

편면 증감지 - 필름계의 성능실험

인천간호보건전문대학 방사선과

강 홍 석 · 박 준 철

고려대학교 보건전문대학 방사선과

신 화 수 · 이 인 자 · 허 준

대전보건전문대학 방사선과

안 봉 선

Abstract

An Experiment on Single Screen-Film System

Hong Seok Kang, Jun Chul Park

*Dept. of Radiotechnology, Incheon Junior Nursing College
and Allied Health Sciences*

Wha Soo Shin, In Ja Lee, Joon Huh

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

Bong Seon Ahn

Dept. of Radiotechnology, Dae Jon Health Junior College

Single screen-film systems have been used to soft tissue radiography, especially to mammography, for the purpose of reducing patient dose. Recently, by the development of rare earth screens, they are being used to general radiography including stomach radiography.

Single screen-film systems have lower speeds, but higher resolutions than double screen-film systems. And so, they can produce high image quality in oblique radiography and tomography.

Authors have tested basic and physical characteristics of single screen-film systems, and applied them in clinical fields.

Hereupon, we evaluate the single rare earth screen-film systems very practicable, because they have higher speeds and higher image quality than double screen-film systems.

I. 서 론

양면 증감지 시스템은 일상 X선검사에서 기록제로서 널리 쓰여지고 있다. 그러나 사진학적 불선에도가 있어 해상력을 저하시키고 있다. 더욱 斜入촬영이나 단층촬영에서는 X선속이 증감지 필름계에 큰 각도로 사입되기 때문에 전면증감지와 후면증감지에서 발생되는 빛은 서로 엇갈리게 되어 해상력은 더욱 저하된다.¹⁾

그러나 편면증감지·편면유제필름 시스템을 이용함으로써 그 영향을 없앨 수 있으며, 그 결과 좋은 화질을 묘사 할 수 있다하여 이미 많이 응용되고 있다.²⁾

유방 등 연선촬영에 피폭선량을 경감시킬 목적으로 많은 보고가 있으며, 더욱 회토류증감지의 출현으로 틈 등을 위시한 일반촬영계에도 응용이 되고 있다.³⁾

특히 CRT의 용도가 증대됨에 따라 CRT용 편면유제필름의 감도, 화질 등이 향상되어 편면증감지와 연결하여 일반 X선촬영에 사용되기까지 이르렀으며 X선속의 사입에 따르는 화질의 저하에 대해서도 기대가 된다.⁴⁾

본 연구에서는 편면증감지 필름시스템의 감도, 대조도, 화질치 등의 특성을 양면증감지 필름시스템과 비교함으로써, 편면증감지 필름시스템의 임상응용 가능성을 실험하였다.

II. 사용기기 및 재료

- 1) X선발생장치 : Toshiba DC 15KB, 500mA
- 2) 증감지 : Fuji G4, G8, Kyokko MS
- 3) Film : Fuji RXOH, Fuji MI-NC, Fuji New RX
- 4) 농도계 : Sakura PDA-81
- 5) 자동현상기 : Doosan Parka 2000 (90 초)
- 6) Hawlet chart : 동판제 두께 70 μ m
- 7) 피사체 : Skull phantom

III. 실험방법

일반적으로 많이 사용되고 있는 비정색성 증감지인 medium screen에 Rx film을 연결시키는 방법과 정색성 증감지 G8, G4에 RXOH film을 연결시키는 방법, G8, G4의 Back screen에 RXOH film과 MI-NC film을 연결시키는 방법으로 하여 H-D

곡선을 작성하였다. 이 때 촬영조건은 관전압을 80 kVp로 하고 흡수체로서는 두께 0.5mmCu + 6.0 mmAl 판을 collimator 앞에 부착하였으며 각 연결에 따라 작성된 H-D곡선에서 비감도와 제조도를 산출하였다.

또 각각의 연결시 X선의 입사각도에 따르는 화질치를 알아보기 위해서 X선관의 각도를 수직으로부터 15° 간격으로 45°까지 회전시키면서 Hawlet chart를 놓고 film의 base 농도가 1.2정도가 되도록 노출하여 5명의 방사선사가 시각적으로 평가, 그 평균치를 산출하였다.

IV. 실험결과

1. 단면 및 양면증감지 system의 특성

각 증감지와 film연결에 따른 특성곡선은 Fig. 1과 같으며 그 감도는 Table 1에서와 같이 Medium screen을 100으로 기준할 때 G8 Double/RXOH는 603으로 약 6배, G4 Double/RXOH는 310으로 약 3배이며, G8 Single/RXOH는 359로 약 3.6배, G4 Single/RXOH는 170으로 약 1.7배이

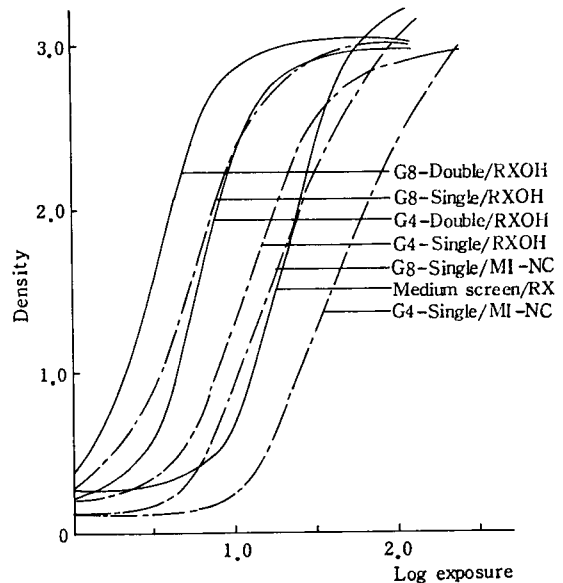


Fig. 1. Comparison of characteristic curves of single screen and double screen systems.

Table 1. Characteristics of single screen and double screen/ film systems

Screen/ charac- film teristics	MS/ RX	G8- Double/ RXOH	G4- Double/ RXOH	G8- Single/ RXOH	G4- Single/ RXOH	G8- Single/ MI-NC	G4- Single/ MI-NC
Fog	0.20	0.20	0.20	0.18	0.18	0.13	0.13
Relative speed	100	603	310	359	170	123	54
G	2.82	2.87	3.18	2.30	2.43	2.46	2.33
Relative latitude	100	98	85	138	126	126	135
I.Q value	8.00	6.83	7.52	7.56	7.78	9.39	9.67

다. 또 G8 Single/MI-NC는 123으로 1.2배, G4 Single/MI-NC는 54로 MS/RX에 비해 약 50%의 감도를 나타낸다. 이상에서와 같이 G8, G4 Single screen인 경우는 double screen에 비해 감도가 50%로 줄지만 G4 Single/MI-NC를 제외하면 medium screen에 비해 매우 큰 감도의 증가를 보인다.

각 증감지/필름의 제조도는 Fig 2와 같이 MS/RX와 G8 double/RXOH를 연결한 것이 가장 크며, G8, G4 single screen에 RXOH film과 MI-NC film을 연결한 경우의 제조도는 작지만 제조도를 유

지할 수 있는 농도의 범위가 넓은 것을 알 수 있으며 또한 latitude가 넓은 것을 알 수 있었다. fog치는 double screen system에 비해 single screen system에서 작았으며 MI-NC 필름에서는 더욱 작게 나타나고 있다(Table 1 참조).

2. 입사각도에 따르는 화질치

X선관의 입사각도에 따르는 화질치는 Fig 3에서와 같이 G8, G4 screen 중에서는 G4 screen이 모두 크며, 단면 film인 MI-NC에서 가장 큰 치를

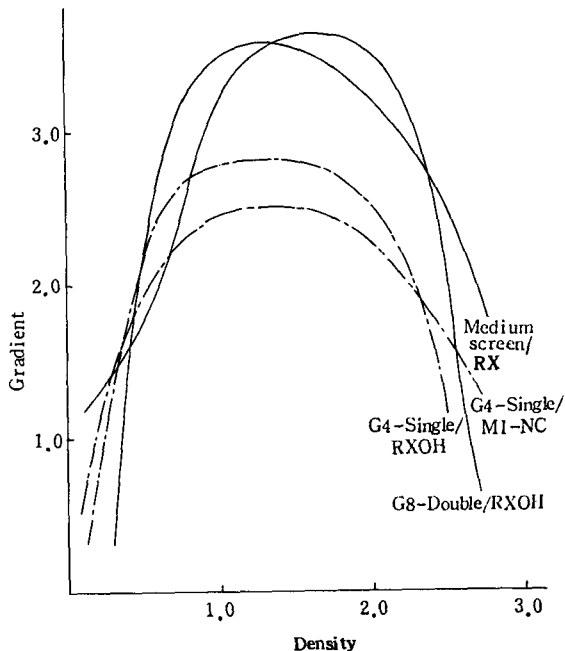


Fig. 2. Gradient curves of single screen and double screen/film combination.

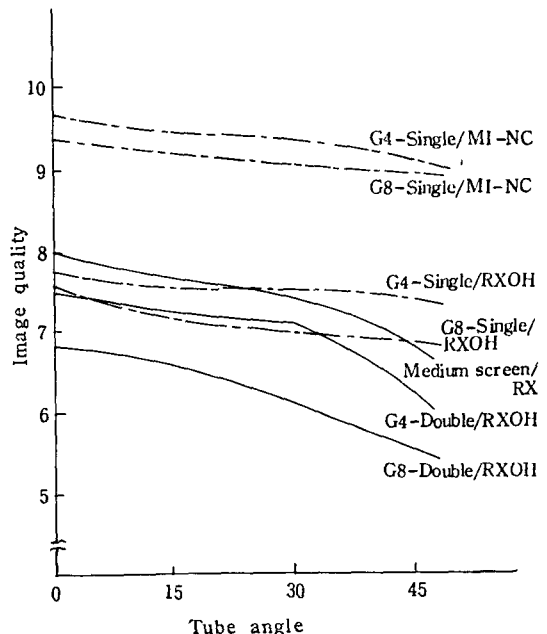


Fig. 3. Image quality

나타냈다.

또 G8, G4 single/RXOH는 MS/RX에 비해서 큰 차이는 없으나 입사각이 증가됨에 따라 떨어지는 폭이 적어 tube각도가 크면 MS/RX보다 큰 치를 나타낸다. G8 double/RXOH, G4 double/RXOH 및 MS/RX의 경우는 tube 각도가 증가되면 화질치는 많이 저하됨을 알 수 있다(Table 1 참조).

입상사진

Fig 4는 보통 사용되는 medium screen/RX film과 G8 및 G4 양면, 단면증감지에 RXOH 및 MI-NC 필름을 연결, Towne's position으로 X선관의 입사각을 37°로 하여 촬영한 사진으로 G8과 G4편면증감지/RXOH시스템, MI-NC 편면시스템은 양면

증감지 시스템에 비해서 대조도는 다소 저하되나 제조도가 유지되는 농도의 범위가 확대되어 인자불합과 후두골 및 추체골능과 터어키안의 안배 등을 선명하게 묘사 할 수 있었다.

V. 고 안

편면 증감지 시스템은 보통 사용되는 양면증감지 시스템에 비해서 감도는 다소 저하되나 MTF 특성은 향상된다. 특히 편면유제필름 시스템에서는 현저하다. 본 실험에서는 예상한 바와 같이 두 종류의 편면증감지에 RXOH와 MI-NC 필름을 연결한 결과 감도는 MS/RX의 1.2~3.6배로 증가 되었으며, 이로 인하여 X선관의 부하도 경감되고, 보통 시스템에서는 불가

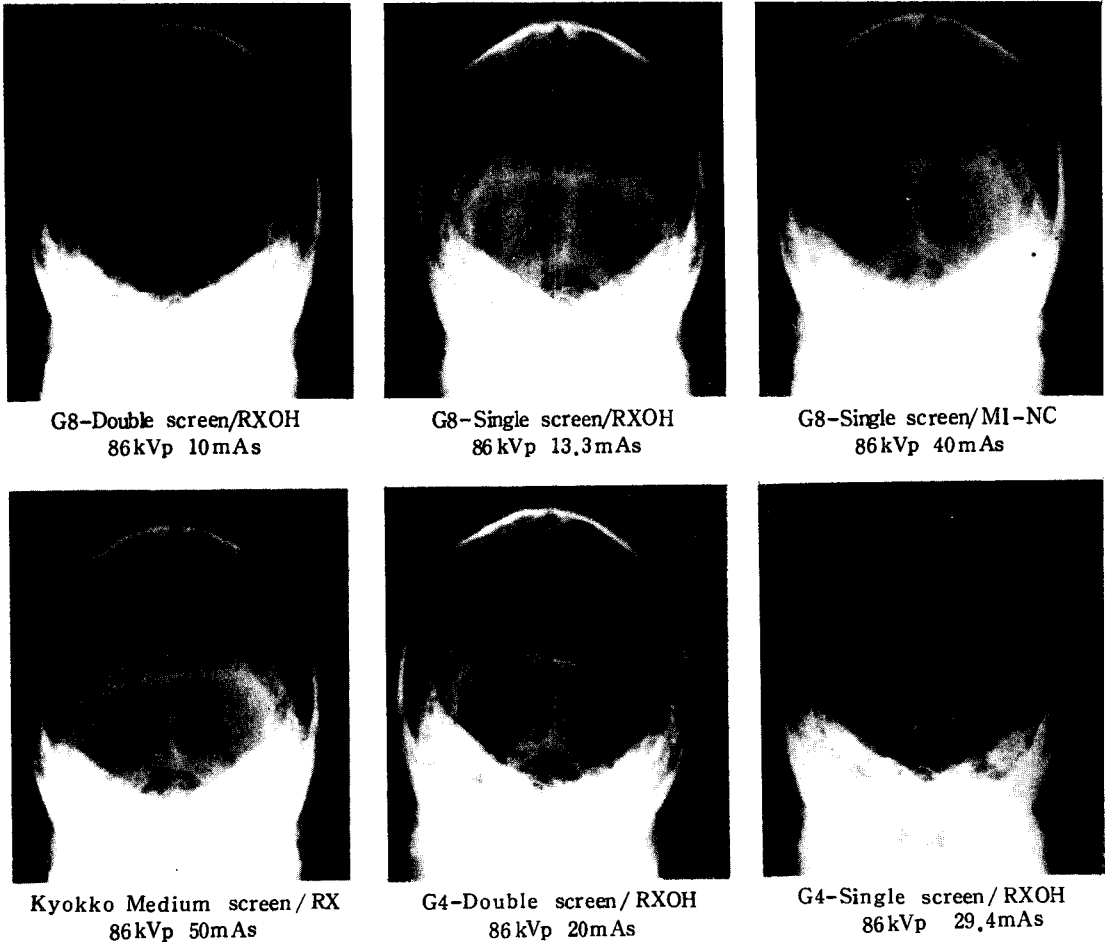


Fig. 4. Radiograph of cranium

능하면 혈관 연속촬영과 확대 연속촬영도 가능하게 되었으며, 또한 관독이 쉽게되어 진단능이 향상된다. 현재 많이 쓰여지는 MS/RX에 비하면 G8, G4편면시스템의 화질치는 향상되고 있으며, 편면필름은 더욱 높고, 관용도 범위가 확대되고 있어 초고감도 증감지는 사용방법에 따라 그 유용성이 달라지는 것을 확인할 수 있었다.

편면증감지 편면유제필름 기록제는 양면필름 시스템에 비해서 고선에도와 양호한 대조도, fog치의 저하, 넓은 관용도로 중등도의 감도를 유지하고 있어 모든 촬영 영역에 이용하면 고품질의 화상을 묘사할 수 있다고 사료되었다. 齊藤⁹⁾은 위 X선사진, Higa-shida⁹⁾는 유방과 두개골 X선사진에서 좋은 결과를 얻고 있었다.

이와같은 고품질의 화상을 묘사할 수 있는 요인은 종전의 양면 유제필름에서 나타나던 crossover 효과나 halation 등에 의한 화질저하가 단면 유제필름에서는 방지되고 있는 점에서 기인되는 것으로 예측되어 그 응용범위는 확대 될 것으로 기대된다. 편면 유제 필름은 가격이 양면 유제필름보다 약 2배 정도 고가이어서 임상사용에는 문제점이 있으나, 선진각국에서 이미 사용되고 있는 초고감도의 회토류계 증감지에 사용하는 정색성 필름은 가격의 차가 없으므로 우리나라에서도 도입하여 이용하는 것이 바람직하며, 또한 그 이용방법에 따라 고화질을 얻을수 있어 앞으로 편면증감지 시스템의 이용은 확대될 것으로 기대된다.

IV. 결 론

초고감도 회토류증감지의 편면을 사용한 편면증감지 시스템을 임상응용하기 위해서 실험한 결과, 편면증감지 시스템은 양면증감지 시스템에 비하여 감도는 약 50%로 감소되었으나, 보통 쓰여지는 medium screen system에 비하면 G8 single/RXOH에서는 약 3.6배, G4 single/RXOH는 1.7배, G8 single/MI-NC도 1.2배로 증가되고 있다. 한편 화질치는 단면증감지 시스템을 사용함으로써 현저히 향상되고 있었으며, 특히 X선의 입사각도에 따르는 화질의 저하는 전혀 볼 수 없었다.

이상의 결과로 보아 회토류계 고감도 편면증감지 필름시스템은 보통 시스템보다 감도를 상승시키고 좋은 화질치를 유지할 수 있어 실용가치가 충분히 있다고 판명되었다.

참 고 문 헌

1. 許 俊:放射線畫像情報技術 新光出版社, 1979.
2. 菅田清隆・木谷猪佐夫・寶嶋辛子・大塚昭義: 増感紙の斜入效果について, 日本放射線技術學會雜誌, 40(1): 109, 1984.
3. 隅田博臣・久米祐司・瀬畑修二・大野忠正・大塚昭義・山内秀一・上田克彦・迎 英紀: 脳血管撮影に對する片面感紙・兩面乳劑フィルムシステムの適用, 日本放射線技術學會雜誌, 43(1): 28, 1987.
4. 小野芳文・岡田弘治・奥村雅彦・水谷貴史・又野嘉枝子・村野喜彦: シングルスクリーンシステムの検討, 日本放射線技術學會雜誌, 40(5): 741, 1984.
5. 定久正夫・春橋稔・本隆昭: 片面 Back 増感紙のみによる軟線撮影の経験, 日本放射線技術學會雜誌, 23(1): 107, 1967.
6. 齊藤裕久・村上 勉・中里 哲・加藤博之・田中 隆・田中悦子・横田和人: 片面増感紙片面乳劑フィルム記録系の胃 X線撮影領域への應用, 第 38 回 日本放射線技術學會總會 豫稿集, 356, 1982.
7. 杉澤繁・中田好 : 片面乳劑フィルムによる一般撮影系への應用, 日本放射線技術學會雜誌, 41(4): 704, 1985.
8. 久保田浩之・折笠武久・小林浩毅・伊藤陸郎・上田稔: CRT 用フィルムの X線撮影への利用價值について, 日本放射線技術學會雜誌, 41(2): 392, 1985.
9. Yoshiharu Higashida, Paul H. Frank, Kunio Doi: High-speed single screen/single emulsion film system: Basic imaging properties and preliminary clinical applications, Radiology, 149:571, 1983.