

# 디지털 투시(Digital Fluoroscopy)장비의 특이성(Specifications)비교에 관한 연구

조승영 · 김연민 · 윤영준 · 이승근 · 한정환 · 정 환  
삼성서울병원 영상의학과

## 1. 서 론

..... 오늘날, 우리는 하루가 다르게 시시각각으로 변화하는 정보의 홍수시대에 살고 있고 병원의 의료장비 또한 날이 갈수록 첨단화, 고급화, 세밀화 되어가고 있는 추세이며 과거에는 상상도 하지 못했던 장비들이 21세기를 맞이하고 있는 우리들에게 최첨단화 되어 하나하나 현실화 되어가고 있다. 특히, CT, MRI 장비 등은 말할 것도 없고 최근에 들어 투시장비 까지도 디지털(Digital)화 되어 가고 있는 경향으로 국내에서도 디지털 혈관조영 장치(Digital Angiography)를 필두로 일반적인 투시조영 장치의 보급이 증가일로에 있다.

한편, 디지털 투시(Digital Fluoroscopy : DF)는 컴퓨터 기술이 급속도로 진행되고 PACS의 발달과 진단적 적용 덕분에 현재 활동적인 연구 아래 있으며 기존의 film에 기초를 둔 방사선은 다음 몇 수년 내에 컴퓨터에 기초를 둔 디지털 기술에 의해 점진적으로 대체 될 것으로 예상하고 있으며 PACS환경에 있어서 모든 진단적 상(像)들은 계수화 된 자료를 저장, 처리하고 얻을 수 있을 것이다.

따라서, 각종 디지털 투시(DF) 장비들의 특이성(Specifications)을 비교 분석해서 설치를 할 경우 방

사선사의 작업량을 줄여 주고 환자에 대한 X-ray 피폭 및 재촬영 횟수를 줄여 주며 또한 장기적으로 유지비가 줄어들므로써 보다 더 효과적인 공간확보 및 재료의 절감을 가져올 뿐만 아니라 많은 정보를 공유할 수 있고 업무수행에도 도움이 되어 용이하게 장비에 접근할 수 있을 것이다.

· **Key word**

디지털 투시 (Digital Fluoroscopy : DF)  
 디지털 혈관조영장치 (Digital Angiography : DA)  
 특이성 (Specifications)

**1) 디지털 투시(DF) 개념**

디지털 X선 시스템은 그림1에서 보는 바와 같이 기존의 X선 촬영 시스템이 필름을 사용하여 영상정보를 수집 기록해 오던 것을 필름대신에 디지털화한 신호를 받아 이를 컴퓨터를 이용한 영상처리 및 재구성 과정을 거쳐 최종 영상을 얻는 새로운 형태의 X선 촬영 방법이다.

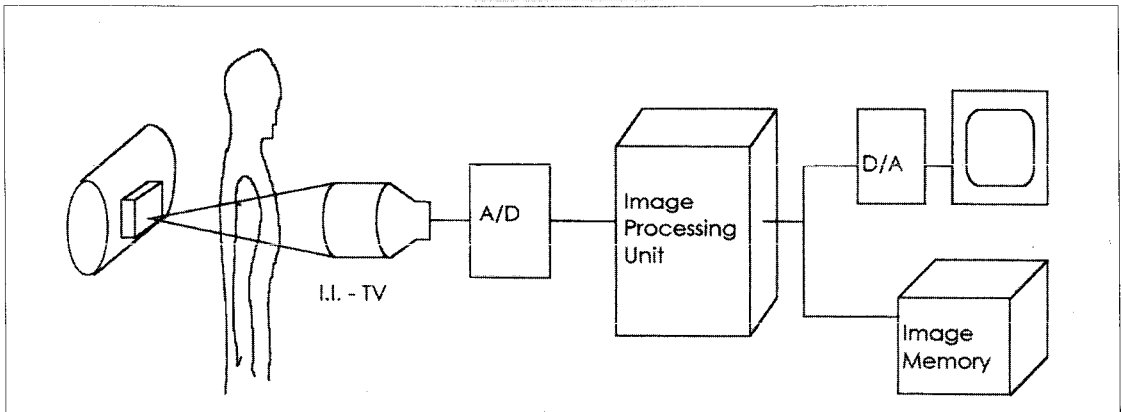
**2) 디지털 투시(DF) 기본원리**

조영제 주입전의 영상(Mask상)과 주입후의 영상(Contrast상)의 감산처리 (Subtraction)에 의해 조영제가 있는 혈관을 묘사하는 방법으로 디지털로 처리되는 것이어서 디지털 서브트랙션 혈관조영술(Digital Subtraction Angiography : DSA)이라 한다. DSA도 조영제 주입에 따라 정맥에 주입할 경우 경정맥DSA (intravenous DSA)라 하며 동맥으로 할 경우는 경동맥DSA (intraarterial DSA)라 하지만 현재는 투시 및 촬영이 모두 디지털화 할수있을뿐 아니라 디지털 Subtraction도 한 기능의 일부부분으로 간주하는 까닭에 총칭하여 디지털 혈관조영술(Digital Angiography : DA)이라 한다.

**3) 디지털 투시(DF) 구성**

- High resolution multimode camera or CCD camera
- Image processing 장치
- High resolution monitor
- 대용량의 Hard - Disk와 RAM

그림 1. I.I. - TV DR



#### 4) 디지털 투시(DF) 이점

- 방사선사의 작업량을 줄여준다.
- 환자에 대한 X-ray 피폭 및 재촬영 횟수를 줄여 준다.
- 장기적으로 유지비가 줄어든다. (공간과 재료의 절감)
- Film 작업의 삽입과 현장작업이 필요없게 된다.
- 촬영시간이 기존보다 절반 이상 줄어들게 되어 더 많은 환자를 받을 수 있다.

### 2. 대상 및 방법

#### 1) 대상

현재 DRF(Digital Radiographical Fluoro-scopy)로 사용하고 있는 4개 회사 장비.

- DR - 2000MC (H사)
- IDR - 1000 (S사)
- ADVANTX R&F (G사)
- FC2000 RF (I 사)

#### 2) 방법

디지털 투시(DF) 장비들의 자료(Data)를 활용해서 각각 특이성(Specifications)을 비교 분석한다.

#### 〈DF System Specifications 비교〉

표 1.

( ) : 회사명

항 목	장 비 명	DR - 2000MC (H)	IDR - 1000 (S)	ADVANTX R&F (G)	IDR - 1000 (I)
Image Matrix Size		2048 * 2048	1024 * 1024	512 * 512	1024 * 512
Image Memory Capacity(storage)		MD 1,2GB - (1000images) OD 600MB - (576 images)	MOD 600MB - (840 images)	HD 300MB - (300 images)	HD 300MB - (208 images)
High Resolution I.I. Size		12" / 9" / 7"	12"	9"	16"
Image Processing		Level & Window Adjustment	Real-time contrast Intensity Real - time edge enhancement	Contrast and Brightness	Level, Window and Inversion
High Resolution TV Camera Scanning Lines		1125 Lines	1125 Lines	1028 Lines 1249 Lines	1049 Lines
기존장비Interface 가능 유 무		가 능	가 능	가 능	가 능
High Speed digital Imaging		Max. 4 f/s	Max. 5 f/s	Max. 6 f/s	Max. 5-7.5 f/s
Real - time Zoom 기능		있 음	있 음	있 음	있 음
Multiple Image Display		1:2:4:6:12	1:2:4:6:9:12	1:4:6:9:12	1:4:16

### 3. 결 과

표 1의 디지털 투시(DF) 시스템 장비의 특이성(Specifications)을 비교·분석 함으로써 다음과 같은 공통적인 결과와 장비 특성을 알 수 있었다.

4개의 디지털 투시(DF) 시스템 장비에 있어서 공히 영상기억용량(Image Memory Capacity)의 대형으로 많은 영상을 저장할 수 있고 기존 장비와는 달리 고해상력 영상증배관(High resolution image intensifier)과 많은 주사선을 이용한 선명하고 깨끗한 고해상력 TV모니터(High resolution TV monitor)를 사용함으로써 보다 더 질높은 영상을 얻을 수 있으며 뿐만 아니라, 빠른속도의 디지털 영상을 얻을 수 있고, Real-time Zoom 기능으로 확대된 상태로 영상을 printer 할 수 있다는 것을 알았다.

또한 다양한 형태로 영상을 표시할 수 있다는 것을 알 수 있었으며 무엇보다도 중요한 것은 기존 장비와 Interface가 가능하다는 것을 알 수 있었다.

#### ● 장비특성

##### · DR - 2000MC (H사)

고해상력 영상(High resolution image 2048\*2048)을 얻을 수 있고, 실제시간 영상 표시(Real-time image display)로 나타낼 수 있으며, 빠른 연속촬영이 가능하고 영상을 볼 수 있는 기능의 선택이 다양할 뿐더러 영상필름화, 디지털 기록, PACS와 접속이 가능하다는 것을 알 수 있었다.

##### · IDR - 1000 (S사)

고성능 모니터에 의한 고선명 영상표시(1125 Lines)로 나타낼 수 있고, 대형 MOD(Magneto Optical Disk)로 쉽게 영상을 저장할 수 있다는 것을 알았으며 특히, 비혈관적 중재적 검사에 사용될 뿐만 아니라 Real -

time DSA기능도 가능하다는 것을 알 수 있었다.

##### · ADVANTX R&F (G사)

탁월한 영상의 질을 고정적으로 얻을 수 있고 생산성 증대로 인한 조작이 용이하며 특히, touch screen 방식으로 간편하게 사용할 수 있다는 것을 알았다.

##### · FC 2000RF (I사)

고전압을 사용하고, R&F를 적용시켜 특별히 고안되었으며 후획득 자동복사 및 증대(Postacquisition Automatic Copy Enhancement : PACE) System 으로 되어있다는 것을 알 수 있었다.

### 4. 고 찰

표-1 의 디지털 투시(DF) 시스템에서 볼 수 있듯이 Image Matrix(영상화소) 크기가 각 회사마다 조금씩 다르게 나타났는데, H사 2048\*2048, S사 1024\*1024, G사 512\*512, I사 1024\*512 등을 사용하고 있었고, Image Memory Capacity(영상기억용량)의 경우 H사와 S사는 MOD(Magneto Optical Disk)를, G사와 I사는 HD(Hard Disk)를 각각 사용하며 저장 용량도 비슷한 것으로 나타났다. 고해상력 영상증배관(High resolution II.)도 각 사마다 다른 size를 사용하고 있다는 것을 알 수 있으며, Image Processing(영상처리)에 있어서도 각 사가 공히 장비특성에 맞는 다양한 기능을 유사하게 가지고 있는 것으로 나타났다. 한편, 고해상력 모니터 카메라(High resolution camera) 주사선은 H사와 S사가 1125 Lines를 사용하고 있었으며 기존 장비와 공유(Interface)하는 문제는 4개 회사가 공히 가능하게 접속되도록 장치 설치가 되어 있었다. 그리고, 고속도 디지털영상(High Speed Digital Imaging)의 경우 역시 각 회사마다 조금씩 차이가 있었는데, H사는 최대 4 f/s,

S사 5 f/s, G사 6 f/s, I사 5 - 7.5 f/s 로 나타났다. Real-time Zoom 기능은 각 회사마다 공통적으로 개발해서 사용할 수 있도록 설비가 되어 있으며 다양한 영상표시(Multiple Image Display)기능 장치도 각 회사마다 차이가 있지만 장비의 특성에 맞게 다양한 Format으로 설치되어 있는 것을 알 수 있었다.

## 5. 결 론

이상에서와 같이 디지털투시(DF) 장비의 특이성(Specifications)을 비교·분석 함으로써 다음과 같은 공통된 결론을 얻을 수 있었다.

첫 째, 실제시간(Real-time)으로 DR(Digital Radiography)화한 영상을 얻을 수 있다.

둘 째, 영상처리(Image Processing)의 효율화로 영상 질이 향상되었다.

셋 째, 진단 및 치료에 많은 도움이 되었다.

넷 째, PACS와의 공유(Interface) 기능으로 영상관이 용이하다.

다섯째, 검사경비의 절감을 가져올 수 있다.

따라서, 앞으로 많은 디지털 투시(DF) 장비의 국내 보급으로 DRF에 관련된 많은 자료의 수집과 정보 교환

이 이루어 졌으면 하는 바람이고 업무수행에 도움이 될 뿐만 아니라 최소 비용으로 최대의 효율성을 제고할 수 있도록 적극적인 노력을 해야 될 것으로 사료된다.

## 참 고 문 헌

1. 대한 디지털 영상 기술학회지:VOLUME 2, NUMBER 1 1996 P 140~151.
2. 대한 디지털 영상 기술 창립학회지: 1995 P 34~35.
3. HITACHI REAL-TIME DIGITAL RADIOGRAPHY SYSTEM: 1995 P 1~7.
4. G.E ADVANTX RADIOGRAPHY AND FLUOROSCOPY SYSTEMS: 1992 .
5. SHIMADZU IDR-1000 DIGITAL RADIOGRAPHY SYSTEM:1994.
6. INFIMED BRINGING REAL VISION TO DIGITAL IMAGING:1995 P 1~16.
7. MISTRETTA, C.A. ,ET AL.:DIGITAL SUBTRACTION ARTERIOGRAPHY: AN APPLICATION OF COMPUTERIZED FLUOROSCOPY. YEAR BOOK MEDCAL PUBLISHERS, 1982.