

## 26) 복부 전자세 단순촬영시 화질과 피폭선량에 관한 연구

고려대학교 보건대학  
김정민

### 목 적 :

복부단순촬영 방법으로는 대체로 바로누운자세(supine)의 촬영과 바로 전자세(erect)의 촬영이 있다. 바로누운자세촬영의 목적은 복부내의 실질장기와 골반강내 종괴, 결석과 측복부의 지방층을 나타내는데 있다. 전자세촬영은 위장관 폐색(ileus)을 나타내는 위장관내 수면상(fluid level)이나 천공등에 의한 기복(free air)을 찾기 위한 목적으로 촬영하게 된다. 따라서 바로누운자세촬영시에는 실질장기와 지방층의 피사체 콘트라스트가 낮으므로 관전압을 낮추어 필름 콘트라스트를 상승시킬 필요가 있으나 전자세촬영시에는 수면상(fluid level)과 기복(free air)의 음영을 나타낼 수 있으면 되므로 낮은 관전압을 고집할 필요가 없다. 저자는 이점에 착안하여 복부 전자세 촬영시의 관전압을 극단적으로 높여 피폭선량을 대폭적으로 경감시키고, 촬영시간을 줄여 장기운동에 의한 불선예도를 줄임으로써 화질향상을 꾀하고자 하였다.

### 방 법 :

#### 실험1.

아크릴 15cm(인체두께 17cm), 아크릴 17.5cm(인체두께 21cm), 아크릴 20cm(인체두께 25cm)에서 관전압 140±5kV에 부가여과판을 부착하고 같은 필름농도(D=0.8±0.1)를 내는 촬영조건에서 피부입사선량, 남성과 여성의 생식선량을 구하였다.

#### 실험2.

관전압상승과 부가여과판 부착에 따른 화질변화를 알기 위하여 각 관전압에서 Burger's Phantom을 촬영하여 식별 가능한 기복의 크기를 비교하였다.

#### 실험3.

관전압상승에 따른 단시간 촬영효과를 알기 위하여 Rotating Meter를 촬영하여 피사체운동과 촬영시간의 한계를 구하였다.

### 결 과 :

#### 실험1.

환자 두께 21cm에서 피부입사선량은 70kVp, F(-)의 경우를 기준으로 140kVp, F(-)의 경우 72.5% 감소하였고, 140kVp, Cu 0.8+Al 1.4mm의 경우 89.3% 감소하였다. 조사야 바깥쪽 7cm에 있는 남성의 정소선량은 70kVp, F(-)의 경우를 기준으로 140kVp, F(-)의 경우 47.0% 감소하였고 140kVp, Cu 0.8+Al 1.4mm의 경우 47.0% 감소하였다. 조사야에 포함되는 여성의 난소선량은 70kVp, F(-)의 경우를 기준으로 140kVp, F(-)의 경우 54.9% 감소하였고 140kVp, Cu 0.8+Al 1.4mm의 경우 71.4% 감소하였다.

#### 실험2.

관전압에 따른 Burger's Phantom의 촬영결과 70kVp, F(-), 140kVp, F(-), 140kVp, Cu 0.8+Al 1.4mm의 화질은 그림2와 같이 70kVp, F(-)가 다소 우수하나, 큰 차이는 없으며 대체로 0.028cc(Diameter 3mm, Hight 4mm)이상의 기복은 모두 식별이 가능하였다.

#### 실험3.

Rotating Meter의 촬영결과 피사체운동에 의한 촬영시간의 한계는 0.03sec(Single Phase 3 pulse)로 나타나 70kVp의 경우 200mA에서 0.1~0.2sec의 조사시간은 부적당하였으며 140kVp의 200mA에서 0.01~0.02sec(단상 1 pulse~2 pluse)의 조사가 가능하여 화질개선의 효과가 있다.

### 결 론 :

복부 전자세 단순촬영의 목적인 수면상(fluid level)과 기복(free air)의 식별에 부합하면서도 피폭선량경감과 화질개선을 위한 실험결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 고감도 필름증감지 시스템을 사용하고 관전압을 140kVp에 부가필터를 부착하여 촬영할 경우 피부선량을 최대 89.3%, 정소선량은 47%, 난소선량은 71.4% 줄일 수 있었다.
2. Burger's Phantom에 의한 화질은 관전압이 70kVp에서 140kVp로 상승하여도 큰 저하가 없었으며 0.028cc(Diameter 3mm, Hight 4mm)이상의 기복은 모두 식별이 가능하였다.
3. 관전압을 상승시켜 mAs를 줄이므로써 조사시간이 0.01sec(단상 1 pulse)조사가 가능하게 되어 움직임에 의한 불선예도를 대폭 줄일 수 있었다.

## 27) 자동현상 지능화 보충방식의 임상적용에 관한 연구

아산재단 서울중앙병원 진단방사선과

이원홍\*, 서상신, 인경환, 이형진, 김건준, 윤종현, 오용호

### 목 적 :

필름 전체의 면적에 대한 흑화도를 검출하여 그에 따른 보충량을 설정하는 지능화 보충방식의 임상적용시 촬영부위에 따른 현상·정착 보충액의 절약과 현상액 노화율의 지속적인 유지 여부를 알아보고자 하였다.

### 대상 및 방법 :

본원에 내원한 환자를 대상으로 촬영한 필름을 크게 Chest와 Bone으로 구분하여 25매씩 현상하고 감도측정하는 방식으로 각각 300매씩을 지능화 보충방식인 JP-903N 자동현상기로 현상하였다. Sensitometry법으로 농도를 측정하였고 특성곡선을 작도한 후, 상대감도와 평균계조도를 측정하여 노화율과 보충량의 변화를 비교 분석하였다.

### 결 과 :

기준 필름과 300매 현상 후의 필름특성곡선을 보면, Chest와 Bone 두 경우 모두 거의 변화가 없었고, 매회 25매 현상 후의 base+fog 농도와 상대감도도 거의 변화가 없었으며, 평균계조도는 허용오차 범위내에서 약간의 감소가 있었다. 현상·정착의 보충량 실험에서는 Chest의 경우는 필름 1매 당 평균 43ml와 77ml, Bone의 경우 약 39ml와 68ml로 조사되어 기존의 보충 방식과 비교하여 각각 약 34%와 24%의 감소를 가져왔다.

### 결 론 :

필름의 흑화도에 따라 보충되는 본 연구의 지능화 보충방식은 필름의 화질을 지속적으로 유지시키면서, 기존의 방식에 비해 그 보충량을 감

소시키는 결과를 얻어, 이 방식이 입상에 보편화된다면 보충량의 과다·과소로 인한 필름농도의 증가 또는 감소, 황화·유화현상의 방지는 물론 보충량과 폐현상액 감소라는 효과뿐만 아니라, 공해물질 억제효과를 가져 올 것으로 보인다.

## 28) 제주도내 진단용 X선격자의 이용실태와 성능평가에 관한 실험적 연구

대한결핵협회 제주지부, 제주한라대학, 한국병원  
강창수\*, 김성훈, 이경성, 고인호

### 목 적 :

제주도내 보건의료기관, 의료원, 종합병원, 의원, 전문대학에서 사용하고 있는 격자의 이용실태를 파악하고, 격자의 물리적 성능을 평가함에 그 연구목적이 있다.

### 대상 및 방법 :

제주도내에서 사용되고 있는 격자중 총51매를 수거한 후 제원을 파악하고 이중 가장 많이 사용하고 있는 초점형 그리드를 가지고 한국공업규격(KS)A 4901에 의거한 「산란선 제거용 그리드 성능 평가방법」을 통해서 격자의 물리적 성능을 실험하였다. Fig. 1, Fig. 2와 같이 실험 배치하여 격자비별, 크기별 표본을 각각 1매씩하여 실험을 한 그 결과 산란선 투과율, 1차선 투과율, 총선량 투과율을 구한 후에 선택도, 대조도개선킨계수, 노출배수를 각각 구해서 격자의 물리적 성능평가를 실시하였다.

### 결 과

1. 격자밀도 중 85 lines/inch가 23매, 격자 중간물질은 49매가 알루미늄이고 초점형 그리드가 49매, 평행 그리드가 2매이었다.
2. 격자크기중 14"×17"가 23매, 격자비중 8 : 1이 43매로 가장 많이 사용되고 있었다.
3. 노출배수는 격자비 증가에 따라서 증가하였다. 선택도, 대조도, 개선계수는 격자비 8 : 1에서 가장 높았다.
4. 1차선 투과율이 최고 90%까지 증가하였다. 모든 격자에서 103lines/inch는 오차 한계밖에 없었다.

### 결론 :

고정 그리드의 사용이 줄어들고 운동 그리드의 사용이 증가하는 추세이며, 특히 격자밀도는 85 lines/inch가 격자 중간 물질은 알루미늄이 그리고 초점형 그리드가 가장 많이 사용되고 있으며 노출배수는 격자비 증가에 따라서 증가하였고 선택도, 대조도, 개선계수는 격자비 증가시 8 : 1에서 가장 높다가 급격히 감소하는 경향이 있다. 1차선 투과율과 산란선 투과율은 투과범위가 넓었고, 총선량 투과율의 범위는 좁았다.

## 29) PC 기반의 Virtual Endoscope 3D모델 생성에 관한 연구

단국대학교의료원 진단방사선과, 의공학연구소\*\*  
박상경\*, 송준호, 이상훈\*\*

### 목 적 :

2D 단면영상을 3D영상으로 재구성하는 기법은 CT or MRI 콘솔에서도 구성할 수 있을 정도로 보편화되고 방사선 진단에도 적극 활용되고 있는 추세이다. 대부분 응용프로그램들은 고가에서 운용되는 워크스테이션급 컴퓨터에서 사용되기 때문에 다양한 사용자에게 적절히 보급되지 못하는 형편이다. 최근의 PC성능의 향상으로 기존의 워크스테이션에서나 가능했던 3D 영상의 재구성 기법들은 일반 PC에서도 운용되고 있다. 본 논문도 PC를 기반으로 뇌혈관 및 기관지의 3D 재구성하도록 특히 웹 브라우저기반의 VRML file형식으로 인터넷상의 네비게이션을 가능하도록 하고자 하였다.

### 대상 및 방법 :

단국대병원 MRI, CT와 Local LAN으로 연결된 PC의 PACS 프로그램인  $\pi$ -view(메디페이스(주))에서 의학영상표준형식인 DICOM(Digital Image Communication on Medicine) MRI 2D Data를 획득하였다.

#### 1) Segmentation

2차적인 전처리과정(Preprocessing)중에서 가장 중요한 것이 영역분할(region segmentation)방법이다. 단면영상에 대해 경계값(Threshold)을 미리 정하고 60장의 단면(slice)을 자동분할(auto-segmentation or Morphology method)한 다음 경계 값을 수정한 후 위 작업을 다시 반복한다. 이 과정을 몇 번 반복하여 최적의 경계 값을 설정하였다.

#### 2) Rendering and Interpolation

3D 재구성 과정에서 발생하는 data의 손실을 최소화하기 위해 각각의 원영상 사이에 가상의 단면(slice)을 추가하는 보간(Interpolation)과정을 거쳐 단면을 190장으로 확장하였다. 위와 같은 전처리 과정을 거친 후 동일 표면 추출(isosurfacing)을 하는 Volume Data 각 복셀(voxel)값을 3D로 윤곽(contouring)하는 과정을 거쳐 다시 Surface-Rendering한다. 렌더링한 후에 각각의 3차원 오브젝트는 X, Y, Z축에 따라서 trilinear interpolation하였고, 3차원 오브젝트를 view point 등의 다양한 노드를 사용한 VRML (virtual reality modeling language)2.0으로 구성하였다.

### 결 과 :

PC환경에서의 의학영상 3D 재구성은 IDL(interactive data language)과 Visual C++, VTK(visualization tool kit)을 사용하였으며, 사용자 인터페이스로 네비게이션을 위해 Cosmo-player plug-in type S/W와 오픈 인벤터를 사용하였다. 웹브라우저에서의 구현이 가능하므로 쉽게 접근이 가능하며, 영상 보간에 의한 획득된 3D이므로 실제와는 차이를 보일 수 있다.

### 결론 :

이상 얻어진 3D Data는 가상시술에 응용될 수 있으며 인터넷을 이용한 교육에 이용될 수 있다. 실제 내시경을 못하는 환자를 CT or MRI Data를 이용, 가상으로 내시경효과가 기대되며, 가상현실 기술은 미래의 의사와 그밖의 의료종사자들에게 교육 및 가상 내시경 수술을 통한 실제 수술시에 많은 실수를 줄일 수 있으며, 수술과정 연습을 통해 실제 환자에 대한 위험성을 크게 줄일 수 있을 것이 기대된다.