

頭部 X線撮影時 散乱線과 畫質에 關한 檢討

高麗大學校 保健專門大學 放射線科

許俊·金昌均·姜弘錫*·李善淑·李寅子

Abstract

A Study on the Image Quality and the Scattered Ray Content in the Skull Radiography

Joon Huh, Chang Kyun Kim, Hong Seok Kang*

Sun Sook Lee, In Ja Lee

*Dept. of Radiotechnology, Junior College of Public Health and
Medical Technology, Korea University, Seoul, Korea*

The scattered-ray have a bad effect to the image of x-ray film. Therefore, to obtain the better x-ray image, the most important point is to eliminate the scattered-ray, come from the patient, and the easiest method to eliminate the scattered-ray is to use a proper grid for tube voltages.

Authors made an experiment on the scattered-ray contents and the image quality in skull radiography, and obtained the results as follows;

1. The scattered-ray content in skull radiography was 83%, but it could be reduced to 35%-50% by using grid.
2. The image contrast was most increased when the using grid ratio was 8:1.
3. The image quality was not influenced by the scattered-ray contents between 32% and 45%.

* 仁川看護保健專門大學 放射線科, Dept. of Radiotechnology, Incheon Junior Nursing College and Allied Health Sciences

I. 緒 論

피사체와 선질에 따른 산란선 및 화질에 관한 기초 실험은 이미 많이 보고되고 있으나, 임상응용에 대해서는 별로 없는 것이 우리나라 실정이다.

저자는 두부촬영시 산란선이 화질에 미치는 영향을 알기 위해서 phantom을 쓰고 조사야, 산란선제거용 격자, 증감지를 자기 변경시키고 산란선함유율 변화에 따르는 X선사진의 화질을 Hawlet chart를 이용하여 시각 및 지각적인 방법에 따라 실험한 바 있어서, 그 결과를 보고하는 바이다.

II. 實驗器材 및 方法

1. 實驗器材

- X선발생장치 : Toshiba DC-15KB, 500 mA, 150 kVp
- 피사체 : Acryl phantom 30cm × 30cm × 1cm
20매, Skull phantom
- 격자 : Mitaya M-S 5:1, 8:1, 10:1
- 증감지 : Kyokko LF-II, LT-II, LH-II
- 형광량계 : Alco Electric Co. LTD, Model F-11
- Hawlet chart : 동판제, 두께 35 μ m, 70 μ m, 내경 크기 0.5~4.0c/mm
- 자동현상기 : Sakura New Qx. 1200

2. 實驗方法

두부 正面과 側面촬영시 X선사진의 화질에 미치는 산란선함유율을 측정하기 위해서 자기 두께 15cm와 20cm의 Acryl phantom을 피사체로 사용하고 조사야의 변화와 각종 산란선제거용 격자를 사용, 실제 임상에서 가장 많이 쓰여지는 촬영조건으로 판전압은 80kV, 증감지는 표준형인 LT를 사용하고 螢光量計로 측정하였다.

이때 X선상의 화질치는 Hawlet chart를 phantom 위에 놓고 촬영한 X선상을 5명의 방사선사가 측정하였다.

또한 산란선이 각종 증감지에 미치는 영향을 실험하기 위해서 detector로 LF, LT, LH 증감지를 쓰고 각각 총선량과 산란선량을 측정하여 산란선함유율을 산출하였다.

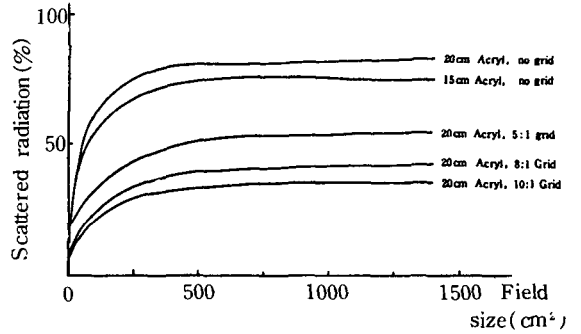


Fig. 1. The relation between grid ratio and X-ray field of scattered radiation

III. 實驗結果

조사야면적이 10~1,400cm²로 변화함에 따라 산란선함유율은 그림 1과 같이 격자를 사용하지 않은 경우 10~83%로 증가하여, 조사야면적 200cm²까지는 급격한 증가를 하였으나 그후부터는 거의 변동이 없었다.

5:1 격자 사용시의 산란선함유율은 22~53%, 8:1 격자 사용시는 9~41%, 10:1 격자사용시는 8~35%로 나타나, 격자를 사용함으로써 산란선함유율은 42~62% 감소되었다.

이때 사진대조도를 알기 위해 Hawlet chart의 base 농도와 내경의 농도를 측정하여 $D_{max} - D_{min} / D_{max} + D_{min}$ 로 계산한 결과, 표 1과 같이 격자가 없을 경우의 대조도는 Acryl 15cm에서 0.013, Acryl 20cm에서 0.003으로 나타나고 격자비별로는 Acryl 15cm에서 0.040~0.054, Acryl 20cm에서는 0.019~0.039로 나타나, 사진대조도는 격자를 사용함으로써 Acryl 15cm에서는 3~3.8배, Acryl 20cm에서는 6.3~13배가 향상되었다.

조사야를 30 × 30cm²로 하고 5:1~10:1 격자를 사용한 경우의 1.Q치는 표 2와 같이 측면시 6.3~6.7, 정면시는 4.9~5.3으로 나타났으며, 조사야를 7.5 ×

Table 1. Comparison of contrast for various grid ratio

grid ratio Acryl(cm)	(-)	5:1	8:1	10:1
15	0.013	0.040	0.054	0.050
20	0.003	0.019	0.037	0.039

Table 2. Comparison of image quality for various grid ratio

grid ratio Acryl (cm)	5:1	8:1	10:1
15	6.3	6.3	6.7
20	4.9	5.3	5.3

Field size 30 × 30cm

Table 3. Comparative image quality for various radiation field

Field size(cm) Acryl(cm)	7.5 × 7.5		12 × 12	
	Scattered ray(%)	Image quality	Scattered ray(%)	Image quality
15	48	9.3	61	8.7
20	49	7.6	71	7.4

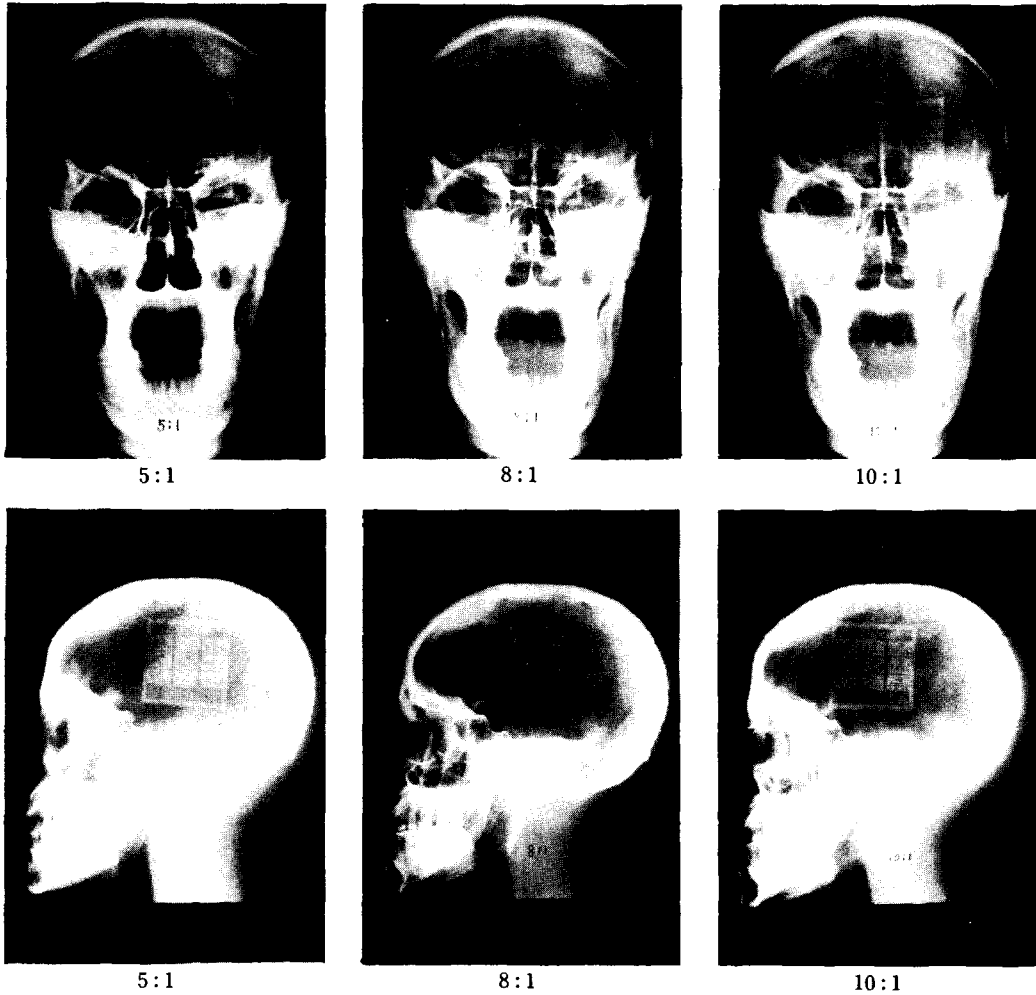


Fig.2. The skull radiographs of various grid ratio

7.5cm², 12×12cm²로 하고 격자를 사용하지 않은 경우의 I.Q치는 표 3과 같이 측면촬영시 9.3~8.7, 정면촬영시 7.6~7.4로 나타나, 조사야를 크게 하고 격자를 사용한 경우보다는 조사야를 제한하고 격자를 사용하지 않은 경우의 I.Q치가 높게 나타났다.

그림 2는 각종 격자를 쓰고 skull phantom 위에 Hawlet chart를 놓고 촬영한 사진이다.

산란선함유율에 따른 I.Q치는 표 4와 같이 산란선함유율이 22~53%로 변화함에 따라 7.0~4.8로 나타나, 산란선함유율이 증가할수록 I.Q치는 저하되었다.

Table 4. Relationship of image quality and scattered ray contents

Scattered ray(%)	22	32	33	35	45	53
Image quality	7.0	6.3	6.2	6.0	5.9	4.8

Table 5. Comparison of scattered ray contents for various intensifying screens

Screen Acryl	LF	LT	LH
15 cm	75	77	72
20 cm	80	83	82

단위 : %

증감지의 감도변화에 따른 산란선함유율은 표 5와 같이 Acryl 15cm에서 72~77%, Acryl 20cm에서 80~83%로 나타나, 증감지 감도에 따른 산란선함유율은 별 영향이 없는 것으로 나타났다.

IV. 考 察

X선사진에 영향을 미치는 인자는 많이 있으나, 그 중에서 화질저하에 가장 크게 작용하는 것은 산란선이다.

산란선은 X선사진상에 대해서 필요한 정보전달을 저해시키는 방향으로 영향을 미친다. 畫質에 미치는 산란선은 거의 대부분이 피사체내에서 발생한다. 그러나 발생된 모든 산란선이 화질에 영향을 미치는 것은 아니며 像面에 도달된 산란선중 증감지를 통해서 필름을 흑화시키는데 필요한 강도를 가진 산란선만이 畫質에 영향을 미친다.

散亂線은 관전압, 조사야, 피사체의 두께 변화에 따르며 이에 對해서는 전리조, 필름, 螢光量計 등으로 실험, 이미 보고된바 있다.¹⁴⁾

저자는 화질에 미치는 영향을 판정하는데 가장 큰 역할을 하는 증감지를 검출기로 사용한 螢光量을 사용하였다. 散亂線은 X線이 조사되는 피사체의 용적과 함께 증대되었으며, 따라서 산란선의 發生量을 작게

하기 위해서는 조사야를 必要면적으로 최소한 줄이는 것이 重要하다.

그러나, 실제 두부촬영에서는 조사면적이 최소 400~625cm²가 되므로 散亂線 含有率을 50% 이하로 경감시키기 위해서는 시신경관이나 유양돌기, 터키안 등과 같이 특수부위를 제외하고는 불가능하여 일반 두부촬영에는 격자를 사용하는 것이 타당하다.

X선상을 주관적 방법에 따라 평가하는 방법으로는 金網메스트법, 화상비교법, Burger 법, 병렬선법등⁵⁾ 많이 있으나 본 실험에서는 Hawlet chart를 이용하였다. 이 차아트는 종래 傳送系의 data 採用 test chart와는 기본적으로 틀리며 화질요인이 되는 대조도, 해상력, 입상도를 모두 포함하여 test pattern의 視覺 認識이 좋아서 描出性能의 평가를 정확하게 할 수 있다.⁶⁻⁷⁾

두부촬영시에 화질치는 격자비에 따라 차이가 있으나 측면촬영에서는 격자비 5:1의 격자, 정면촬영에서는 8:1 격자가 적합하며 높은 격자비의 격자를 선택하면 산란선함유율은 경감시킬 수 있으나 화질은 그에 따르지 못하고 있다.

산란선함유율이 32~45% 사이에서 화질치에 별 변화가 없는 것은 大坊⁸⁾와 일치하였다. 이 점을 볼 때 높은 격자비의 격자를 쓰고 산란선함유율을 경감시키는 것은 화질치의 향상보다는 노출배수증가로 피폭 선량을 증가시킨다는 점에서 신중을 기할 필요가 있다.

격자비에 따르는 대조도는 높은 격자비의 격자를 쓰면 무조건 향상되지 않으며 5:1과 8:1의 격자에서는 심한 차이가 있었으나 10:1 격자에는 별 변화가 없는 것을 볼 때 두부촬영에서는 8:1의 격자가 가장 적합하다고 하겠다.

증감지는 산란선에 의한 대조도저하를 방지하고 있다. 증감지는 저에너지의 산란선보다 고에너지의 직접적인 증감율이 높은 까닭으로 γ 치는 높아져서 산란선이 작용해도 실제 대조도저하는 별로 나타나지 않는다.⁹⁾

Bronkhorst는 全黑化度에 대한 산란선에 의한 fog를 증감지를 사용할 경우 大幅 경감시키고 있으나¹⁰⁾ 감도별 증감지에 따르는 변화는 나타나지 않았다. 그러나 許⁶⁾는 증감지감도에 따라 즉 감도 증가에 따라 I.Q치는 저하되고 있어 증감지 선택 또한 신중을 기할 필요가 있다고 사료된다.

V. 結 論

두부X선촬영에 있어서의 散亂線이 畫質에 미치는 영향을 실험한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 격자를 사용치 않을 경우 산란선함유율은 83% 까지 되었으나, 격자를 사용함으로써 35%~50% 까지 경감시킬 수 있었다.

2. 격자비에 따르는 대조도는 8:1 격자에서 가장 좋게 나타났다.

3. 화질치는 산란선함유율 32~45% 사이에서는 별로 변화되지 않았다.

이상과 같은 결과로 보아, 두부촬영시 격자비가 높은 격자를 선택하는 것은 신중을 기할 필요가 있다고 사료된다.

參 考 文 獻

1. 許 俊·金昌均·姜弘錫: 螢光量과 필름黑化도에 관한 檢討, 醫學技術論集, 11(1): 27, 1980.
2. 金昌均·許 俊: 散亂線含有率에 관한 研究, 大韓

放射線技術學會誌, 6(1): 81, 1983.

3. 허 준·김창균·강홍석·김정민: X선촬영에 있어서 관전압과 피사체가 선질 및 선량에 미치는 영향의 실험, 大韓放射線技術學會誌, 7(1): 41, 1984.
4. 李相奭·朴成玉: 管電壓과 照射野 및 被寫體의 변화에 따른 線量分布, 韓國放射線技術研究會誌, 3(1): 73, 1980.
5. 山下一也·小川敬·巢組一男·齊藤裕久: 放射線検査學, 通商産業研究社, 38, 1983.
6. 許 俊: Hawlet chart에 의한 X線寫眞의 畫質評價, 大韓放射線技術學會誌, 8(1), 發表豫定.
7. 川村義彦: X線撮影系におけるハウレット チャート評價の導入と撮影システム確立への試み, 日本放射線技術學會 東京都會雜誌, No.7, 別刷, 1983.
8. 大坊元二·鈴木陽典·小椋教順: 頭部X線規格撮影における散亂線と畫質, 日本放射線技術學會雜誌, 40(1): 94, 1984.
9. 岡鳥俊三: 醫學放射線物理學, 南山堂, 265, 1980.
10. 菅原努·中村實: X線撮影と散亂線, 三田屋製作所, 150, 1963.