

흉부 X선사진 시스템의 성능평가

도티기념병원 방사선과

강 해 원

인천간호보건전문대학 방사선과

박 준 철 · 강 홍 석

고려대학교 보건전문대학 방사선과

이 인 자 · 신 화 수 · 허 준

Abstract

The Evaluation of Chest Radiographic Systems

Hae Won Kang

Dept. of Radiology, George E. Doty Memorial Hospital

Jun Chul Park, Hong Seok Kang

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

In Ja Lee, Wha Soo Shin, Joon Huh

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

Authors have investigated actual conditions of 22 hospitals throughout the Seoul district to evaluate of chest radiographic systems.

The results are as followed:

1. Concerning exposure factors, most hospitals have used low tube voltage, merely two hospitals high tube voltage, that is, over 120 kVp. Roughly halves of intensifying screens have been used in hospitals were medium speed screens, and the rests were high speed screens.
2. Surface doses existed within wide range of 10 ~ 63.5mR, and image quality value were 5.60 ~ 7.49.
3. The minimum perceptibility of Burger Phantom have been increased with contrast improvement.

I. 서 론

X선사진은 화질과 화상으로 분류되고 있다. 화질에 따라서 흑화도, 대조도, 선예도, 입상도 등 피사체에 관계 없거나 또는 피사체가 특정할 경우의 X선사진의 평가를 할 때는 화질 또는 화상의 평가라는 표현으로 피사체의 상태를 포함한 X선사진의 우열을 평가하게 된다.

이와같은 평가는 방사선사와 의사가 다같이 하게 되나 그 책임은 X선사진을 제작하는 사람, 즉 방사선사가 해야하며 촬영기술학적인 입장에서 체크되어야 한다. 더욱 임상진단학적 입장에서 판정이 되어야 한다.

제작하는 측의 방사선사는 각 부위에 대해서 그 시스템의 기술적 관점에서 묘사된 X선사진의 기본성능을 알아둘 필요가 있으며 성능표시 방법은 최근 몇가지 방법이 도입되고 있으나 명시되지 못하고 있는 상태로 일반화 되지 못하고 있다.

본 연구에서는 흉부X선 촬영시스템의 기본성능을 알기 위해서 서울 일원의 22개 의료시설에 대해서 촬영장치를 위시하여 기자재 및 필름, 증감지제, 현상시설, 촬영조건 등을 조사하고 그 여건에 따라 새로운 방법으로 측정법 및 표시법 등을 개발하여 측정된 결과를 보고하는 바이다.

II. 실험방법

각 병원에 촬영되고 있는 장치와 기자재로 화질치, contrast, 식별능 등의 X선사진의 기본성능을 측정하기 위해서 성인 흉부두께 20 cm의 정해진 촬영조건에 따라 acryl 판 8cm 두께의 중간에 12cm의 발포 스티로폼판을 삽입한 것을 피사체로 쓰고, 기본성능과 환자 피폭선량을 측정하기 위해서 Hawlet chart (70 μ m 동판, 0.5 개/mm를 1로, 40 개/mm를 화질치 13으로 표시한 13 단계의 차아트)와 Burger phantom(凹형, 직경 1.0mm~5.5mm, 길이 1.0mm~5.5mm의 10열)을 Acryl phantom위에 놓고 촬영한 X선사진을 자기 5명의 방사선사가 판별하여 그 평균치로 화질치와 식별능의 치를 표시하였다. Contrast를 표시하기 위해서 알루미늄 계단의 1mm 두께와 10mm 두께 차이에서의 contrast를 $D_{max}-D_{min}/D_{max}+D_{min}$ 식에 따라 표시하였다.

이때 X선의 효율적 이용을 알기 위해서 phantom

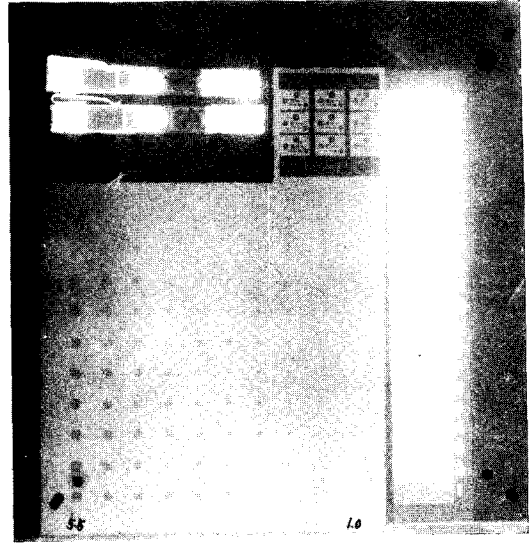


그림 1. Phantom 및 측정기의 사진

위에 Pocket dosimeter(Nuclear Associates, I, N.C Model 002)를 놓고 선량을 측정하였다.

III. 결 과

그림 1은 흉부와 같은 상태의 acryl phantom위에 contrast를 알기 위한 aluminium계단과 image quality를 알아보기 위한 Hawlet chart 및 Burger phantom, 입사선량을 측정하기 위한 선량계를 놓고 촬영한 것이며 그때의 각 병원별 장치와 설정조건에 따른 측정결과는 표 1과 같다.

화질치는 최고 7.49에서 최저 5.90까지 다양하며 평균은 6.64, 표준편차는 0.54이고, 화질치가 가장 좋은 것은 9번 병원이며 이때 사용된 X선관 초점은 0.6mm로 미소초점이었으며, 화질치가 가장 떨어지는 것은 18번 병원으로 5.60이었다.

Contrast는 0.59~0.13의 사이에 있었으며 평균은 0.26, 표준편차는 0.11이었고, contrast가 가장 좋은 것은 15번 병원이며 가장 작은 것은 14번 병원이었다.

Burger phantom의 직경 1.0mm시의 식별되는 깊이는 평균 2.80mm이었으며 최고 식별은 1.7mm이고 최저 식별 깊이는 4.0mm로 13번 병원이 가장 좋고, 14, 17번 병원이 가장 떨어졌다.

표 1. 각 병원별 설정조건에 따른 측정치

병원	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
종류	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.6	1.0	2.0	2.0	1.0	미상	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
점 (mm)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.6	1.0	2.0	2.0	1.0	미상	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
여과판 (mmAl)	-	-	-	-	0.5	0.5	-	-	-	-	1.0	1.0	-	-	-	0.5	-	-	-	0.5	-	-
건원전류방	단상	단상	단상	단상	단상	단상	삼상	단상	삼상	단상	단상	단상	단상	콘덴서	단상	삼상	단상	단상	단상	삼상	단상	단상
판전압	120	68	62	65	68	62	82	62	58	80	74	120	100	70	60	110	74	70	80	110	110	76
판전류	100	200	200	300	200	400	500	100	100	100	200	200	100	100	200	200	200	300	300	200	300	200
조사시간 (sec)	0.04	0.15	0.10	0.03	0.03	0.05	0.032	0.10	0.10	0.10	0.05	0.05	0.06	미상	0.14	0.05	0.10	0.06	0.05	0.05	0.03	0.20
촬영거리 (cm)	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	170	180	180	180	180	180	180	180
응감지	MS	MS	DMS	MS	HS	DHS	DMS	HS	HS	univer -sal	univer -sal	LT-II	CL-160	HS	HS	DMS	DMS	HS	DMS	MS	univer -sal	DMS
광	RX	RX	RP ₁	RP ₁	RX	AX	RX	A	A	A	A	RX	AX	A	RP ₁	RX	RP ₁	RP ₁	RP ₁	RX	RX	RP ₁
격자	10:1	-	-	-	-	-	12:1	-	-	-	-	5:1	8:1	-	6:1	미상	-	8:1	6:1	8:1	12:1	미상
자동	OX	parker	Delfa	OX	New	Parker	FPM	RN	RN	RU-II	RU-II	RN-3	Parker	RN-3	OX	RU-II	미상	FPM	OX	FPM	FPM	Delta
현상액	RD-III	RD-III	RD-III	RD-III	FOTO	FOTO	RD-III	XD-90	XD-90	XD-90	XD-90	RD-III	RD-III	RD-III	RD-III	RD-III	RD-III	FOTO	X-dol	RD-III	RD-III	FOTO
현상시간	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	210	90	210	90	90	90
현상온도	32	32	33	33	33	33	31	35	35	32	32	35	30	32	35	32	32	33	32	35	35	33
화진치	6.38	6.36	7.00	7.06	6.27	6.78	6.98	6.91	7.49	7.20	6.64	5.91	7.44	6.73	7.38	6.31	6.33	5.60	6.18	6.36	5.96	6.71
태조도	0.29	0.19	0.19	0.19	0.22	0.27	0.29	0.22	0.28	0.15	0.18	0.21	0.42	0.13	0.59	0.25	0.16	0.33	0.19	0.22	0.33	0.30
Burger phantom	2.40	3.30	3.70	3.00	3.40	2.60	2.20	2.80	2.80	3.30	3.60	2.80	1.70	4.00	1.80	2.50	4.00	2.20	2.50	2.30	2.40	2.40
임사선량 (mR)	30.0	25.5	22.5	29.5	10.0	16.0	40.0	17.5	10.0	21.5	22.0	31.0	3.0	42.0	50.0	40.0	26.5	29.5	27.5	41.5	31.0	63.5

방사선 기술분야에서는 방사선량을 증감시키면 정보량이 증가되고 있으므로 방사선사는 진단가치가 있는 X선사진을 묘사하기 위한 광자의 수, 즉 최저 X선량을 결정하고 그 광자수의 범위내에서 기술구사를 하는 것이 방사선사의 의무이고 또한 연구목표라 하겠다.

V. 결 론

X선사진의 기본성능의 측정 및 표시법을 제창하기 위한 본 측정법은 Hard ware, Soft ware를 포함한 total system의 성능표시를 목적으로 하였다. 그 결과 각 병원의 시설 및 성능의 차이 및 개선할 방향을 찾을 수 있었다. 이와같은 기본성능의 표시는 X선사진을 표준화 시키는데 key point가 되며, 촬영계의 계획, 품질관리 등에는 필수요건으로 앞으로 많은 이용이 기대된다.

끝으로 본 연구에 협력해 주신 고려대학교 혜화병원을 위시하여 많은 병원의 방사선사 여러분께 감사의 뜻을 표시하는 바이다.

참 고 문 헌

1. Charles E. Metz: Evaluation of image quality by ROC analysis: Concepts, techniques and future possibilities, Jpn, J Radiol, Technol. 41(6): 990, 1985.
2. 土井邦雄: X線畫像の信號檢出と視覺特性の重要性, 日本放射線技術學會雜誌, 43(6): 694, 1987.
3. 許俊·金昌均·姜弘錫: Hawlet chart에 의한 X線寫眞의 畫質評價, 韓放技學誌, 8(2): 82, 1985.
4. 許俊·金昌均·姜弘錫·李善淑·李寅子: 頭部X線攝影時散亂線과 畫質에 관한 檢討, 韓放技學誌, 8(2): 15, 1985.
5. 川村義彦·河原崎昇·神代勝敏·木 ·森 達人: X線寫眞システムの基本性的評價について, 第37回 日本放射線技術學會總會豫稿集, 210, 1981.
6. 若松考司·山下一也: Burgeris phantomによる畫像評價, 第38回, 日本放射線技術學會總會豫稿集, 343, 1982.