

R-6. Consideration of Density Matching Technique of the Plate type Direct Radiologic Image System and the Conventional X-ray Film : First Step for the Digital Subtraction

노현수^{1*}, 소성수¹, 김기덕², 조규성¹, 최성호¹

연세대학교 치과대학 치주과학교실¹

연세대학교 치과대학 구강악안면 방사선학교실²

I. 서론

현대 방사선 기술의 발달로 과거의 Conventional X-ray film based system에서 image-plate type or direct CCD receptor type system으로 변화하고 있다. Digital subtraction technique은 높은 sensitivity, 사람의 주관을 배제할 수 있는 객관성, 수치화 할 수 있다는 장점으로 인해 Radiologic research 분야에 있어서 관심을 끌고 있다. 그러나 현재 개발된 대부분의 Radiologic system은 과거의 conventional system 처럼 여러 환경 변수에 의해 방사선 투과도가 변한다. 이로 인해 Digital subtraction을 위해서는 서로 다른 density profile을 가지는 image간의 일치와 이의 수치화가 필요하다. 또한 retrospective한 연구를 위해서는 과거의 conventional image의 digitalize가 필요하며, 이때 Digital system과 방사선 특성곡선의 표준화가 필요하다. 이를 위해 다양한 조건에서의 Conventional image와 다양한 조건의 Digital image의 density profile을 조사하여 Linear matching technique을 이용하여 해결 가능한지와 그에 따른 한계점과 유효범위를 알고자 한다.

II. 연구재료 및 연구방법

1. 연구재료

Conventional image를 형성하기 위해 SIEMENS사의 X-ray 기기와 KODAK사의 Ektaspeed plus(EP21P) Film을 이용하여 촬영하였고, 현상에는 D R DENTAL사의 Periomat을 이용하여 현상하였다. 일단 현상된 Image는 HP사의 Photo smart S20을 이용 300dpi로 digitalize 하였다. digitalize 하는 과정에서 auto image processing과정은 없도록 option을 설정하였다.

Digital image를 형성하기 위해 conventional image를 찍은 동일 X-ray 기계를 이용하였으며, Image plate type digital radiologic system인 SOREDEX사의 DIGORA를 사용하였다. 역시 auto image processing과정은 사용하지 않았다.

임상적으로 재현 가능한 범위를 인위적으로 재현하기 위해 순도 99.99% 이상의 aluminium step wedge를 사용하였다.

2. 연구방법

실험 1. Conventional system의 현상액의 사용기한에 따른 density profile의 변화를 살펴보기 위해 Control group으로 현상액을 교환하자마자 현상한 것과 일반 periapical film 약 10000매 사용 뒤 동일 조건에서 촬영한 사진을 Experimental group로 현상하여 분석하였다.

실험 2. kVp의 차이에 따른 분석을 위해 60, 70kVp에서 Conventional film과 Digora system을 촬영하

였다.

실험 3. 노출 시간에 따른 차이 분석을 위해 0.02, 0.05, 0.1, 0.2, 0.32, 0.4초간 노출시켜 Conventional film과 Digora system을 촬영하였다.

실험 4. X-ray 기계로부터 피사체까지의 거리에 따른 차이 분석을 위해 5, 10, 15, 20, 30cm을 거리를 두고 Conventional film과 Digora system을 촬영하였다.

Control 형성을 위해 70kVp, Exposure time 0.2, 관구 피사체 거리 10cm을 Control로 사용하였다.

통계처리를 위해 모든 과정은 3번 이상 반복하였으며, 매 실험마다 reference image 촬영을 하여 quality가 유지되는지 여부를 확인하였다.

분석은 Brain 3 dsd(NosDIAtch, SEOUL, KOREA)을 이용하여 하였다.

III. 연구결과

모든 조건에서 aluminium step wedge의 각 단계간의 density를 비교해 본 결과 통계적으로 직선성이 유지됨을 알 수 있었다.

현상액의 사용 경과와 연관되어 10000매 현상 뒤에 전반적인 흑화도의 변화는 있으나, 직선성이 유지되었다.

kVp의 변화에 대하여 Conventional image에서는 낮은 kVp에서 보다 더 높은 density 기울기를 보여 주어 기존의 사실을 확인시켜주었다. 그러나 Digital image에서는 이런 특성이 거의 나타나지 않았다. 그리고 모든 경우 모두 직선성이 유지되었다.

Exposure time과 거리와 연관지어 모든 경우 직선성이 유지되었다. 단 Digital image는 거리에 무관하게 density가 거의 일치되는 양상을 보여주었다.

IV. 결론

Conventional image와 Digital image는 위의 실험에 열거한 다양한 조건에서 촬영이 되어도 Density profile의 직선성이 유지되었다. 고로 Digital subtraction을 위해 density의 표준화를 위해서는 image 상의 2 point를 densitometric reference로 잡아 표준화시키는 방법인 Linear matching technique를 사용하여도 된다고 사려된다.