

디지털 영상에서 발생하고 있는 Grid line artifact에 대한 고찰

이재식 · 이석균 · 유세종
 건양대학교병원 영상의학과

A Study on The Grid Line Artifact in Digital Image

J. S. Lee, S. G. Lee, S. J. Yoo

Department of Diagnostic Radiology, Konyang university hospital

I. 서 론

현재 PACS를 시행하고 있는 병원들의 일반촬영 PART에서는 과거의 film 대신에 CR과 DR을 사용하고 있다. 이러한 디지털 장비들로 인해 과거 film을 사용했을 때보다 수많은 장점들을 갖게 되었는데 우선 film을 사용했을 때 현상기를 통해 나타났던 artifact들이 없어 지게 되었고 영상을 획득한 후 histogram을 이용하여 work station에서 image 보정 작업을 통해 조건에 의한 재촬영을 많이 감소시킬 수 있게 되었다. 하지만 이러한 가운데에서도 영상의 디지털화 과정에서 새로운 artifact가 출현하게 되었는데 바로 Grid line artifact이다.

현재 Grid line이 생기는 원인과 그에 대한 해결 방안은 많이 소개가 되어 있는 상태이다. 하지만 정작 추측

만 될 뿐 정확한 실험 data에 의한 원인 분석과 해결, 활용 방안은 없는 상태이다. 이에 본 연구에서는 여러 가지 실험을 통하여 Grid line을 최소화 시킬 수 있는 방안에 대해 모색하고자 한다.

II. 실험 방법 및 기기 재료

1. 기기 및 재료

- * 일반촬영 장치 : TOSHIBA KXO15R
- * DR(Listem DR) : CsI/A-Si type Detector (Trixiell Flat Pannel) 사용
- * CR(Agfa CR) : Compact plus Digitizer
- * Image Plate
- * Phantom : 아크릴 팬텀 사용

표 1. 실험에 사용한 Grid 종류(협찬 : Listem)

비교인자 종류	격자비	격자밀도 (line/cm)	유효거리 (cm)	제조사	실험군
1	8:1	86	100	MITAYA	X
2	8:1	85	180	JPI	O
3	8:1	103	180	JPI	O
4	10:1	103	100	JPI	O
5	12:1	103	180	JPI	O
6	12:1	200	180	SIEMENS	O
7	17:1	180	180	SIEMENS	O

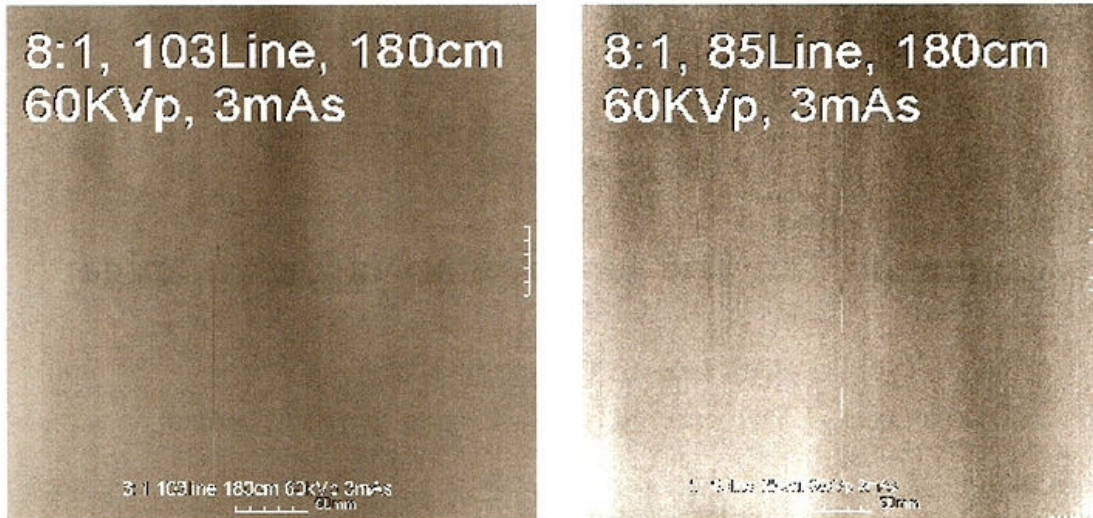


그림 1. 8:1의 동일한 격자비와 유효거리 상태에서 격자밀도만 틀린 경우

- * VIPS(Agfa CR W/S) : 1K×1K 해상력
 - * 19인치 CRT 모니터 : 1K×1K 해상력
 - * 17인치 LCD 모니터 : 1K×1K 해상력
 - * 관독실전용 모니터 : 2K×2K 해상력
 - * Grid : 격자비, 격자밀도, 유효거리 등 여러 가지 인자를 고려하여 실험
- 현재 본 병원은 MITAYA사의 8:1 Grid를 사용하고 있음.

2. 실험방법

- 가. 먼저 8:1의 동일한 격자비를 가진 Grid를 선택한 후 180cm 거리에서 동일한 조건(60 KVp, 3mAs)으로 촬영을 한 후 격자밀도가 틀린 경우 어떻게 나타나는지 관찰하였다.
- 나. 이번에는 12:1의 격자비가 높은 Grid를 가지고 180cm의 거리와 동일한 조건을 가지고 격자밀도만 틀린 상태를 관찰하였다.
- 다. 마지막으로 세가지 인자 모두를 틀리게 하여 어떻게 나타나는지 관찰하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 8:1의 동일한 격자비와 유효거리 상태에서 격자밀도만 틀린 경우

- 임상에서 가장 많이 사용하고 있는 8:1 격자비를 가진 Grid를 선택한 후 동일한 조건(60 KVp, 3mAs)과 같

은 유효거리에서 실험을 하였는데 격자밀도가 낮은 85line이 103line보다 Grid line이 더 심하게 나타났다. 그리고 103line에서는 Grid line이 비교적 보이지 않은 상태였다.

- 기존 방안 중 격자비가 10:1 이상인 Grid를 사용하면 Grid line artifact를 제거할 수 있다는 사실에 대해 의구심을 갖게 되었다.

2. 12:1의 동일한 격자비와 유효거리 상태에서 격자밀도만 틀린 경우

- 앞에 실험과 유사하게 같은 격자비와 유효거리를 가진 Grid를 선택한 후 격자밀도가 틀린 경우를 실험하였는데 마찬가지로 격자밀도가 높은 200line이 103line보다 Grid line이 덜 나타났다. 이 때 주의 깊게 관찰한 것이 격자비였는데 12:1임에도 불구하고 Grid line이 출현한다는 것이다. 이는 grid line에 격자비가 크게 상관하지 않는다는 것을 증명한다.

3. 세가지 인자 모두 틀린 경우

- 마지막으로 격자비, 격자밀도, 유효거리를 모두 무시하고 사용할 때 어떻게 나타났는지 살펴보았는데 결과는 격자비에 상관없이 Grid line이 나타난다는 것이다. 이를 보아 낮은 격자비를 사용하더라도 격자밀도가 높은 Grid를 사용한다면 Grid line artifact를 줄일 수 있다는 사실을 알게 되었다.

그림 4.는 현재 PACS를 시행하고 있는 본 병원의 일

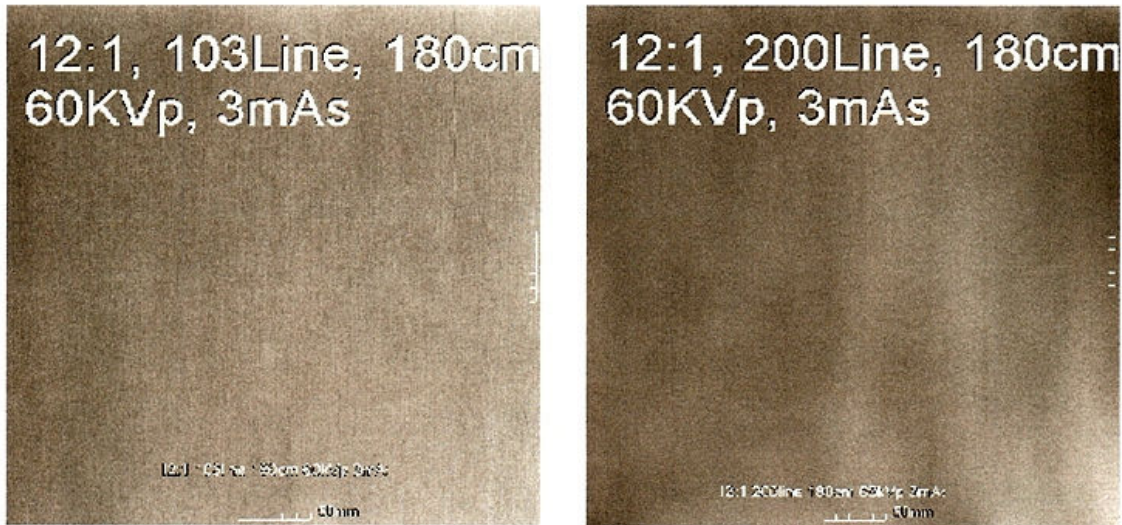


그림 2. 12:1의 동일한 격자비와 유효거리 상태에서 격자밀도만 틀린 경우

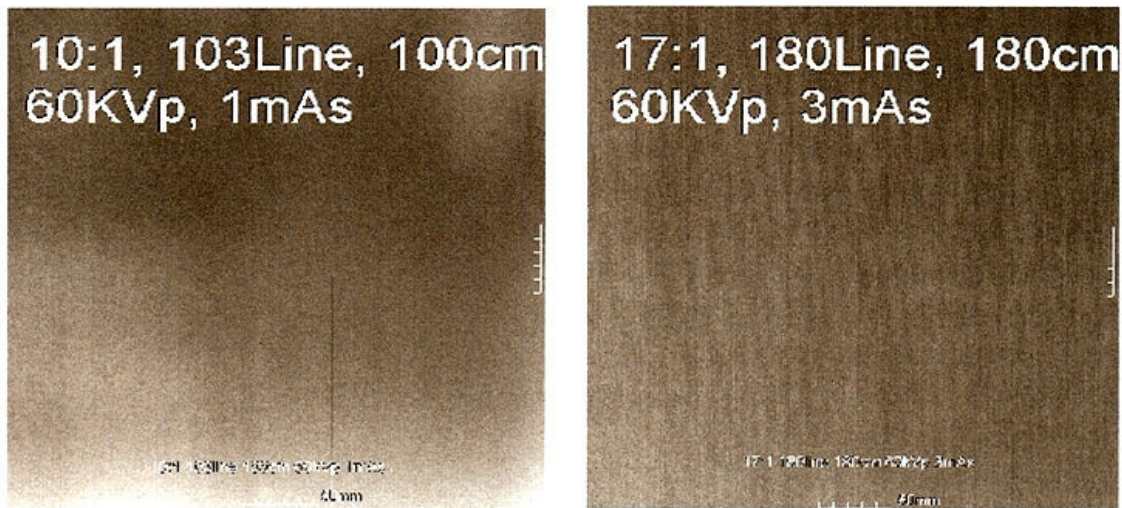


그림 3. 세가지 인자 모두 틀린 경우

반촬영(CR)에서 나타나고 있는 Grid line artifact이다. PACS를 시행하고 있는 병원들마다 이를 없애기 위해 여러 가지 방법을 모색하고 있고, 또한 대한 PACS 기술 학회에 Grid line artifact 원인과 해결 방안을 제시한 상태이지만 정확한 원인을 밝혀내지 못해 아직까지 논의의 쟁점이 되고 있는 상태이다. 이에 대한 사항은 아래와 같다.

- 가. 8:1 이하의 낮은 격자비를 가진 Grid를 사용했을 때
- 나. Moving Grid가 정확히 동작하지 않을 때
- 다. Bucky와 Tube가 수직이 되지 않았을 때
- 라. PACS viewer에서 실제 영상보다 축소돼서 나타날 때

이 밖에도 여러 가지 이유가 있었지만 타당성이 적은 관계로 위의 사항을 갖고 실험을 하게 되었다.

본 연구의 취지는 만약에 10:1 이상의 Grid를 써서 Grid line artifact가 사라진다면 결국에는 Grid를 모두 교체해야 한다는 이론의 모순성을 찾고자 시작했는데 10:1 이상의 격자비를 가진 Grid에서도 Grid line이 출현하기 때문에 격자밀도와 유효거리, 또한 촬영자의 cut off 유도 등을 모두 고려해야 한다는 사실을 알게 되었다.

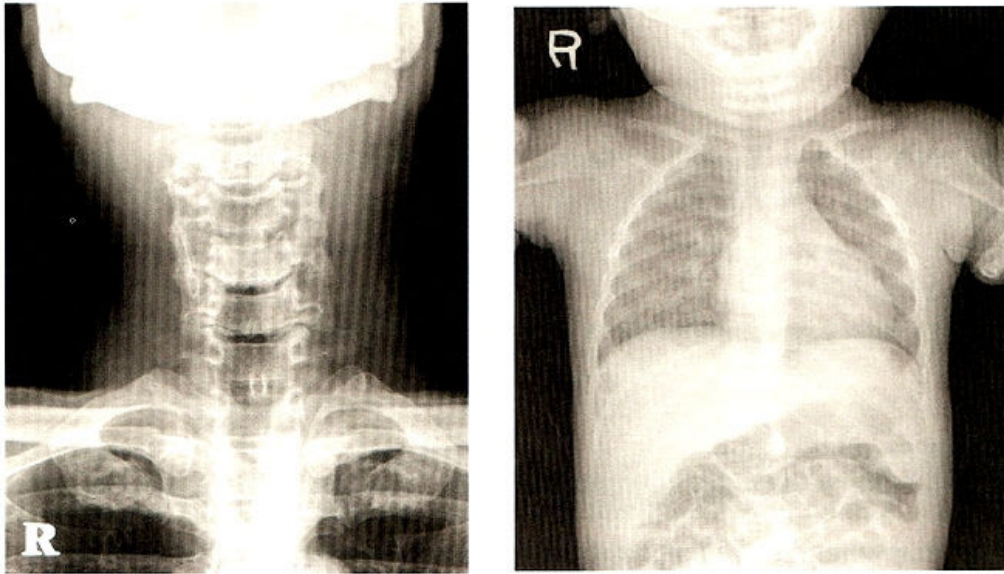


그림 4. Grid line artifact

IV. 결 론

현재 PACS를 시행하고 있는 병원들은 CR, DR을 사용하고 있는 일반촬영 PART에서 Grid line artifact라는 커다란 문제점을 갖고 있다. 여러 가지 이론과 원인들이 난무한 가운데 대부분이 격자비가 높은 Grid를 사용하면 해결된다는 잘못된 생각을 갖고 있는데 본 병원에서 실험한 결과로는 격자비가 커다란 비중을 차지한다고는 볼 수 없다고 여겨진다. 오히려 격자밀도가 Grid line artifact에 크게 관여하고 있다고 볼 수 있다.

10:1 이상의 격자비를 가진 Grid를 찾기 보다는 격자 밀도가 높은 Grid를 선택해야 하고 또한 적절한 유효거리와 조건 등을 선정해야하는 것이 더 중요하다고 본다. 또한 moving grid의 속도도 적절한 조건으로 부합시키고 무엇보다도 PACS에서도 과거의 film을 사용했을 때 cut off 현상이 나타난다는 것을 잊지 말고 매 촬영에 신중을 기하여야겠다.