

흉부X선 간접촬영의 촬영조건과 화질에 관한 조사연구

— A Study on the Chest Indirect Radiography —

동남보건대학 · 신구대학 · (주)리시스템

김학성 · 이인자 · 김성수* · 허 준**

— 국문요약 —

수도권에 소재하는 의료기관 44개 곳에서 시행하는 흉부X선 간접촬영에서 사용한 간접촬영 필름의 크기에 따라 촬영조건, 화상의 물리적 평가 및 시각적 평가, 조사선량 등을 조사한 결과 아직도 대부분 저관전압 촬영을 하고 있어 적절한 촬영조건 개선이 필요하며, 화상평가 비교에서 물리적 평가에서는 비슷한 결과를 보였으나 시각적 평가에서는 100 mm 필름을 사용한 경우가 70 mm 필름을 사용한 경우보다 대체적으로 우수한 것으로 나타났고, 흉부표면에 조사되는 선량은 70 mm 필름을 사용한 경우가 100 mm 필름을 사용한 경우보다 3배 이상의 피폭이 더 되고 있어 환자의 피폭선량 경감과 화질개선에 있어서 필름 선택의 중요성을 재삼 인식시켜 주었다.

I. 서 론

대기 오염이 날로 심각해짐에 따라 환경 공해의 확산과 더불어 인체의 호흡기 질환 발생이 증가한다고 볼 수 있다. 특히, 흉부X선 간접촬영건수는 이미 알려진바와 같이 매년 100만 건이 넘는다는 보고가 있어 국민건강의 기초 검진 검사로 X선 촬영 검사에서 가장 많이 시행되고 있다.

흉부X선 촬영은 간단한 것 같지만 그 폭이 크고 깊이가 있어 각종 질병이나 증상, 검사목적, 부위에 따라 요구되는 정보가 틀려서 각기 적합한 촬영기술이 필요하다. 한 장의 사진으로 많은 정보를 제공하는 것은 방사선사에게 부과된 책무라 하겠다^{1,2)}.

검사과정을 살펴보면 주로 집단을 대상으로 검진을 하고 있어 양질의 화질을 유지하면 하기에 피폭선량도 최소화한 감소시키는 것이 매우 중요하다. 이런 결과로 호흡기 질환 중 폐암, 폐결핵 등을 조기 발견으로 치료할 수 있게 하여 국민의 건강을 더욱 향상시킬 수 있다고 생각한다. 특히, 폐암을 치료하는데는 조기 진단하여 외과적으로 적출하는 것이 최선의 방법이라고 한다³⁾.

폐암과 같은 호흡기 질환을 조기 발견하기 위해서는 정확한 촬영 방법과 적당한 촬영 조건을 설정해야 한다. 촬영 조건은 인체의 정보를 적정한 영상으로 나타내기 위한 것으로 관전압, 관전류, 조사시간, 여과판, 촬영거리, 감광재료 등이 화질에 영향을 준다.

본 연구에서는 수도권에 소재하는 의료기관을 대상으로 흉부X선 간접촬영에 있어서 사용한 간접촬영 필름의 크기에 따라 촬영조건, 조사선량, 화상의 물리적 평가 및 시각적 평가 등을 조사 분석하여 검토하였다.

II. 조사 방법

2001년 3월부터 5월까지 서울을 비롯한 수도권에 소재한 종합병원, 일반병원, 의원, 검진센터 등 44개 의료기관(표 1)을 대상으로 흉부 X선 간접촬영에 있어서 사용한 필름의 크기 100 mm, 70 mm film에 따라 촬영관전압, 촬영관전류량, 촬영거리, 장치의 노광방식 등을 조사하였다. 간접촬영한 사진을 44개 의료기관중 32개 곳에서 각각 10매씩 선택하여 화상의 물리적 평가를 위하여 폐야

표 1. 조사대상 의료기관 분포

구 분	의료기관수(%)
종합병원	10 (22.7)
일반병원	11 (25)
개인의원	4 (9.1)
보건소	19 (43.2)
합 계	44 (100)

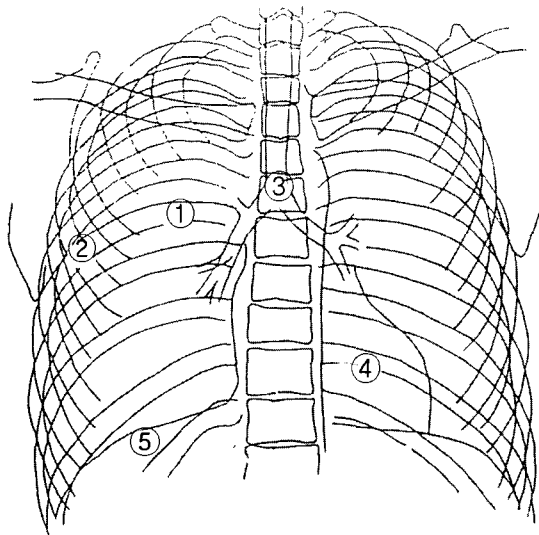


그림 1. 흉부X선사진의 평가포인트

- ① 폐야부 농도
- ② 폐주변부 농도
- ③ 종격부 농도
- ④ 심장음영부 농도
- ⑤ 횡격막내 농도

부 농도는 우측 후방 늑골 6번째와 7번째 늑골간의 최고 농도를 측정하였으며, 폐주변부 농도는 우측 전방 늑골 4번째와 후방늑골 6번째의 늑골이 중복된 부위의 농도를 측정하였다. 종격부 농도는 기관 분기부 부위의 농도를 측정하였으며, 심장음영부 농도는 좌측 10번째, 11번째 늑골간의 대동맥 측근에서 폐혈관이 겹치지 않는 부위의 농도를 측정하고, 횡격막내의 농도는 후횡격막 중앙의 바로 밑에서 혈관이 중복되지 않는 부위 및 Fog 농도를 측정하였다(그림 1).

화상의 시각적 평가에 있어서 기관분기부 식별능, 말초혈관 식별능, 선예도, 균등도, 자세 등을 평가하고, 정상성인의 피부표면에 입사되는 조사선량을 Rad-Check 선량계(Model 06-526 Victoreen Inc)를 사용하여 측정하였다.

표 2. 촬영 관전압(kVp)

의료기관수(%)

kVp	100 mm Film	70 mm Film
70~79	2 (8)	2 (10.5)
80~89	7 (28)	10 (52.6)
90~99	3 (12)	5 (26.3)
100~109	4 (16)	1 (5.3)
110~119	3 (12)	-
120이상	6 (24)	1 (5.3)
평균치	98.2	81.3
최대치	124	120
최소치	70	70
소계	25 (100)	19 (100)

Ⅲ. 조사결과

1. 촬영조건

44개 의료기관에서 흉부X선 간접촬영에 사용한 필름의 크기 100 mm film, 70 mm film에 따라 촬영 관전압(kVp), 촬영 관전류량(mAs), 촬영거리(cm), 사용 격자의 비, 노광방식을 조사하였다.

1) 촬영 관전압(kVp)

촬영 관전압(kVp)을 조사한 결과, 필름의 크기가 100 mm film을 사용한 경우 평균값이 98.2, 최대값이 124, 최소값이 70이고, 70 mm film을 사용한 경우 평균값이 81.3, 최대값이 120, 최소값이 70으로 조사되었다(표 2).

2) 촬영 관전류량(mAs)

촬영 관전류량(mAs)를 조사한 결과, 필름의 크기가 100 mm film을 사용한 경우 평균값이 18.1, 최대값이 64, 최소값이 3.2로 조사되었고, 70 mm film을 사용한 경우 평균값이 42.5, 최대값이 80, 최소값이 20으로 조사되었다(표 3).

3) 촬영거리(cm)

촬영거리(cm)를 조사한 결과, 필름의 크기가 100 mm film을 사용한 경우 평균값이 109.9, 최대값이 190, 최소값이 86이고, 필름의 크기가 70 mm film을 사용한 경우 평균값이 104.7, 최대값이 140, 최소값이 86으로 조사되었다(표 4).

표 3. 촬영 관전류량(mAs) 의료기관수(%)

mAs	100 mm Film	70 mm Film
5	10 (40)	-
5.1~15	6 (24)	-
15.1~25	6 (24)	3 (15.8)
25.1~35	-	6 (31.5)
35.1~45	1 (4)	2 (10.5)
45.1~55	-	3 (15.8)
55.1~65	1 (4)	3 (15.8)
65.1~75	-	1 (5.3)
76~80	-	1 (5.3)
평균치	18.1	42.5
최대치	64	80
최소치	3.2	20
소계	25 (100)	19 (100)

표 4. 촬영거리(cm) 의료기관수(%)

FFD	100 mm Film	70 mm Film
80~99	-	3 (15.8)
100~109	19 (76)	10 (52.6)
110~119	1 (4)	5 (26.3)
120~149	1 (4)	1 (5.3)
150이상	4 (16)	-
평균치	109.9	104.7
최대치	190	140
최소치	86	86
소계	25 (100)	19 (100)

표 5. 격자 의료기관수(%)

격자비	100 mm Film	70 mm Film
10 : 1	2 (8)	-
8 : 1	6 (24)	7 (36.8)
6 : 1	3 (12)	1 (5.3)
5 : 1	2 (8)	1 (5.3)
미상	12 (48)	10 (52.6)
소계	25 (100)	19 (100)

4) 격자

사용한 격자의 비를 조사한 결과, 필름의 크기가 100 mm film을 사용한 경우 10 : 1이 8%, 8 : 1이 24%, 6 : 1이 12%, 5 : 1이 8%, 미상이 48%로 조사되었고, 필름의 크기가 70 mm film을 사용한 경우 8 : 1이 36.8%, 6 : 1이 5.3%, 5 : 1이 5.3%, 미상이 52.6%로 조사되었다(표 5).

표 6. 노광방식 의료기관수(%)

노광방식	100 mm Film	70 mm Film
수동	16 (64)	15 (78.9)
자동	7 (28)	3 (15.8)
미상	2 (8)	1 (5.3)
소계	25 (100)	19 (100)

5) 노광방식

노광방식을 조사한 결과, 필름의 크기가 100 mm film을 사용한 경우 수동방식이 64%, 자동방식이 28%, 미상이 8%이고, 필름의 크기가 70mm film을 사용한 경우 수동방식이 78.9%, 자동방식이 15.8%, 미상이 5.3%로 조사되었다(표 6).

2. 화상평가

1) 화상의 물리적 평가

흉부X선 간접촬영 화상의 물리적 평가를 위해 조사대상 의료기관 44개 중 32개 의료기관에서 간접촬영사진 각각 10매씩 수집한 사진 320매를 사용한 필름의 크기 100 mm, 70 mm film에 따라 폐야부 농도, 폐주변부 농도, 종격부 농도, 심장음영부 농도, Fog농도 별로 조사하여 화상의 물리적 평가를 하였다.

(1) 폐야부 농도

폐야부 농도를 측정한 결과 100 mm film을 사용한 경우 총 사진매수 190매중 농도 범위 0.91~1.2가 70매(36.8%), 1.21~1.5가 40매(21.1%), 1.51~1.8이 50매(26.3%), 1.81~2.1이 10매(5.3%), 2.11~2.4가 20매(10.5%)로 조사되었으며, 농도의 평균치가 1.49, 최대치가 2.21, 최소치가 0.92로 측정되었다. 70 mm film을 사용한 경우 총 사진매수 130매 중 농도 범위 0.61~0.9가 20매(15.3%), 0.91~1.2가 30매(23.1%), 1.21~1.5가 10매(7.7%), 1.51~1.8이 40매(30.8%), 1.81~2.1이 30매(23.1%)로 조사되었으며, 농도의 평균치가 1.44, 최대치가 2.03, 최소치가 0.81로 측정되었다(표 7).

(2) 폐주변부 농도

폐주변부의 농도를 측정한 결과 100 mm film을 사용한 경우 총 사진매수 190매 중 농도 범위 0.4 이하가 110매(57.9%), 0.41~0.70이 70매(36.8%), 0.71~1.0이 10매(5.3%)로 조사되었으며, 농도의 평균치가 0.42, 최대치가 1.0, 최소치가 0.20으로 측정되었다. 70 mm film을 사용한 경우 총 사진매수 130매중 농도 범위 0.4이하가 70매

(53.8%), 0.41~0.70이 50매(38.5%), 0.71~1.0이 10매(7.7%)로 조사되었으며, 농도의 평균치가 0.40, 최대치가 0.73, 최소치가 0.16으로 측정되었다(표 8).

(3) 종격부 농도

종격부 농도를 측정한 결과 100 mm film을 사용한 경우 총 사진매수 190매중 농도 범위 0.4이하가 100매(52.7%), 0.41~0.70이 70매(36.8%), 0.71~1.0이 20매(10.5%)로 조사되었으며, 농도의 평균치가 0.46, 최대치가 1.0, 최소치가 0.25로 측정되었다. 70 mm film을 사

용한 경우 총 사진매수 130매중 0.4 이하가 80매(61.5%), 0.41~0.70이 50매(38.5%)로 조사되었으며, 농도의 평균치가 0.39, 최대치가 0.66, 최소치가 0.28로 조사되었다(표 9).

(4) 심장음영부 농도

심장음영부 농도를 측정한 결과 100 mm film을 사용한 경우 총 사진매수 190매중 농도 범위가 0.4이하가 80매(42.1%), 0.41~0.7이 70매(36.8%), 0.71~1.0이 40매(21.1%)으로 조사되었으며, 농도의 평균치가 0.51, 최대치가 1.0, 최소치가 0.2으로 측정되었다. 70 mm film을 사용한 경우 총 사진매수 130매 중 0.4이하가 30매(23.1%), 0.41~0.70이 100매(76.9%)으로 조사되었으며, 농도의 평균치가 0.45, 최대치가 0.69, 최소치가 0.23으로 측정되었다(표 10).

(5) 횡격막내 농도

횡격막내 농도를 측정한 결과 100 mm film을 사용한 경우 총 사진매수 190매 중 농도의 범위가 0.4 이하가 150매(78.9%), 0.41~0.70이 30매(15.8%), 0.71~1.0이 10매(5.3%)으로 조사되었으며, 농도의 평균치가 0.36, 최대치가 1.0, 최소치가 0.15로 측정되었다. 70 mm film을 사용한 경우 총 사진매수 130매 중 농도 범위가 0.4 이하가 80매(61.5%), 0.41~0.70이 50매(38.5%)으로 조사되었으며, 농도의 평균치가 0.37, 최대치가 0.65, 최소치가 0.19로 측정되었다(표 11).

(6) Fog 농도

Fog농도를 측정한 결과 100 mm film을 사용한 경우 총 사진매수 190매 중 농도 범위가 0.4이하가 190매(100%)로 조사되었으며, 농도의 평균치가 0.21, 최대치가 0.27, 최소치가 0.15로 측정되었다. 70 mm film을 사용한 경우 총 사진매수 130매 중 농도 범위가 0.4이하가 120매(92.3%), 0.41~0.70이 10매(7.7%)로 조사되었으며, 농도의 평균치가 0.22, 최대치가 0.52, 최소치가 0.15로 측정되었다(표 12).

표 7. 폐야부 농도

사진매수(%)

농도범위	100 mm Film	70 mm Film
0.61~0.9	-	20 (15.3)
0.91~1.2	70 (36.8)	30 (23.1)
1.21~1.5	40 (21.1)	10 (7.7)
1.51~1.8	50 (26.3)	40 (30.8)
1.81~2.1	10 (5.3)	30 (23.1)
2.11~2.4	20 (10.5)	-
평균치	1.49	1.44
최대치	2.21	2.03
최소치	0.92	0.81
소 계	190 (100)	130 (100)

표 8. 폐주변부 농도

사진매수(%)

농도범위	100 mm Film	70 mm Film
0.4이하	110 (57.9)	70 (53.8)
0.41~0.70	70 (36.8)	50 (38.5)
0.71~1.0	10 (5.3)	10 (7.7)
평균치	0.42	0.40
최대치	1.0	0.73
최소치	0.20	0.16
소 계	190 (100)	130 (100)

표 9. 종격부 농도

사진매수(%)

농도범위	100 mm Film	70 mm Film
0.4이하	100 (52.7)	80 (61.5)
0.41~0.70	70 (36.8)	50 (38.5)
0.71~1.0	20 (10.5)	-
평균치	0.46	0.39
최대치	1.0	0.66
최소치	0.25	0.28
소 계	190 (100)	130 (100)

표 10. 심장음영부 농도

사진매수(%)

농도범위	100 mm Film	70 mm Film
0.4이하	80 (42.1)	30 (23.1)
0.41~0.70	70 (36.8)	100 (76.9)
0.71~1.0	40 (21.1)	-
평균치	0.51	0.45
최대치	1.0	0.69
최소치	0.2	0.23
소 계	190 (100)	130 (100)

표 11. 횡격막내 농도 사진매수(%)

농도범위	100 mm Film	70 mm Film
0.4이하	150 (78.9)	80 (61.5)
0.41~0.70	30 (15.8)	50 (38.5)
0.71~1.0	10 (5.3)	-
평균치	0.36	0.37
최대치	1.0	0.65
최소치	0.15	0.19
소계	190 (100)	130 (100)

표 12. Fog 농도 사진매수(%)

농도범위	100 mm Film	70 mm Film
0.4이하	190 (100)	120 (92.3)
0.41~0.70	-	10 (7.7)
0.71~1.0	-	-
평균치	0.21	0.22
최대치	0.27	0.52
최소치	0.15	0.15
소계	190 (100)	130 (100)

2) 화상의 시각적 평가

흉부X선 간접촬영 사진의 시각적 평가를 조사대상 의료기관 44개 중 32개 의료기관에서 각각 10매씩 수집한 간접촬영 사진 320매를 사용한 필름의 크기 100 mm, 70 mm film의 크기에 따라 화상의 시각적 평가를 기관분기부 식별능, 말초혈관 식별능, 대조도, 선예도, 균등도, 자세별로 구분하여 평가하였다.

(1) 기관분기부 식별능

기관분기부 식별능의 평가 기준에서 기관만 식별가능은 1점, 기관분기부 식별가능은 2점, 좌우 기관지 식별가능은 3점으로 구분하였다.

100 mm film을 사용한 경우 총 사진매수 190매중 평가점수 1점이 130매(68.4%), 2점이 60매(31.6%)로 조사되었으며, 점수의 평균치가 1.75, 최대치가 2.7, 최소치가 1로 측정되었다. 70 mm film을 사용한 경우 총 사진매수 130매 중 평가점수 1점이 130매(100%)로 조사되었으며, 점수의 평균치가 1.22, 최대치가 1.6, 최소치가 1로 측정되었다(표 13).

(2) 말초혈관 식별능

말초혈관 식별능의 평가 점수 기준에서 우측하 폐동맥 식별가능은 1점, 우측중 폐야 말초혈관 식별가능은 2점, 우

표 13. 기관분기부 식별능 사진매수(%)

평가점수	100 mm Film	70 mm Film
1	130 (68.4)	130 (100)
2	60 (31.6)	-
3	-	-
평균치	1.75	1.22
최대치	2.7	1.6
최소치	1	1
소계	190 (100)	130 (100)

표 14. 말초혈관 식별능 사진매수(%)

평가점수	100 mm Film	70 mm Film
1	80 (42.1)	100 (36.9)
2	110 (57.9)	30 (23.1)
3	-	-
평균치	1.62	1.48
최대치	2.6	2.6
최소치	1	1
소계	190 (100)	130 (100)

늑골 횡격막과 말초혈관 식별가능은 3점으로 구분하였다.

100 mm film을 사용한 경우 총 사진매수 190매 중 평가 점수 1점이 80매(42.1%), 2점이 110매(57.9%)로 조사되었으며, 점수의 평균치가 1.62, 최대치가 2.6, 최소치가 1로 측정되었다. 70 mm film을 사용한 경우 총 사진매수 130매 중 평가점수 1점이 100매(36.9%), 2점이 30매(23.1%)로 조사되었으며, 점수의 평균치가 1.48, 최대치가 2.6, 최소치가 1로 측정되었다(표 14).

(3) 대조도

대조도의 평가점수 기준은 폐야부, 폐주변부, 심장음영부, 종격부의 식별능에 따라 불량은 1점, 보통은 2점, 양호는 3점으로 구분하였다.

100 mm film을 사용한 경우 총 사진매수 190매 중 평가점수 1점이 80매(42.1%), 2점이 110매(57.9%)로 조사되었으며, 점수의 평균치가 1.85, 최대치가 2.2, 최소치가 1로 측정되었다. 70 mm film을 사용한 경우 총 사진매수 130매중 평가점수 1점이 100매(36.9%), 2점이 30매(23.1%)로 조사되었으며, 점수의 평균치가 1.55, 최대치가 2.3, 최소치가 1로 측정되었다(표 15).

(4) 선예도

선예도의 평가 점수 기준은 폐혈관의 선명한 경계 묘출여부 및 늑골이나 심장외연 경계의 선예도에 따라 불

표 15. 대조도 사진매수(%)

평가점수	100 mm Film	70 mm Film
1	80 (42.1)	100 (36.9)
2	110 (57.9)	30 (23.1)
3	-	-
평균치	1.85	1.55
최대치	2.2	2.3
최소치	1	1
소계	190 (100)	130 (100)

표 16. 선예도 사진매수(%)

평가점수	100 mm Film	70 mm Film
1	40 (21.1)	100 (36.9)
2	150 (78.9)	20 (15.4)
3	-	10 (7.7)
평균치	1.94	1.71
최대치	2.9	3
최소치	1	1
소계	190 (100)	130 (100)

표 17. 균등도 사진매수(%)

평가점수	100 mm Film	70 mm Film
1	80 (42.1)	100 (36.9)
2	110 (57.9)	20 (15.4)
3	-	10 (7.7)
평균치	1.9	1.52
최대치	2.9	2.2
최소치	1	1
소계	190 (100)	130 (100)

량은 1점, 보통은 2점, 양호는 3점으로 구분하였다.

100 mm film을 사용한 경우 총 사진매수 190매 중 평가 점수 1점이 40매(21.1%), 2점이 150매(78.9%)로 조사되었으며, 점수의 평균치가 1.9, 최대치가 2.9, 최소치가 1로 측정되었다. 70 mm film을 사용한 경우 총 사진매수 130매 중 평가 점수 1점이 100매(36.9%), 2점이 20매(15.4%), 3점이 10매(7.7%)로 조사되었으며, 점수의 평균치가 1.71, 최대치가 3, 최소치가 1로 측정되었다(표 16).

(5) 균등도

균등도의 평가 점수 기준에서 불량은 1점, 보통은 2점, 양호는 3점으로 구분하였다. 100 mm film을 사용한 경우 총 사진매수 190매 중 평가 점수 1점이 80매(42.1%),

표 18. 자세 사진매수(%)

평가점수	100 mm Film	70 mm Film
1	70 (36.8)	80 (61.5)
2	110 (57.9)	40 (30.8)
3	10 (5.3)	10 (7.7)
평균치	1.93	1.8
최대치	2.8	3.2
최소치	1	1
소계	190 (100)	130 (100)

2점이 110매(57.9%)로 조사되었으며, 점수의 평균치가 1.94, 최대치가 2.9, 최소치가 1로 측정되었다. 70 mm film을 사용한 경우 총 사진매수 130매 중 평가 점수 1점이 100매(36.9%), 2점이 20매(15.4%), 3점이 10매(7.7%)로 조사되었으며, 점수의 평균치가 1.52, 최대치가 2.2, 최소치가 1로 측정되었다(표 17).

(6) 자세

자세의 평가점수 기준에서 불량은 1점, 보통은 2점, 양호는 3점으로 구분하였다.

100 mm film을 사용한 경우 총 사진매수 190매 중 평가 점수 1점이 70매(36.8%), 2점이 110매(57.9%), 3점이 10매(5.3%)로 조사되었으며, 점수의 평균치가 1.93, 최대치가 2.8, 최소치가 1로 측정되었다. 70 mm film을 사용한 경우 총 사진매수 130매 중 평가 점수 1점이 80매(61.5%), 2점이 40매(30.8%), 3점이 10매(7.7%)로 조사되었으며, 점수의 평균치가 1.8, 최대치가 3.2, 최소치가 1로 측정되었다(표 18).

3. 조사선량

조사대상 의료기관 44개에서 흉부X선 간접촬영시 성인을 기준으로 흉부 표면에 입사되는 선량을 측정하여 필름의 크기 100 mm, 70 mm film에 따라 구분하였다.

100 mm film을 사용한 경우 조사선량(mGy)은 0.2이하가 1개(4%), 0.2~0.5가 9개(36%), 0.51~1이 6개(24%), 1.01~2가 5개(20%), 2.01~4가 2개(8%), 4이상 2개(8%)로 조사되었으며, 조사선량의 평균치가 1.34, 최대치가 6.85, 최소치가 0.08로 측정되었다. 70 mm film을 사용한 경우 조사선량(mGy) 0.2~0.5가 1개(5.3%), 0.51~1이 2개(10.5%), 1.01~2가 4개(21.1%), 2.01~4가 5개(26.3%), 4 이상 7개(36.8%)로 조사되었으며, 조사선량의 평균치가 4.59, 최대치가 16, 최소치가 0.38로 측정되었다(표 19).

표 19. 조사선량

의료기관수(%)

조사선량(mGy)	100 mm Film	70 mm Film
0.2 이하	1 (4)	-
0.2~0.5	9 (36)	1 (5.3)
0.51~1	6 (24)	2 (10.5)
1.01~2	5 (20)	4 (21.1)
2.01~4	2 (8)	5 (26.3)
4 이상	2 (8)	7 (36.8)
평균치	1.34	4.59
최대치	6.85	16
최소치	0.08	0.38
소계	25 (100)	19 (100)

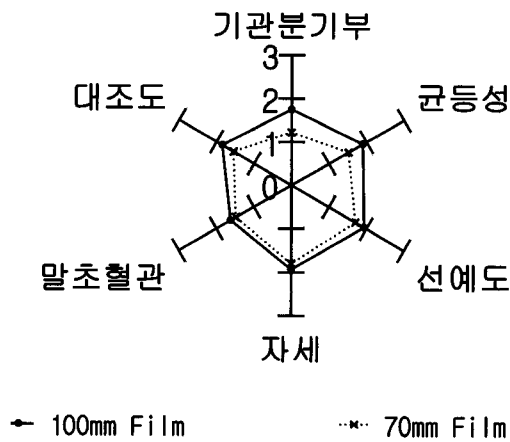


그림 2. 화상의 시각적 평가

IV. 고 찰

X선 장치의 진보와 발전으로 다양한 수광계와 DR 기술이 연구 개발되어 폐검사를 중심으로 한 흉부개관(概觀) 촬영이 가능하게 되었다. 그러나 흉부 X선사진의 화질을 통일시키는 데는 많은 문제점이 있어 불가능하다는 것도 이해할 수 있다. 화질 통일을 하기 위해서 많은 X선발생 장치에는 자동제어장치 등이 내장되어 누구나 촬영해도 균등한 화질의 흉부사진이 되도록 기기를 간편하게 조작하게 하고 있으나, 폐결핵과 진폐 등을 위시하여 폐암 등은 그 목적이 틀려서 임상에서 의사가 필요로 하는 병소를 묘출시킬 수 없을 때가 있다^{2,3)}.

폐결핵을 위주로 하여 실시되어 왔던 1970년까지는 당시의 X선장치, 감광재료, 촬영기술에 따라 저관전압, 대전류의 연선촬영이 주류를 차지하고 있었으나 폐암 발생의 증가와 촬영기술의 진보로 고관전압의 경선 촬영이

주류를 차지하게 되었다. 그러나 최근에 폐결핵 질환이 증가되는 경향이 있어 폐결핵을 목적으로 할 때는 폐암 발견을 위한 촬영 조건과는 구별하여 촬영조건은 대조도를 위주로 하여 고관전압보다는 80 kVp 정도의 저관전압 촬영으로 대응하는 것이 타당하다⁴⁾.

특히, 최근에 증가되고 있는 조기 폐암을 진단하기 위해서는 0.5 cm에서 1.0 cm 정도 크기의 흐린 병소 음영이 잘 묘사되어 병변으로 식별되어야 한다. 폐암의 특징으로 나타나기 쉬운 윤곽, 병변, 주위와의 관계 등을 명확하게 볼 수 있는 사진이 요구되고 있다.

흉부 X선 간접 촬영은 형광판상의 화상을 광학계를 통해서 축소되어서 묘출되는 사진의 질은 형광판의 휘도, 해상력, 광학계의 밝기와 선예도 필름의 크기에 따라 좌우된다. 간접촬영 필름크기가 70 mm에 비해서 100 mm 필름은 면적비로 보면 배이상의 정보능이 있다고 하겠다^{5,6)}.

X선 촬영에서 진단 정보가 풍부한 화상과 피폭선량을 경감하기 위해서는 촬영조건에 따라 크게 변화된다. 그 중에서 가장 중요한 것은 선질로 관전압을 들 수 있다^{7,8)}.

폐혈관, 세기관지, 폐야와 심장, 대동맥, 정맥 등이 중복되는 중격부 또는 흉벽, 횡격막하 등 X선 투과율이 크게 틀리는 흉부전체영역을 단 1회 조사로 적절한 농도와 대조도의 화상으로 묘사시키는 것은 큰 과제로 관전압을 130~140 kV로 올려 촬영하여 X선의 최장파장을 0.1Å 정도하여 뼈와 중격부가 중복되는 폐내의 병소를 묘출하는데 적합하여 적정하게 선질을 조정해야 한다^{9,10)}.

간접 X선 사진의 평가는 결핵예방대책의 수단으로 1953년부터 일본 결핵예방회를 위시하여 전국 보건소에서 간접촬영사진을 평가하기 시작하여 큰 성과를 올리고 있어 의사와 방사선사의 연수 교육과 기기개량에 적극적으로 기여하고 있다¹¹⁾.

간접사진의 평가는 직접 흉부 X선 사진과 똑같이 한다고 사료되고 있으나 상이 축소되고 해상력이 저하되는 동시에 X선관 초점과 형광판 거리가 짧아서 폐야의 배면이 와면측으로 투영되어 왜곡된다. 형광판의 화상을 광학적으로 축소하는데 따르는 영향과 편면유제 필름의 사용, 롤필름(roll film)의 현상조작, 형광판의 크기, 산란선 제거용 그리드, 사용되는 기자제의 선택폭이 좁다.

묘사되는 사진농도는 직접 촬영에 비해서 폐야부는 대폭 감소되고 폐주변부는 거의 똑같으나 중격, 심음영, 횡격막내는 증가되어 대조도 저하를 보인다(표 20)¹¹⁾.

시각적으로 관찰하기 쉬운 농도는 1.0 전후로 폐야, 폐주변, 중격, 심음영부는 이 범위를 유지시키지 않으면 관

표 20. 흉부 간접촬영과 직접촬영 필름의 농도 비교

	폐 야	폐주변	중 격	심음영내	횡격막내
간접촬영필름	1.56	0.63	0.62	0.56	0.61
직접촬영필름	1.78	0.65	0.49	0.46	0.80

촬영하기 어렵게 되어 진단능은 저하된다.

흉부X선 집단검진은 자각증상이 없는 건강한 사람을 대상으로 하고 있어 일반진료의 X선 검사와는 많은 차이점이 있으나 질병을 조기에 발견하여 치료함으로써 국민 건강을 지킨다는 예방 의학적인 면에서 보면 그 의의는 대단히 크다.

흉부집단검진은 100 mm 필름의 미러카메라와 고관전압촬영, 희토류 형광판의 채용으로 X선화상은 직접촬영에 대응할 수 있는 정도로 향상되었다.

촬영조건을 올바르게 설정하고 촬영할 때에 성인의 입사 피부선량은 직접촬영에서 약 0.2 mGy 정도인데 비해서 간접 촬영에서는 약 0.3 mGy로 약 1.5배에 불과하다^{12,13}. 그러나 촬영조건에 따라서는 100 mm 필름에서 최소치와 최대치는 86배로 큰 차이를 보이고 있다.

ICRP는 집단검진 등의 검사수단이 표준화, 획일화된 방사선 진료에 대해서는 선량제한치를 설정하여 방어의 최적화를 도모할 것을 권고하고 있다.

흉부X선 간접촬영에 대해서는 1회의 피폭을 피부입사면에 1 mGy 이하로 제한시키도록 명시되어 있다¹⁴.

V. 결 론

흉부X선 간접촬영에 관한 조사를 연구한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 촬영조건을 조사한 결과, 100 mm 필름을 사용한 경우는 촬영 관전압(kVp)의 평균치가 98.2, 촬영 관전류량(mAs)의 평균치가 18.1, 70 mm 필름을 사용한 경우는 촬영 관전압의 평균치가 81.3, 촬영 관전류량의 평균치가 42.5로 조사되어 대부분 저관전압 촬영을 하고 있으며, 촬영 관전류는 70 mm 필름을 사용하는 경우에서 2배 이상 조건을 부과하고 있었다. 노광 방식을 조사한 결과 100 mm 필름을 사용한 경우는 수동조작이 64%, 70 mm 필름을 사용한 경우는 수동조작이 78.9%로 대부분 수동조작을 하고 있었다.

2. 화상의 물리적 평가에서는 100 mm 필름을 사용한 경우와 70 mm 필름을 사용한 경우 모두 비슷한 사진 농도가 측정되어 전체적으로 큰 차이가 없었다.

화상의 시각적 평가에서는 100 mm 필름을 사용한 경우의 평가가 70 mm 필름을 사용한 경우보다 전체적으로 우수한 평가를 나타내었다.

3. 조사선량의 평균치를 비교하면 100 mm 필름을 사용한 경우가 1.34 mGy, 70 mm 필름을 사용한 경우는 4.59 mGy으로 3배 이상의 차이를 보여 촬영조건 개선과 피폭 선량 감소에 더욱 신중을 기해야 하겠다.

4. 종합적으로 비교해본 결과 100 mm 필름을 사용한 경우가 화상의 시각적 평가가 우수하였기에 폐암을 비롯한 흉부질환을 조기에 발견하여 진단의 효율을 높일 수 있고, 피부표면 입사선량을 감소시킬 수 있어 흉부X선 간접촬영에 있어서 간접촬영 필름의 크기 선택이 중요하다고 사료된다.

참 고 문 헌

1. 春田陸昌·村上康則·森宣:胸部撮影のポイント, INNERVISION, 10(4):45~50, 1995.
2. 上田克彦:より良い胸部X線画像をつくるには, INNERVISION, 10(2), 48~52, 1995.
3. 田中龍藏·伊藤海:胸部画像, INNERVISION, 10(3):45~50, 1995.
4. 허 준:흉부X선사진의 시대적 변천과 임상평가, 화상평가, 1(1):8~23, 1993.
5. 野邊地篤郎:胸部X線診断アトテス(1), 診断的價値の高いX線寫眞の撮りう, 醫學書院, 1992.
6. 町田喜九雄:わかりやすい胸部X線寫眞の讀影法, 金原出版, 1992.
7. 林太郎:胸部X線寫眞の技術的諸問題, 診療放射線技師専門コース, 総合精度管理事業講習テキスト, (社)全國労働衛生團體聯合會.
8. 허 준 외:100 mm렌즈 카메라에 희토류 형광판(MGS)연결시의 흉부X선 간접촬영에 관한 검토, 화상연구, 2(1):1994.
9. 山本洋一:胸部X線寫眞の最適化, (社)神奈川県放射線技師會, 1992.
10. 許 俊:X線撮影技術學, 新光出版社, 1982.
11. 山下一也·小川敬壽 外:放射線検査學, 通商産業研究社, 1984.
12. 江藤秀雄 外:放射線醫學, 醫學書院, 1962.
13. 許 俊:放射線像情報學, 新光出版社, 1993.
14. 結核豫防會 放射線技師協議會:放射線技師のたの検診マニュアル, (財)結核豫防會, 1995.

• Abstract

A Study on the Chest Indirect Radiography

Hark Sung Kim · In Ja Lee · Sung Soo Kim^{*} · Joon Huh^{**}

Department of Radiologic Technology, Dong Nam Health College

Department of Radiologic Technology, Shin Gu College^{}*

*Institute of Radiological Technology LISTEM Co., LTD^{**}*

chest Indirect radiography were taken at 44 medical facilities in Seoul area. The results were as follows :

1. The average tube voltage was 98.2 kVp in case of 100 mm film and 91.3 kVp in case of 70 mm film,
2. The average tube current was 18.1 mAs in case of 100 mm film and 42.5 mAs in case of 70 mm film,
3. In the physical evaluation of chest Indirect radiographs, the density in case of 100 mm film was similar to that in case of 70 mm film,
4. In the visual evaluation of chest Indirect radiographs, the score of identification in case of 100 mm film was higher than that in case of 70 mm film,
5. The average dose of radiation into the skin was 1.38 mGy in case of 100 mm film and 4.59 mGy in case of 70 mm film,

In conclusion, the image quality of chests was excellent and the dose of radiation into the skin decreased in case of 100 mm film,

key wards : Exposure factor, Image quality evaluation, Skin incidence dose