

Digital Subtraction Angiography (DSA) 시 Grid 사용유무에 따른 화상변화에 관한 연구

방사선과 이 성 길
전임강사 김 승 국
조 교 김 영 근

I. 서 론

Digital Subtraction Angiography (DSA)는 기존의 film subtraction의 원리를 응용하여 contrast media (C.M.)가 주입되기 이전의 mask image에 상응하는 수치군과 C.M.이 혈관에 충전된 상태인 contrast image에 해당되는 수치군을 각각 computer의 주기억 장치에 기록한 다음 대수적으로 감산함으로써 두 image 간에 조영제 주입에 의해 변화된 혈관의 음영을 제외한 기타 장기나 골격의 음영을 제거하여 혈관만의 선명한 조영상을 얻는 기법인데 DSA system은 기존의 혈관촬영장치에 computer system을 combination시킨 혈관촬영장치로 소량의 contrast media (iodine)을 사용하여 진단을 원하는 부위에 주입한 후 혈관내의 iodine signal을 진단이 가능한 수준으로 증폭시키는 영상처리 장치이다.¹⁻⁴⁾

초기에는 비교적 비침습적인 intravenous injection technique에 의한 DSA (IV-DSA)를 주로 시행되었으나 conventional angiography에 비해 그 영상이 좋지 않고⁵⁾ 조영제의 확산 및 음영의 중복에 의해 목적인 혈관의 관찰에 어려움을 겪는 등의 문제점을 안고 있고 최근에는 일반적 angiography보다 적은 양의 조영제 주입으로도 좋은 영상의 혈관조영상을 얻을 수 있는 intraarterial DSA (IA-DSA)에 대한 관심이 고조 되면서 임상적 적용이 차츰 증가되고 있는 추세이다.⁶⁻⁸⁾

저자는 이러한 IA-DSA의 기계적 특성을 이용하여 산란선을 제거해주는 Grid의 사용유무에 따른 화질과 관전압등의 변화에 대해서 연구하여 그 결과를 보고한다.

II. 실험장치 및 방법

1. 실험장치

- 1) Digital Subtraction Angiography System DIGITRON 3VA (125KV, 640 mA), SIEMENS.
- 2) Image intensifier ; 12cm to 14cm diameter.
- 3) Film ; AGFA Scopix (MFD), 24 × 30 cm.
- 4) Contrast media ; Rayvist 300 (iodine 68%).
- 5) Automatic processor ; PARKA 2900 (DOOSAN).
- 6) Digital densitometer ; Model X-Rite 301 (U.S.A.)
- 7) Multi camera ; 1,4,9 division.

2. 실험방법

Digital Subtraction Angiography System DIGITRON 3VA (125 KVP, 640mA) 장치를 이용하여 Arterial 내에 조영제 [Rayvist 300(iodine 68%)]를 saline에 1:3 비율로 희석하여 injection시킨 다음 Grid(Grid ratio ; 12:1) 사용유무에 따른 image의 contrast 변화와 관전압의 차이점등을 관찰하였고 검사부위는 산란선 발생이 비교적 많은 skull, abdomen 등으로 하였으며 이때 Focus Intensifier Distance (F.I.D.)는 115cm 거리에서 시행하였다. 여기서 얻어진 화상의 density를 digital densitometer를 통해 측정했다.

III. 결과 및 고찰

1. IA-DSA 촬영시 Grid 사용유무에 따른 관전압의 변화

Table 1. Changed exposure technique and condition of the D.S.A.

| | Grid | KVP | Gray level | Brightness | Density aterial phase |
|-------------------------|------|-----|------------|------------|-----------------------|
| Skull Lat | + | 90 | 94 | -89 | 2.51 |
| | - | 70 | 54 | -72 | 2.57 |
| Skull AP | + | 90 | 75 | -90 | 3.35 |
| | - | 73 | 67 | -97 | 2.44 |
| Aortic arch | + | 82 | 73 | -88 | 2.61 |
| | - | 63 | 46 | -76 | 2.63 |
| Abdominal aorta | + | 92 | 69 | -146 | 2.42 |
| | - | 85 | 79 | -115 | 2.50 |
| Aortogram both renal | + | 85 | 64 | -95 | 2.54 |
| | - | 70 | 103 | -102 | 2.61 |

IA-DSA 검사시 촬영조건은 Table 1 과 같이 carotid angiography lat. 촬영시 Grid 사용은 각각 90KVP 이고, Grid 를 사용하지 않으면 70KVP 와 73KVP 로 나타났고, abdominal aorta A-P 촬영시 Grid 사용때 각각 85KVP Grid 를 사용하지 않으면 70KVP 로써 Grid 없이 사용할때 관전압이 15~20KVP 씩 낮아짐을 알 수 있었다. 이것은 IV-DSA 촬영조건과 비슷했으며 IV-DSA는 시술시 수반되는 환자의 위험부담, 부작용을 대폭 경감시킬 수있는 큰 장점이 있으나 조영제 사용량이 많고 환자의 고통이 많다.^{9,10} 이에 비해 intraarterial DSA 는 Angiography 시술과 거의 method 면에서 대동소이한 반면 보다 적은 양의 조영제 사용으로 부작용을 줄이고 IV-DSA 에 비해 월등한 화질을 보여주고 있다.

2. Contrast 의 변화

사진상의 contrast 변화는 Photo 1~4의 carotid arterial 과 abdominal arterial 의

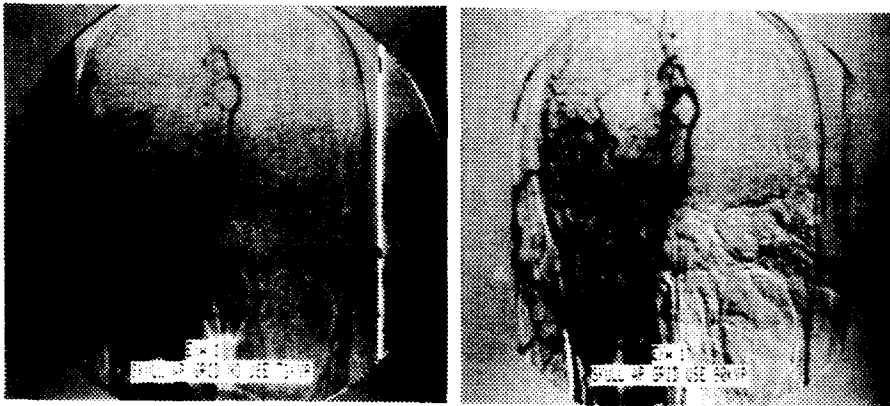


Photo.1. DSA in the CAG(A.P.) at Grid (-) and Grid (+).

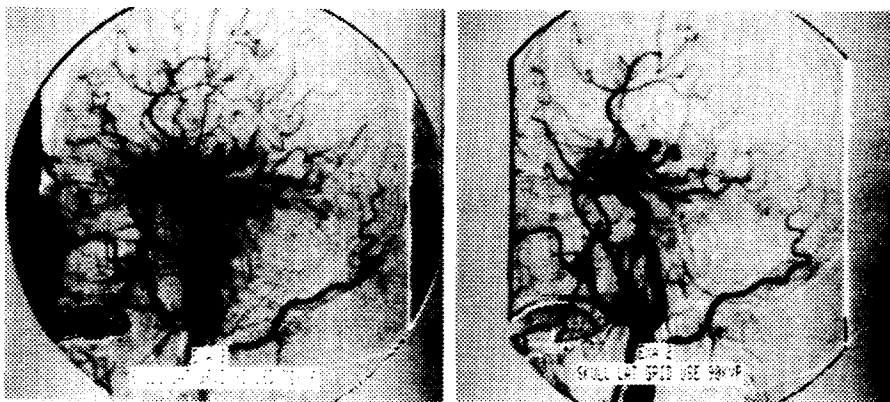


Photo.2. DSA in the CAG (lat) at Grid (-) and Grid (+).
CAG : Carotid Arterial Angiography.

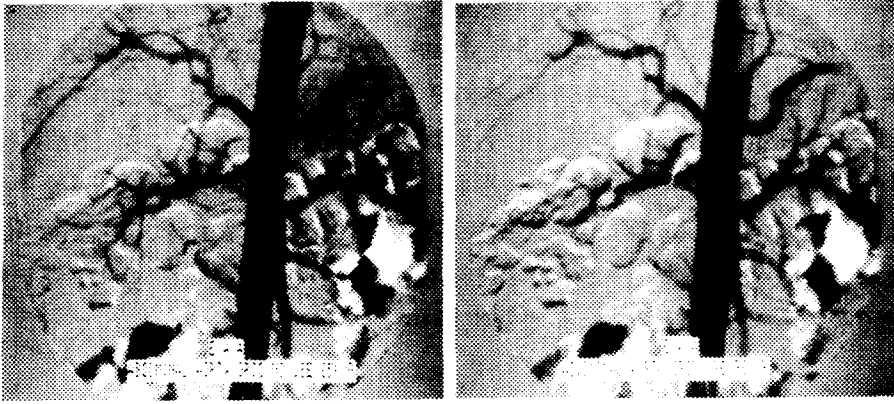


Photo.3. DSA in the Abdominal Aorta at Gird (-) and Grid (+).

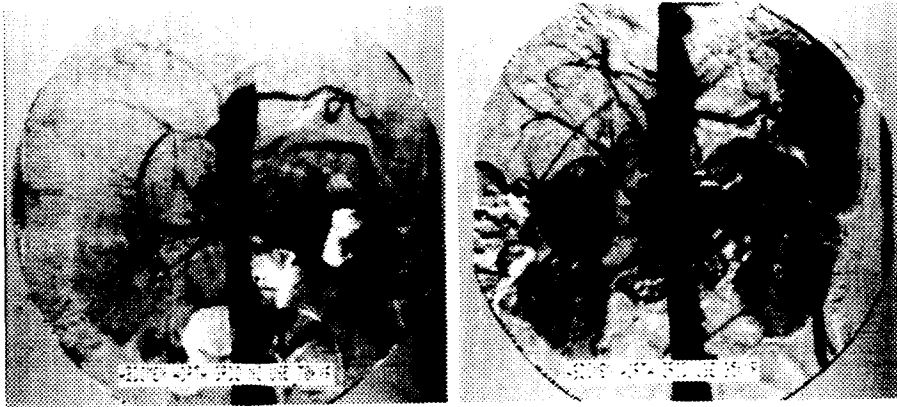


Photo.4. DSA in the Abdomen (Renal) at Gird (-) and Grid (+).

사진상에서 나타난 것과 같이 Grid 사용시가 약간 선명한 contrast 차이가 나타났으나 오히려 말초혈관에서는 Grid를 사용하지 않을시 더 선명하게 나타났다.¹¹⁾ 따라서 contrast 차이가 많다고 하더라도 기계장치의 monitor에 나타난 image에서 brightness나 gray scale window width의 조정이 가능했다.¹²⁾ 이와같이 Grid를 사용하면 Grid의 연박에 의한 1차선의 감약으로¹³⁾ 인한 관전압이 더 높아지고 그로인해 환자의 피폭선량이 증가되고 과부하로 인한 X-선관의 수명이 그만큼 짧아진다고 사료된다.

3. Density의 변화

Photo 1 ~ 4 상에서 arterial phase는 Brightness가 5 ~ 10 범위이고, Grid를 사용하지 않으면 10 ~ 30 범위로 약 배 정도 차이가 났으며, subtraction된 bone부위는 Grid 사용시 농도가 2.35 ~ 2.61 범위이고 Grid를 사용하지 않으면 2.44 ~ 2.63 정도로 나타났다. 이는 density의 별다른 차이가 없고 얻어지는 정보량의 차이도 없는 점¹⁴⁾에서 앞으로 Grid

를 사용하지 않고 DSA 촬영의 활용에 더욱 활성화되리라 본다.

IV. 결 론

DSA System을 이용해서 Grid 사용유무에 따른 화상의 변화를 검토한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Grid를 사용하지 않을 때에는 사용시보다 관전압이 15~20KVP 정도를 감소시킬 수 있었고 이로 인한 환자의 피폭량도 경감할 수 있었다.
2. 화상의 contrast 차이는 Grid 사용유무에 관계없이 거의 비슷했고 Analog-Digital (A/D) Converter에 의해 조절이 가능했다.
3. Grid를 사용하지 않으므로 관전압의 감소로 인해 X-선관의 수명연장 효과도 있다고 본다.

참 고 문 헌

1. Thomas F., Meany M., A.Weinstein, et al : Digital Subtraction Angiography of the human cardiovascular system, *A.J.R.* **135**, (1980).
2. Christensen et al : Introduction to the physics of diagnostic radiology, *LEA & FEBIGER*, 296~301, (1982).
3. Charles A., Mistretta, Crummy A., et al : Digital Angiography, *Radiology* **139**, 273~276, (1981)
4. 한만청외 1인 : Digital Subtraction Angiography, 방사선의학회지, **18** (1), 35~356, (1981).
5. Andrew B. Crummy, et al : Digital Subtraction Angiography ; Current status and use of intra-arterial injection, *Radiography*, **145**, 30~307, (1982).
6. 安宅銳治, 他 : DSA 畫像의 畫質改善について, 日放技學, **41** (2), 31~318, (1985).
7. 山田龍作, 他 : 腹部領域にばける Digital Subtraction Angiography 畫像診斷, **3**(1), 101~107, (1983).
8. 安田銳介, 他 : 血管造影時に 併用する DSA의 有用性について, 日本放技學誌, **41**(2), 331~334, (1985).
9. 韓萬靑외 2인 : Digital Subtraction Angiography, 大韓放射線醫學會, **17** (1), 351~356, (1981).
10. Peter G. Christenson, Theron W. Ovitt, et al.: Intravenous Angiography using digital video subtraction, *A.J.R.* **135**, 1145~1152, (1980).
11. 東儀英明, 他 : Digital Subtraction Angiography における 撮影手技の 検討, 日本放技學 **41** (2), 308~310, (1985).
12. 金英一외 9인 : 放射線機器學, 新光出版社, 374~381, (1989).
13. 林釘奎외 2인 : DSA의 기본원리와 응용에 관한 고찰, 大韓放射線士協會誌, **16** (1), 55~62, (1984).
14. Brant-Zawadzki M. Gould R. et al : Digital Subtraction Angiography by intraarterial injection, *A.J.R.* **140**, 347~353, (1983).

**A Study of the Variation of the image for using
and no using the Grid at the Digital
Subtraction Angiography(DSA) System**

Seong-Gil Lee

Seung-Kook Kim

Young-Geun Kim

Dept, of Radiotechnology

Kwangju Health Junior College

>Abstract<

It has been investigated the variation of the image for using and no using the Grid at the D.S.A(Digital Subtraction Angiography) system.

The result of experiment indicated that in the case of no using the Grid,

- (1) the irradiation dose of patient was reduced and the life of X-ray tube prolonged.
- (2) the variation of the contrast was not influence of using the Grid.