래에서 시행하며 특별한 기술 없이 간단하게 시술할 수 있으며 부작용이 적은 장점을 가졌고, 높은 정확도, 예민도, 특이도로서 말초혈관폐쇄성 질환의 선별 검사로서 유용하며, 경피경관 혈관성형술전 시행 계획을 세우는데 좋은 검사로 생각된다.

## 참 고 문 헌

1. Donald ES. Percutaneous transluminal angioplasty of the iliac arteries:intravenous digital subtraction angiography for follow up. *Radiology* **1984**;150:363-367
2. Liu YQ, Ling J, Wang ZL. Intravenous digital subtraction angiography in patients with aorto-arteritis(Takayasu's). *Cardiovascular & interventional radiology*. **1990**;13(2):83-87
3. Fukaya H, Sunami K, Hoshi S, Komiya H, Saeki N. Rinsho Hoshasen-Japanese *Journal of clinical radiology*. **1990**;35(9):1005-1010
4. Brunotte F, Prieur G, Hueber A, et al. Improved subtraction technique in intravenous digital left ventriculography: comparison with radionuclide studies. *International journal of cardiology*. **1990**;28(2):237-243
5. Tyagi S, Prasad GS, Khalilullah M. Evaluation of aortic aneurysms and dissection of aorta by intravenous digital subtraction angiography. *Indian heart journal* **1990**;42(1):55-57
6. Origlia PG, Fresina A, Guabello N. The value of venous digital angiography in the postoperative follow up of thromboendarterectomy and aorto-iliac-femoral prosthetic replacement. *Minerva Medica*. **1990**;81(3 suppl):1-3
7. 김대호, 정성구, 배광수, 정무찬, 김기정. 신장질환에서의 디지털 산 혈관조영술. *대한방사선 의학회지* **1986**;22:891-900
8. Mulligan SA, Matsuda T, Lanzer P, et al. Peripheral arterial occlusive Disease:prospective comparison of MR angiography and color duplex US with conventional angiography. *Radiology* **1991**;178:695-700
9. Sacks MD, Robinson ML, Marinelli DL, Perlmutter GS. Evaluation of the peripheral arteries with duplex US after angioplasty. *Radiology* **1990**;176:39-44
10. Kohler TR, Nance DR, Cramer MM, Vandenburghe N, Strandness DE. Duplex scanning for diagnosis of aortoiliac and femoropopliteal disease:a prospective study. *Circulation* **1987**;76:1074-1080
11. Meuli RA, Wedeen VJ, Geller SC, et al. MR gated subtraction angiography:evaluation of lower extremities. *Radiology* **1986**;159:411-418
12. Dumoulin CL, Hart HJ. Magnetic resonance angiography. *Radiology* **1986**;161:717-720
13. Zierler RE. Duplex and color-flow imaging of the lower extremity arterial circulation. *Semin Ultrasound CT MR* **1990**;11:168
14. Levin DC, Schapiro RM, Boxt LM, Dunham L, Harrington DP, Ergun DL. Digital subtraction angiography:principles and pitfalls of image improvement technique. *AJR* **1984**;143:447-454
15. Sharma S, Rajani M. Invasive imaging of abdominal aortic occlusions:intravenous versus intra-arterial route. *International angiology* **1991**;10(1):54-58
16. Constantin C. Minipuncture angiography. *Radiologic clinics of north america*. **1986**;24(3):359-367
17. Guistra PE, Killoran PJ. Outpatients arteriography at a small community hospital. *Radiology* **1975**;116:581-583
18. Hawkins IF, Haseman MK, Gelfand PN. Single mini-catheter technique for abdominal aortography and selective injection. *Radiology* **1979**;132:755-757
19. Mani RL, Eisenberg RL, McDonald EJ, et al. Complications of catheter cerebral arteriography:Analysis of 5000 procedures. 1. Criteria and incidence. *AJR* **1978**;131:861-866
20. Johnston KW, Rae M, Hogg-johnston SA, et al. 5-year results of a prospective study of percutaneous transluminal angioplasty. *Ann surg* **1987**;206:403-413
21. Cambria RP, Faust G, Gusberg R, Tilson MD, Zucker KA, Modlin IM. Percutaneous angioplasty for peripheral arterial occlusive disease. *Arch surg* **1987**;122:283-287
22. Krepel VM, Van Andel GJ, Van Erp WF, Breslau PJ. Percutaneous transluminal angioplasty of the femoropopliteal artery:initial and long term result. *Radiology* **1985**;156:325-328
23. Johnston KW. Iliac arteries:reanalysis of results of balloon angioplasty. *Radiology* **1993**;186:207-212
24. Spence RK, Freiman DB, Gatenby R, et al. Long-term results of transluminal angioplasty of the iliac and femoral arteries. *Arch surg* **1981**;116:1377-1386

## Usefulness of IV-DISA in Peripheral Arterial Obstructive Disease

Jae Boem Na, M.D., Do Yun Lee, M.D., Won Heum Shim, M.D.<sup>1</sup>,

*Department of Diagnostic Radiology, College of Medicine Yonsei University*

<sup>1</sup>*Department of Cardiology, College of Medicine Yonsei University*

**Purpose:** This study was designed to evaluate usefulness of intravenous digital subtraction angiography (IV-DISA) in detection of peripheral arterial obstructive disease (PAOD) and in follow-up of percutaneous transluminal angioplasty (PTA).

**Materials and Methods:** 35 Patients who had clinical symptoms and signs of compromised lower extremity perfusion, was screened with IV-DISA and then performed confirmative conventional angiography. We obtained sensitivity, specificity and accuracy of IV-DISA by comparing the findings of IV-DISA with those of conventional angiography.

21 patients who had been performed successful PTA, were followed-up with IV-DISA in 3, 6, 12 months. We studied patency rate and factors that influenced restenosis.

**Results:** The sensitivity, specificity and accuracy of IV-DISA were 100%, 97%, 97% in iliac artery, 92%, 96%, 93% in femoropopliteal artery, 85%, 75%, 70% in proximal tibioperoneal artery retrospectively. IV-DISA follow up after PTA showed patency rate of 67% in first 3 month, 67% in 2nd 3 month, 60% in next 6 month.

Longer length and more irregular surface of the stenotic site, and higher incidence of run-off of vessel and of residual stenosis in the patients with restenosis were noted.

**Conclusion:** High sensitivity, specificity and accuracy of IV-DISA in evaluating PAOD suggest that IV-DISA is useful in screening, planning therapy and following up after PTA.

**Index Words:** Angiography, digital subtraction angiography  
Arteries, peripheral arterial obstructive disease  
Arteries, transluminal angioplasty

Address reprint requests to : Jae Boem Na, M.D., Department of Diagnostic Radiology, College of Medicine Yonsei University,  
134, Shinchon-dong, Seodaemun-gu, Seoul, 120-752 Korea. Tel (82-2) 361-5837 Fax (82-2) 393-3053