

자동현상기의 실태조사

가톨릭의대 부속 대전성모병원 방사선과
김강호 · 윤화식

동아엑스선기계 방사선기술연구소
허준 · 이선숙 · 이인자 · 김성철

Research on the Actual Condition of Automatic Processors

Kang Ho Kim, Wha Sik Yoon

Tae Jeon ST. Mary's Hospital, Catholic University Medical College

Joon Huh, Sun Sook Lee, In Ja Lee, Sung Chul Kim

Institute of Radiological Technology, Dong-A X-ray Co., LTD.

I. 서 론

자동현상기를 사용하는 목적은 현상처리를 하는데 그 능률을 향상시키고 화질이 안정된 사진을 현상하는데 있다. 그러나 자동현상기의 관리가 제대로 이루어지지 못하면 화질의 안정성이 저하되고 환자에 대한 불필요한 피폭이 증대되어 철저한 관리가 요망되고 있다.

이에 저자들은 대전시내의 10개 병원에서 가동되고 있는 19대의 자동현상기를 대상으로 사용실태와 처리특성 및 관리사항 등을 조사하여 그 결과를 분석하였다.

II. 실험방법

1. 실태조사

10개 병원 19대 현상기의 1일 평균처리매수, 처리속도, 현상액, 정착액의 보충량 및 현상처

리온도, 현상액 교환사항 및 자동현상기의 보수사항 등을 조사하였다.

2. 사진특성

현재 화질의 안정성이 저하되고 환자에 대한 불필요한 피폭이 증대되어 가동하고 있는 상태의 사진특성을 알아보기 위해 sensitometer로 노광하여 각 1주 간격으로 3회에 걸쳐 현상처리한 후 특성곡선을 작성하고 fog, 평균계조도, 비감도 등 3주간의 변동을 알아보았다. 또 사진농도의 균등성을 알아보기 위해 X선관과 film간의 거리를 2m로 하고 사진농도가 직선부가 되도록 노광한 후 자동현상기의 증양에 삽입하여 현상처리 하였다.

그후 X선 film을 4등분하고 증양부를 비롯하여 다섯군데의 농도를 측정하였고 평균 농도에 대한 차이를 검토하였다.

그후 X선 film을 4등분하고 중앙부를 비롯하여 다섯군데의 농도를 측정하였고 평균 농도에 대한 차이를 검토하였다.

Ⅲ. 실험결과

1. 실태조사

1) 1일 평균처리매수

조사대상에 대한 자동현상기의 1일 평균 처리매수를 그림 1에 표시하였다. 조사된 19대의 자동현상기 중 1일 평균처리매수가 100매 이하가 9대로 47%를 차지하고 있으며, 300매 이상 처리하는것도 4대로 21%였다(그림 1 참조).

2) 처리속도

1일 평균처리매수가 100매 이하인 9대 현상기 중 90초용이 6대로 67%, 3분 30초용이 3대로 33% 나타났다. 또 1일 평균처리매수가 100매 이상인 현상기는 90초용이 9대로 90%를 차지하고 있으며, 3분 30초 현상기도 1대 즉 10%를 차지하였다.

3) 현상액의 보충량

현상액 보충량의 표준량을 보면 90초 현상시 60~90 ml, 3분30초 현상시 26~39 ml로 나

타나 있다. 본 조사결과 90초 처리 현상기는 적정설정이 20%, 많이 설정하는 곳은 없으며, 표준량보다 적게 설정하는 곳이 80%나 되었고, 현상액을 가장 적게 설정해서 사용하는 곳은 5 ml를 사용하는 곳도 있었다. 또, 3분 30초 현상기는 75%가 적정 설정이며, 25%는 적게 설정하여 사용하고 있었다.

4) 정착액의 보충량

정착액 보충량의 표준량은 90초 현상시 80~120 ml, 3분 30초 현상시 35~52 ml로 나타나 있다⁶⁾. 조사된 현상기에 대해서 90초용은 적정설정이 13%, 적게 설정한 곳이 87%이며, 많이 설정한 곳은 없었다. 또, 3분 30초 현상기도 적정설정이 50%이며 적게 설정하는 곳이 50%이었다. 그리고 90초 현상기로 10 ml를 설정하여 사용하는 곳도 있었다.

5) 현상처리 온도

90초용 현상기 15대의 처리온도는 31~37℃까지 다양하며 평균처리온도는 34.1℃로 나타났다. 또 3분 30초 현상기 4대의 처리온도는 30~34℃로 평균 32.5℃이었다. 이상에서와 같이 90초 현상기의 처리온도가 차이가 크게 나타났으며 35℃에서 현상하는 곳이 53%이며, 37℃에서 현상하는 곳도 있었다(그림 2 참조).

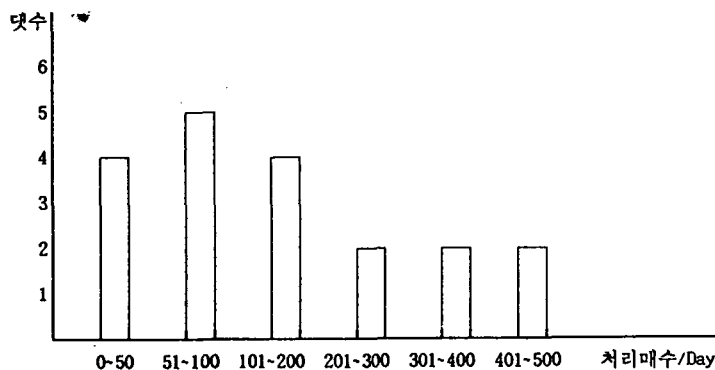


그림 1. 1일 평균 처리매수

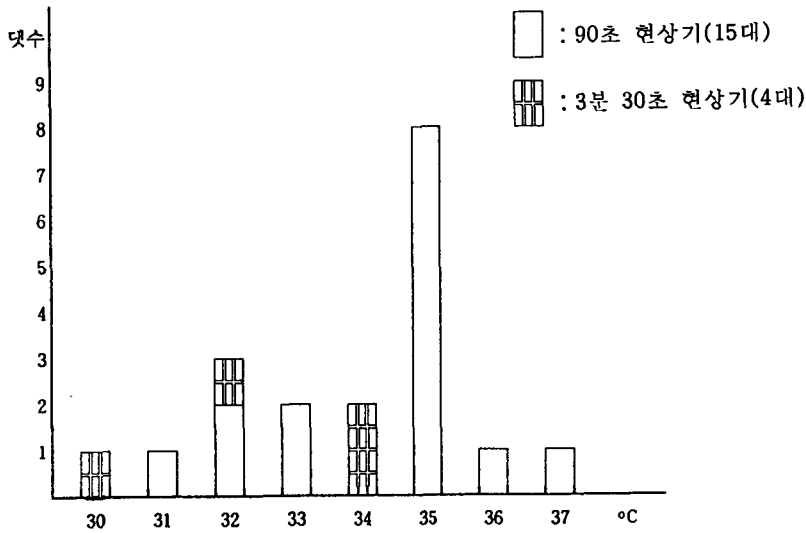


그림 2. 현상처리 온도

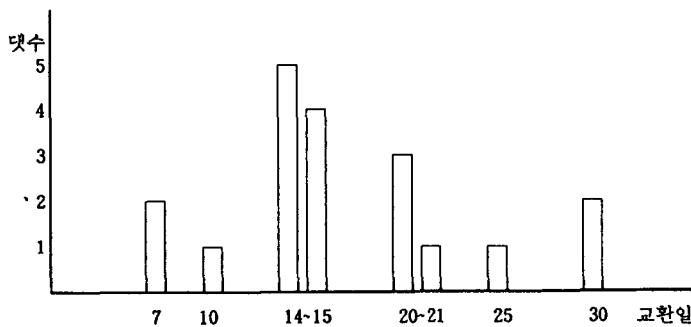


그림 3. 현상액 교환일수

6) 처리액 교환상황

현상액의 교환은 평균 16.6일 이지만 일주일에서 한달까지 사용하는 것으로 나타났으며, 2~3주가 가장 많은 74 %를 차지하였다(그림 3 참조).

7) 자동현상기의 보수상황

자동현상기의 보수관리는 19대 모두 처리액 교환시 실시하는 것으로 나타났다.

2. 사진특성

21계단의 control strip을 19대의 자동현상기에 1주 간격으로 3회 처리하여 특성곡선으로 나타낸 결과 다음과 같다.

1) 전체적 특성

조사된 19대 현상기의 사진특성을 fog, 평균 계조도, 비감도의 변화로 살펴보면 그림 4와 같다.

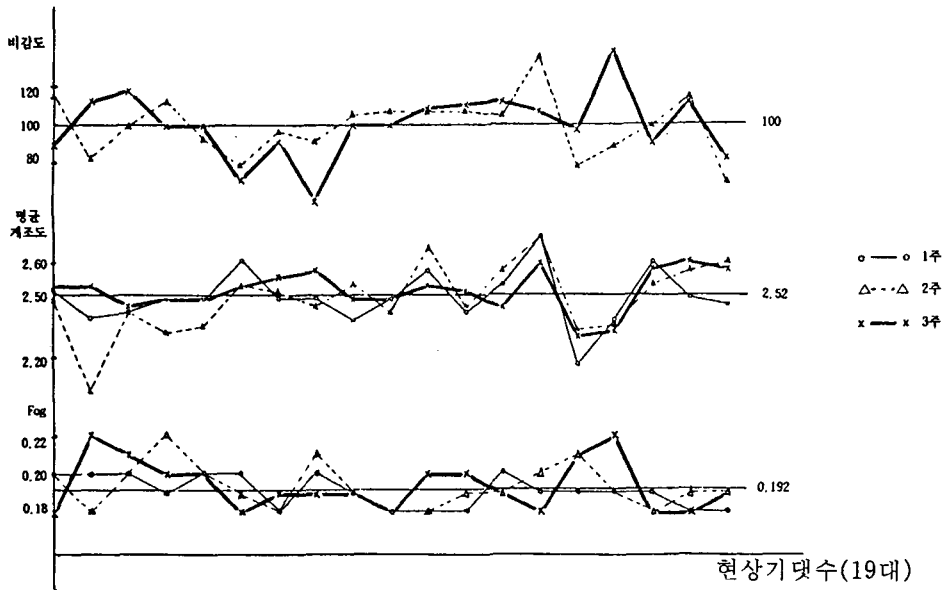


그림 4. 19대 현상기의 3주간의 사진특성

한 병원의 자동현상기로 사용하는 상태에 따라 특성치에 차이가 심하게 나타나고 있다. 즉 같은 온도, 같은 보충액으로 사용한다하더라도 액의 피로도에 따라 사진특성에는 차이가 심하다는 것을 알 수 있다.

이상에서 보는 바와 같이 평상시에 우리가 사용하고 있는 상태에서 fog는 0.1926 ± 0.0274 로 변동계수가 0.058이며, 평균계조도는 2.52 ± 0.486 으로 차이가 있으며 비감도는 최하 60에서 138까지 변하고 있어 차이가 매우 심하였다(표 1 참조).

또 1, 2, 3회의 19대 평균치에 대해 그림 5에서 보는 바와 같이 저농도부와 고농도부에서 차이가 심하게 나타났으며 최고농도와 최저농도의 차이는 직선부에서 0.42~0.61의 농도차를 나타내 차이가 심하였다.

2) 90초 현상기(15대)의 특성

90초 현상기의 특성에서 fog는 0.192 ± 0.018 , 평균계조도는 2.532 ± 0.372 이며, 비감도는 60~135로 차이가 심하였다(표 1 참조). 그림 6과 같이 1, 2, 3주에 따른 농도 차이는 적

게 나타났다. 그러나 직선부에서의 농도차이는

표 1. 자동현상기의 사진특성

a. 19대 현상기의 특성

fog	0.1926 ± 0.0274 (CV ± 5.8 %)
평균계조도	2.520 ± 0.486 (CV ± 5.8 %)
비 감 도	60 ~ 138
11 step 농도	1.03 ± 0.42 (CV ± 19.2 %)
13 step 농도	1.974 ± 0.61 (CV ± 13.0 %)

b. 90초 현상기의 특성(15대)

fog	0.192 ± 0.018 (CV ± 5.5 %)
평균계조도	2.532 ± 0.372 (CV ± 5.4 %)
비 감 도	60 ~ 135
11 step 농도	1.029 ± 0.41 (CV ± 18.5 %)
13 step 농도	1.968 ± 0.61 (CV ± 13.1 %)

c. 3분30초 현상기의 특성(4대)

fog	0.196 ± 0.024 (CV ± 7.0 %)
평균계조도	2.458 ± 0.428 (CV ± 7.1 %)
비 감 도	71 ~ 138
11 step 농도	1.133 ± 0.183 (CV ± 14.0 %)
13 step 농도	2.07 ± 0.31 (CV ± 11.0 %)

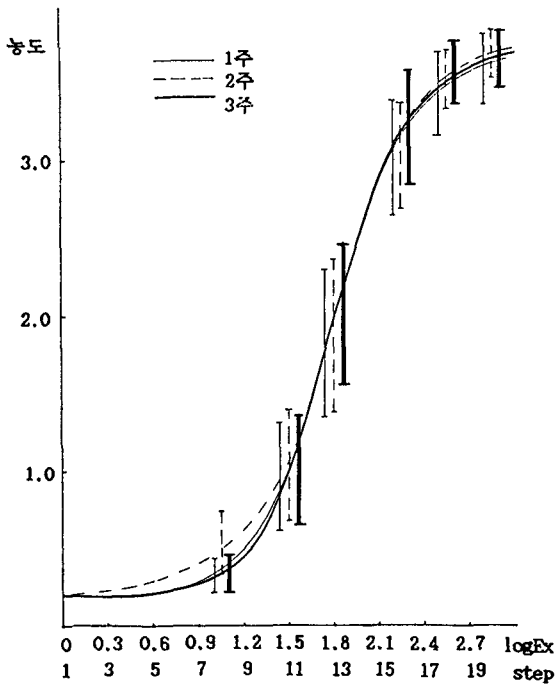


그림 5. 19대 자동현상기의 3주간 농도변화

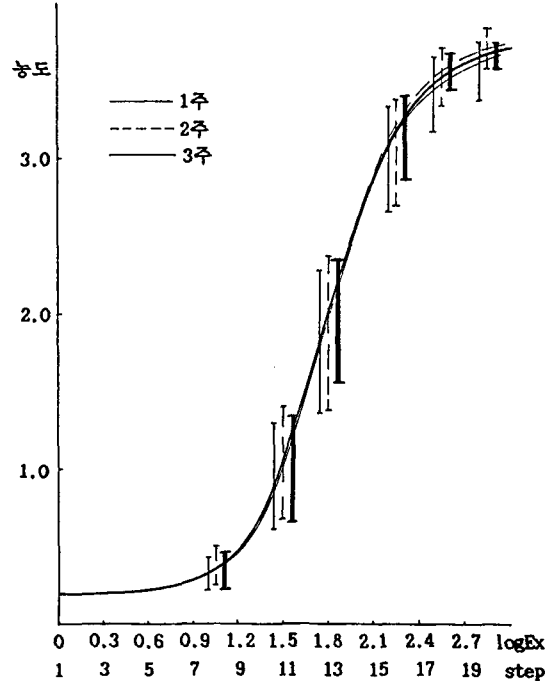


그림 6. 90초용 자동현상기(15대)의 3주간 농도변화

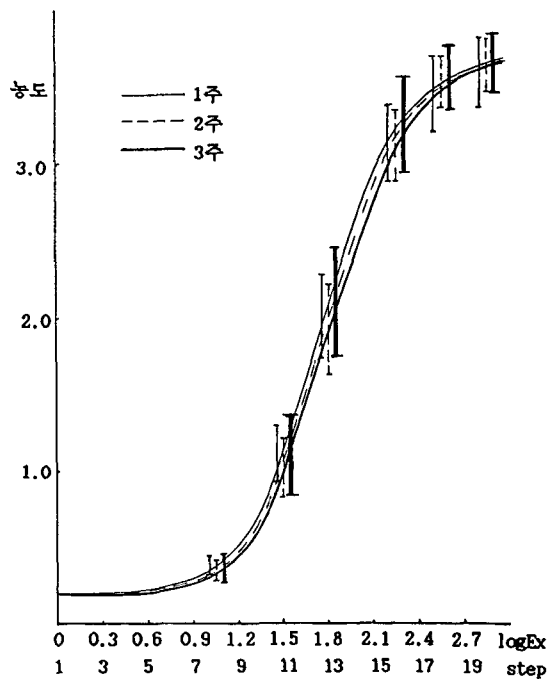


그림 7. 30분30초 자동현상기(4대)의 3주간 농도변화

3) 3분 30초 현상기(4대)의 특성

90초 이상의 현상시간을 갖는 소형의 자동 현상기의 3회의 특성을 보면 fog가 0.196 ± 0.024 , 평균계조도는 2.458 ± 0.428 이며, 비감도는 71~138로 나타났다(표 1 참조). 또, 3회에 따른 특성곡선을 보면 그림 7에서와 같이 나타났으며, 90초 현상기보다 차이가 크게 나타났으나, 직선부에서의 최고·최저농도차는 0.18~0.31로 90초 현상기보다 적게 나타났다.

4) 사진농도의 균등성

사진농도의 균등성을 알아본 결과 총 19대의 현상기 중 농도차가 평균농도 ± 0.05 이하인 것은 한대도 없으며, 90초 현상에서는 평균농도에서 $\pm 0.06 \sim 0.13$ 까지 차이가 있으며, 3분 30초 현상기에서는 그 농도의 차이가 $\pm 0.06 \sim 0.16$ 까지 나타났다.

IV. 고찰 및 결론

이상 대전시내에서 가동되고 있는 일부 자동 현상기의 사용실태와 사진특성을 조사하였으나 바쁜 일상업무와 병행하여 이루어진 관계로 생각하는 것과 같이 상세한 데이터를 얻을 수 없었다고 사료된다.

그러나 이 조사를 통해서 몇가지 문제점이 있음을 알 수 있었다. 자동현상기의 보수관리를 하는 포인트는 일상관리로써 정상적인 상태를 될 수 있는대로 오래 유지하면서 그 성능을 유지관리하는 것이다¹⁻³⁾.

관리의 기준치는 점검항목에 따라 측정 또는 점검방법과 그 간격이 있으며 전문가에 의해서 시행되는 것도 있으나 그 대부분은 사용자인 방사선사에 의해서 이루어져야 하나 본 조사결과로는 시행되지 못하고 있는 실태이다.

현상액과 정착액의 보충은 메이카에서 지정된 량보다 훨씬 적게 설정하여 사용되고 있어 전체적으로 농도부족과 대조도 저하의 원인이 되고 정착액의 보충량 부족은 정착부족과 변색의 원인이 된다. 자동현상기의 관리의 지표로

는 비감도는 $\pm 20\%$ 이내, 평균계조도는 ± 0.2 이내, fog는 base 농도를 제외하고 0.12~0.14이내 이나⁴⁻⁵⁾ 본 결과 심한 변동을 보이고 있어 시급한 대책과 반성이 요구되었다.

그리고 처리된 사진농도의 균등성은 그 차이가 평균농도 ± 0.05 범위⁶⁾ 이하가 되어야 하나 19대 모두 적합하지 못한것으로 나타나 재고해야할 큰 문제점이라 하겠다. 이와같은 원인은 로올러의 사용년한이 경과하거나 현상온도의 변동과 불균등한 보충량, 처리약품의 관리등과 사용액의 교환시기 등 많이 있으나^{3, 7)} 일상 사용상태에서 자동현상기의 처리락크, 크로스오바라크, 보충탱크의 세조나 필타교환 등이 잘 이루어지지 못하는 데 있다고 사료되어 올바른 보수관리가 요망된다.

참고문헌

1. 粟井一夫·福西康修·坂下善治·巢組一男：フィルムによる自動現像機の濃度管理—高密度フィルムを使用して—富士 X-레이研究, 136 : 24~28, 1982.
2. 許俊·金昌均·李相奭：自動現像機の管理에 관한 調査研究, 許俊教授退任紀念論文集, 127~136, 1987.
3. 西川英之·津中敏之·人江一成·自動現像裝置の現像·定着液の管理(第1報, 第2報, 第3報), 日本放射線技術學會雜誌, 22(2) : 163~174, 1966.
4. X線診斷裝置の保守管理 データブック, 日本放射線機器工業會, データブック委員會, 230~248, 1988.
5. 申貴順·崔在淑·金永煥·許俊·朴俊哲：自動現像機の溫度特性에 關한 檢討, 韓放技研誌, 4(1) : 81~84, 1981.
6. 許俊：放射線寫眞學實驗實習, 大學書林, 1993.
7. 應野勇夫·山下宏道·吉元誠·村上美枝子：自動現像機の實態調査結果 について, 日本放射線技術學會雜誌, 46(8) : 1151, 1990.