

Nationwide Survey of the X-ray Beam Collimator Utilization in General Diagnostic Radiograph

Jee Hye Kim*, Dong-Wook Sung*, Jeong Wook Kim*, Jin Ho Shin*, Soon Keun Lee*, Kyung Il Jung*
Jong Kwan Uhm[†], Ki Nam Lee[‡], Ho Jin Seong[‡], Youn Hyun Kim[‡], Hyeog Ju Kim[§]

Department of Radiology, *Kyung Hee University Hospital, Seoul,
[†]Dong-A University Hospital, Busan, [‡]Chunnam National University Hospital, Gwangju,
[§]Radiation Safety, Korea Food and Drug Administration, Cheongwon, Korea

Due to the introduction of CR and DR, it has been neglected the use of the X-ray beam collimator and field size. This study examines nationwide survey of the proper use of collimator and field size by area in a specific field of plain radiography and the current status. Authors emphasized the need for the field size criteria, and propose a standard reference field size in each specific radiologic examination. Total 333 medical institutions (included in Seoul, Gyeonggi-do, Jeolla, Chungcheong, Gangwon-do, Busan area), were investigated in relation to the status of the X-ray beam collimation field size, type specific inspection areas, medical facilities, and image analyses by type to figure out whether they use the adjustment of image field to the specific examination. To assess the awareness and the impact of radiation exposure to the collimation adjustable, 168 radiographers who was working in 10 general hospitals, 10 hospitals, and 10 clinics, were surveyed how they have adjusted the actual field size. We examine that 61.3% of medical institutions used the "Proper collimation" and only 49.9% of them employed proper one in lumbar spine densely crowded by major organs. 69% among general hospitals, and 65% among hospitals using DR system were using proper collimation. Radiographers recognized that proper adjustment of collimation could reduce the harmful radiation dose on patients. In the survey, 97.6% of respondents were aware of this fact, but only 83.3% of respondents did the adjustment of the size of the collimation field. The using of proper collimation field was low in the nationwide survey, so the effort to reduce the radiation dose on the patients is urgently needed. A unified standard for the field accompanied by thorough education should be needed.

Key Words: Collimation, Radiography, Radiation dose

서 론

방사선 검사에서 방사선 피폭을 줄이기 위한 가장 기본적인 노력은 방사선 검사의 정당화와 검사에서의 최적화이다. 정당화는 환자의 진단을 위해 방사선 검사가 꼭 필요하다는 것을 말하며, 최적화는 일단 방사선 검사를 시행하기로 하였다면 환자나 방사선 관계종사자가 최소의 방사선 피폭으로 좋은 화질을 얻는 노력이다. 최적화에서는 항상

합리적으로 달성 가능한 한 낮게(ALARA: as low as reasonably achievable) 원칙에 따라 환자의 방사선 피폭선량을 방사선 진료의 가치를 손상하지 않는 범위에서 최소한으로 해야 한다. 최근 약 10여 년 전부터 보급화가 진행된 컴퓨터영상처리장치(CR: computed radiography), 혹은 디지털영상처리장치(DR: digital radiography) 사용은 과노출이나, 저노출에서도 후처리 작업을 통해 불필요한 재검사가 현저히 감소되었다. 방사선 조사야를 넓게 하여 검사를 하고 진단에 필요한 작은 부위만을 선택하고, 컴퓨터상에서 영상 밀도(image density)를 조절하여 전송하기 때문에 실제 검사에서 관전압과 관전류가 높은 조건으로 검사하여 화질을 좋게 하지만 상대적으로 방사선량은 높아지게 된다. Zetterberg와 Espeland에¹⁾ 의하면 이전에 사용한 아날로그 유형의 필름 검사보다 DR로 전환된 이후, 요추 검사의 경우 조사야의 크기가 46% 증가되었다고 보고하고 있다. 따라서 방

본 연구는 2011년도 식품의약품안전청 용역연구개발과제의 연구개발비 지원(11172방사선524)에 의해 수행되었음.

이 논문은 2013년 3월 4일 접수하여 2013년 5월 6일 채택되었음.

책임저자 : 성동욱, (130-702) 서울시 동대문구 회기동 1

경희대학교병원 영상의학과

Tel: 02)958-8616, Fax: 02)968-0787

E-mail: sungdw@hanmail.net

사선 검사에서 X-선속 조사야(X-ray beam field size) 조절에 대한 인식과 적정 선량에 대한 인식은 과거 필름 검사 때보다 부족하게 되었다. 결국 현재 많은 진단 방사선 검사에서 X-선속 조사야에 대한 인식 결여는 검사 부위보다 큰 조사야로 검사하여 환자에게 불필요한 선량 노출을 증가시키고 있다. 인체의 중요기관이 있는 부위에서의 검사에서 필요이상의 큰 조사야의 사용은 방사선에 의한 중요기관의 피해를 가중시킬 수 있다. 예를 들어 요추 검사의 경우 조사야를 크게 하면, 중요 장기(간, 신, 방광)에 불필요한 방사선 노출이 된다. 한 보고에 의하면 요추 검사에서 조사야를 완전히 열어놓고(43 cm×43 cm) 검사 하면 적절한 조사야(17 cm×32 cm)로 검사하였을 때와 비교하여 중요기관에 미치는 흡수선량을 45~80% 이상 증가시킨다고 하였다.²⁾ 잘못된 조사야 사용에 대한 보고는 우리나라의 경남 김해 지역에서의 가변조리개 성능검사와 광조사야와 X-선 조사야 일치성 실태조사에서 부적절한 장비의 사용이 10~12.5%이며, 조사야 일치 시험에 부적합률이 42.5%라고 보고하였다.³⁾

본 연구에서는 전국적으로 일반방사선 검사에서 사용하는 X-선속 조사야 크기를 실태 조사하고, 조사야의 선택이 환자피폭선량 저감화에 끼치는 영향에 대한 인식을 설문조사를 통해 알아보았으며 조사야 크기의 변화는 피폭선량에 큰 영향을 주기 때문에 검사부위별 X-선속 조사야의 적합한 기준의 필요성을 제의하고자 한다.

대상 및 방법

2010년 3월부터 2011년 7월까지 서울, 경기도, 전라도, 충청도, 강원도, 부산 지역에 있는 333개의 의료기관을 무작위로 선별하여 직접 의료기관을 방문하여 조사야 사용 실태조사를 하였다. 검진센터, 내과 등과 같이 특정부위를 검사하는 의료기관은 조사 대상에서 제외하였다. 의료기관별, 영상종류별(Film, CR, DR), 검사부위별(20개 촬영부위)로 X-선속 조사야 크기를 측정하였다. 기기별로 제공하는 기준 조사야의 크기가 두 가지 이상일 때는 ALARA 원칙에 따라 작은 조사야를 기준으로 하여 조사야 사용 적합 여부를 판정하였다. 기준으로 되어있는 X-선속 조사야 크기와 실제 검사에서 사용하고 있는 X-선속 조사야 크기를 서로 비교하여 검사부위별, 의료기관 종별, 영상종류별로 나누어 X-선속 조사야 사용의 적합 여부를 판정하였다. 판정은 검사부위별로 3부위 이하에서 부적합 조사야를 사용하고 있을 때 적합한 조사야(Adequate collimation)라 하였

고, 검사부위별로 4부위 이상 부적합 조사야를 사용하고 있을 때 부적합한 조사야(Poor collimation)라 하였다. 또한 부적합한 조사야는 4부위 이상~7부위 이하의 부적합(Partly using)과 8부위 이상 부적합(Full open)으로 나누어 조사하였다.

설문조사는 실태조사와는 별개로 무작위로 종합병원 10곳, 병원 10곳, 의원 10곳을 선정하여 일반검사실에 근무하는 방사선사에게 설문지를 배포하여 답변에 응한 총 168명을 대상으로 하였다. 성별, 업무근속연차, 의료기관종, 장비의 영상유형과 더불어 X-선속 조사야 조절이 환자피폭선량 저감화에 끼치는 영향에 대한 인식, 조사야 조절 방법과 실제 사용하고 있는 검사부위별 X-선속 조사야 크기를 조사하였다. 설문문의 주요 내용은 Table 1과 같다. 설문지에는 실제 검사자가 사용하고 있는 검사부위별 조사야 크기를 체크하게 하였다.

결 과

1. 의료기관종별 조사야 조절 사용 실태조사

실태 조사한 전체 333개 의료기관 중 부위별로 적합한 조사야를 조절하여 사용하고 있는 의료기관이 204개(61.3%), 부분적으로 조사야를 조절 사용하는 의료기관 43개(12.9%), 전혀 조사야를 조절하지 않는 의료기관이 86개(25.8%)로, 조사 전체 의료기관의 38.7%에서 부적합한 조사야의 크기를 사용하고 있었다(Table 2).

의원 중 적합한 조사야를 사용하는 곳은 39개(56.5%), 부적합 조사야 크기를 사용하는 곳은 30개(43.5%)이었으며, 병원은 76개(56.3%)가 적합한 사용을 하고 있고, 59개(43.7%)가 부적합한 조사야 크기를 사용하고 있으며, 종합병원은 40개(31.0%)에서 부적합한 조사야 크기를 사용하고 있었다(Table 3).

2. 영상종류별 조사야 조절 사용 실태조사

실태 조사한 전체 333개 의료기관 중 필름을 사용하는 의료기관은 52개, CR을 사용하는 곳은 164개, DR을 사용하는 의료기관은 117개이었다. 필름을 사용하는 의료기관 중 적합한 조사야를 사용하는 곳은 35개(67.3%), 부적합 조사야를 사용하는 곳은 17개(32.7%)이었으며, CR을 사용하는 의료기관은 93개(56.7%)에서 적합한 사용을 하고 있었고, 71개(43.3%)에서 부적합한 조사야를 사용하고 있었다. DR을 사용하는 의료기관은 76개(65.0%)에서 적합한 조사야를, 41개(35.0%)에서 부적합한 조사야로 검사하고 있었

Table 1. Questionnaire for the use of X-ray beam collimation.

X-ray beam collimation에 대한 방사선사의 인식조사

* 귀하의 성별과 근무연수는 어떻게 되십니까? 남 / 여 연차 : _____ 년

* 귀하가 근무하는 의료기관종은 어떻게 되십니까?

① 의원 ② 병원 ③ 종합병원

* 귀하가 사용하는 장비의 영상유형은 어떻게 되십니까?

① Film ② CR ③ DR

1. Collimation의 조절이 환자의 피폭선량 저감화에 도움이 될 것으로 생각하십니까?

① 그렇다 ② 아니다

2. 환자의 검사부위에 맞추어 X-ray beam collimation을 조절하시나요?

① 아주 그렇다(100~80%) ② 그렇다(80~60%) ③ 보통이다(60~40%)

④ 그렇지 않다(40~20%) ⑤ 전혀 그렇지 않다(20~0%)

3. Collimation을 사용하는 방법은?

① 병원의 규정된 film size로 검사한다.

② 장비에 Auto collimation을 설정하여 검사한다.

③ 먼저 검사하고 나중에 이미지를 편집한다.

④ Collimation에 대해 생각해본 적 없다.

⑤ 기타 : _____

4. 검사에서 귀하가 실제 사용하고 있는 Collimation size (inch)를 표시해 주십시오.
(기타: 항목과 다른 경우 Collimation size (inch)를 적어주세요)

검사종류		X-ray beam collimation size (inch)			
Wrist	AP	8×10	10×12	14×17	기타
Elbow	AP	8×10	10×12	14×17	기타
Humerus	AP	10×12	14×17	7×17	기타
Ankle	AP	8×10	10×12	14×17	기타
Knee	AP	10×12	14×17	7×17	기타
Skull	AP	8×10	10×12	14×17	기타
C-Spine	AP	8×10	10×12	14×17	기타
B) Clavicle	AP	10×12	14×17	7×17	기타
Shoulder	AP	10×12	10×12	14×17	기타
T-Spine	AP	10×12	14×17	7×17	기타
L-Spine	AP	10×12	14×17	7×17	기타
T-Spine	LAT	10×12	14×17	7×17	기타
L-Spine	LAT	10×12	14×17	7×17	기타

*협조해 주셔서 감사합니다.

다(Table 4).

3. 검사부위별 조사야 조절 사용 실태조사

검사 부위별로 나누어 보면 흉부 전후, 흉부 측면, 복부, 골반, 고관절 촬영 검사는 모두 적합한 조사야 크기를 사용하고 있었으며, 손목 137개(41%), 팔꿈치 115개(34.5%), 상완골 118개(35.4%), 발목 115개(34.5%), 무릎 113개(33.9%), 어깨 96개(28.8%), 양 쇄골 140개(42.0%), 두부 전후, 두부 측면 각 93개(27.9%), 경추 전후, 측면 각 95개(28.5%)에서 부적합한 조사야 크기를 사용하고 있었다(Table 5).

4. 조사야 크기와 방사선 피폭에 관한 설문조사

“조사야 조절이 환자의 피폭선량 저감화에 도움이 될 것인가?”에 대한 질문에 응답한 방사선사 168명 중 164명(97.6%)이 방사선 검사 때 조사야 조절이 환자에게 피폭되는 선량을 저감화 시킬 수 있다고 답변하였으며, 실제 검사에서 환자의 검사부위에 맞추어 X-선속 조사야의 크기를 조절하는가에 대한 답변에 아주 그렇다와 그렇다는 답변이 161명(95.8%)으로 대부분에서 조사야 조절을 시행하고 있

다고 답하였다. 조사야를 조절하는 방법으로는 촬영 장비에 자동 조사야 조절(auto collimation)을 설정해놓고 사용한다는 응답이 96명(56.1%)으로 가장 많았다. 방사선 검사 때 실제 사용하는 검사 부위별 X-선속 조사야의 크기에 대한 설문답변에서는 흉추 전후와 요추 전후 검사에서 각각 30.4%, 43.1%, 그리고 손목 검사에서 36.9%의 적합하지 않는 조사야 크기를 사용하고 있었다(Table 6). 또한 설문조사의 결과와 실제 실태조사를 통한 올바른 조사야의 사용에 대한 조사에서는 대부분이 일반검사부위에서 서로 다른 불일치를 보였다(Table 7).

고 찰

조사야는 조사야 조절기구(collimator)를 사용하여 X-선속을 제어하는 것을 말하며, 조절기구는 X-선관 용기 앞에 부착되어 있다. 조사야를 조절하는 목적은 방사선촬영에서 1차 방사선을 제한하는 것이며, 환자피폭선량을 줄이는 가장 좋은 방법이기 때문이다. 조사야를 조절하여 검사하게 되면 환자에게 조사되는 방사선량이 최소로 되어 산란선을 줄일 수 있게 된다. 이렇게 되면 영상에서 구조물이 보다 더 확실하게 보이고 영상 대조도를 증가시켜 좋은 화질이 생성된다. 또한 불필요한 방사선 조사 부분을 줄임으로 2차 산란선을 줄일 수 있고, 산란선을 줄임으로 화질에서의 검정과 흰색사이의 단계는 적지만(short-scale radiation/contrast) 경계가 뚜렷한 고해상도(high contrast)을 만들 수 있어 낮은 전압으로 촬영이 가능해 지기 때문이다.^{4,6)} 낮은 전압

Table 2. X-ray beam collimation for different body regions (total).

Adequate collimation	Poor collimation		Total
	Partly using	Full open	
204 (61.3%)	43 (12.9%)	86 (25.8%)	333 (100%)

Table 3. X-ray beam collimation for medical institutions.

Medical institution	Adequate collimation (%)	Poor collimation		Total (%)
		Partly using (%)	Full open (%)	
Clinic	39 (56.5)	10 (14.5)	20 (29.0)	69 (100)
Hospital	76 (56.3)	20 (14.8)	39 (28.9)	135 (100)
General hospital	89 (69.0)	13 (10.1)	27 (20.9)	129 (100)

Table 4. X-ray beam collimation for kind of image.

Kind of image	Adequate collimation (%)	Poor collimation		Total (%)
		Partly using (%)	Full open (%)	
Film	35 (67.3)	4 (7.7)	13 (25.0)	52 (100%)
CR	93 (56.7)	24 (14.6)	47 (28.7)	164 (100%)
DR	76 (65.0)	15 (12.8)	26 (22.2)	117 (100%)

은 곧 방사선량을 감소시킬 수 있는 것이며, 조사야를 더 작게 한다는 것은 방사선 피폭되는 조직단위면적이 감소하고 짧은 스케일의 대조도를 이루어 뿌연 안개 현상이 나타나며, 필름 농도가 감소하며, 대조도는 상대적으로 증가한다. 이런 현상은 신체의 두꺼운 부위나 그리드를 사용하지 않을 때 가장 크게 나타난다. 방사선 피폭 측면에서 보면 조사야를 크게 하면 할수록 입수 공기 커마를(entrance air

kerma rate)은 증가한다.

조사야 조절에서 가장 중요한 것은 일정한 조건으로 검사하는가, 여러 가지 촬영요소(예를 들면 자동조출장치 사용)로 검사하는가에 따라 방사선 피폭은 달라질 수 있다. 안면골(facial bone) 검사에서 일정한 조건으로 수동 검사하는 경우는 갑상선, 수정체가 받는 방사선 선량은 조사야를 작게 할수록 피폭도 적어지나, 자동노출장치들을 이용한 다양한 방법으로 검사하는 경우 조사야를 작게 하면 갑상선이 받는 선량은 감소하나 반대로 수정체가 받는 양은 커지게 된다고 하였다. 따라서 일정한 조건의 수동검사인가, 그 외 다양한 방법으로 검사하는 가에 따라 신체 장기 부위가 받는 선량은 차이가 날 수 있다는 것을 유념하여야 한다.⁷⁾ 또한 조사야를 작게 하는 경우 노출을 조절하지 않으면 필름 농도는 감소하게 된다. 즉 14×17인치 크기에서 10×12인치 크기로 줄이게 되면 mAs를 1.25배 증가시켜야 된다. 14×17에서 8×10으로 하면 1.4배 증가시켜야 같은 영상의 화질을 얻을 수 있다.⁸⁾

치과 검사에서도 조사야의 크기가 작을수록 저대조도를 향상시켜 좋은 화질을 얻을 수 있다고 하여 치석 진단이나 모니터를 위해선 조사야의 크기를 작게하는 것을 권고하고 있다.⁹⁾ 투시에서는 환자의 피폭선량을 줄일 수 있는 중요 요소로써 조사야의 조절을 강력히 권고하고 있으며,¹⁰⁾ 특별히 제작된 조사야 기구를 통해 관심있는 부위만을 투시하여 환자에게 주는 피폭선량을 감할 수 있다고 하였다.¹¹⁾

이렇게 조사야의 조절이 일차적으로 방사선피폭을 줄일 수 있는 방법임에도 불구하고, 실제 실태조사에서는 조사

Table 5. X-ray beam collimation for different body regions.

Radiographic exam.	Adequate (%)	Poor (%)
Chest PA	333 (100)	0 (0)
Chest Lat	333 (100)	0 (0)
Abdomen AP	333 (100)	0 (0)
Pelvis AP	333 (100)	0 (0)
Wrist AP	196 (59.0)	137 (41.0)
Elbow AP	218 (65.5)	115 (34.5)
Humerus AP	215 (64.6)	118 (35.4)
Shoulder AP	237 (71.2)	96 (28.8)
Hip AP	333 (100)	0 (0)
Knee AP	220 (66.1)	113 (33.9)
Ankle AP	218 (65.5)	115 (34.5)
Skull AP	240 (72.1)	93 (27.9)
Skull Lat	240 (72.1)	93 (27.9)
C-Spine AP	238 (71.5)	95 (28.5)
C-Spine Lat	238 (71.5)	95 (28.5)
B) Clavicle AP	193 (58.0)	140 (42.0)
T-Spine AP	149 (44.8)	184 (55.2)
T-Spine Lat	148 (44.5)	185 (55.5)
L-Spine AP	189 (56.8)	144 (43.2)
L-Spine Lat	172 (51.7)	161 (48.3)

Table 6. Status of X-ray beam collimation size in clinical examinations.

Radiographic exam.	Adequate collimation (%)	Poor collimation (%)
Wrist AP	106 (63.1)	62 (36.9)
Elbow AP	168 (100)	0 (0)
Humerus AP	116 (69.0)	52 (31.0)
Ankle AP	168 (100)	0 (0)
Knee AP	154 (91.7)	14 (8.3)
Skull AP	168 (100)	0 (0)
C-spine AP	168 (100)	0 (0)
B) clavicle AP	168 (100)	0 (0)
Shoulder AP	164 (97.6)	4 (2.4)
T-spine AP	117 (69.6)	51 (30.4)
T-spine Lat	121 (78.0)	47 (28.0)
L-spine AP	95 (56.9)	72 (43.1)
L-spine Lat	118 (70.7)	49 (29.3)

Table 7. Difference of inadequate rate between clinical and document survey.

Radiographic exam.	Inadequate rate in clinical survey (%)	Inadequate rate in document survey (%)
Wrist AP	41	36.9
Elbow AP	34.5	0
Humerus AP	35.4	31
Ankle AP	34.5	0
Knee AP	33.9	8.3
Skull AP	27.9	0
C-spine AP	28.5	0
B) clavicle AP	42	0
Shoulder AP	28.8	2.4
T-spine AP	55.2	30.4
L-spine AP	43.2	43.1
T-spine Lat	55.5	28
L-spine Lat	48.3	29.3

야 조절은 하지 않거나 부분적으로 시행하는 의료기관이 38.7%로 실제 방사선 검사에서 직접적으로 방사선 피폭을 줄일 수 있는 방법인 조사야 크기 조절이 제대로 시행되고 있지 않으며, 이에 대한 인식도 부족한 실정이다. 종합병원 이 좀 더 조사야 조절을 잘 시행하고 있으나, 의료기관별로 통계적 차이는 없었다. 영상 종류별로도 CR을 사용하고 있는 의료기관이 43.3%의 부적합로 가장 높았다. 설문조사에서 조사야의 크기가 방사선피폭에 영향을 미치고 있고 실제 관리를 하고 있다고 답변을 하고 있지만, 조사야 크기 질문에 대한 조사에서는 일부 부위에서는 30~40%에서 잘못된 조사야를 사용하고 있었다. 권고되고 있는 흉추와 요추 검사에서는 50% 정도의 부적합률을 보여 정확한 조사야에 대한 지식과 적절한 교육, 홍보가 시급한 실정이다. 그리고 기존 조사야 크기는 적합하였으나 고환, 난소 등 주요 기관이 있는 부위의 검사에서는 검사에 지장을 주지 않은 범위에서 조사야를 줄여서 검사하는 것이 요추 전후 검사의 경우 42%까지 고환에 대한 피폭선량을 줄일 수 있다 하였다.¹²⁾

설문조사에서 총 168명 중에서 140명(83.3%) 적합한 X-선속 조사야 크기로 검사한다고 응답하였으나, 실제 실태조사에서는 61.3%만이 적합한 조사야 크기를 조절하고 있었고, 의료기관의 25.8%에서는 모든 검사 부위에서 조사야를 완전히 열어 놓은 채 방사선 검사를 하고 있었다. 이는 방사선 검사자가 자신은 바른 검사법으로 하고 있다고 잘못된 인식을 하고 있다는 설명이다. 요추 전후 검사의 경우 근접장기 대부분이 주요 기관임에도 불구하고 실태조사에서 43.2%, 설문조사에서 43.1%로 가장 부적합한 조사야를 사용하는 검사부위로 나타나 조사야 조절을 하지 않아 발생하는 불필요한 피폭선량의 피해는 실제 더욱 클 것으로 예상된다.

조사야 크기에 대한 부적합을 보면 팔꿈치와 발목 검사 같은 경우 설문조사에서는 모두 적합한 조사야 크기로 조절하여 방사선 검사를 한다고 응답하였으나, 실태조사에서는 34.5%가 부적합한 조사야를 사용하고 있는 것으로 나타나 실제 설문조사와 실태조사 간에 큰 차이를 보이고 있다. 이 역시 검사자가 이상적으로 생각하는 조사야와는 다르게 실제 검사에서는 조사야를 조절하지 않고 방사선 검사를 하고 있는 것으로 생각된다.

X-선속 조사야 크기는 환자의 진료에 지장이 없는 범위에서 조절되어야 한다. 그러나 병변진단영역을 벗어난 부위까지 포함한 조사야는 환자가 불필요한 선량을 받게 되므로 주의하여야 한다. 저자들은 일반검사의 각 검사 부위

Table 8. Standard X-ray beam collimation size in radiographic examinations.

Radiographic exam.		X-ray beam collimation size (inch)
Wrist	AP	8×10
Elbow	AP	10×12
Humerus	AP	7×17
Ankle	AP	8×10
Knee	AP	10×12 or 7×17
Skull	AP	10×12
C-Spine	AP	8×10 or 10×12
B) Clavicle	AP	7×17 or 14×17
Shoulder	AP	10×12
Chest	PA	14×14 or 14×17
Abdomen	AP	14×17
Pelvis	AP	14×17
Hip	AP	14×17
T-Spine	AP	7×17
L-Spine	AP	7×17
T-Spine	LAT	11×14
L-Spine	LAT	11×14
L-Spine	OBL	11×14

별로 기존 조사야의 크기에 대해 Table 8에서 제시한다.

조사야 조절기구는 시간이 지남에 따라 장치의 노화에 의해 광학적 조사야와 실제 X-선 조사야가 불일치되는 경우가 나타날 수 있고, 조절기구의 조도가 기준치에 미치지 못하여 정확한 조사야가 되지 않을 수 있어 주기적으로 점검을 하여야 한다. 미국의 NEXT (Nationwide Evaluation of X-ray Trends)의 조사에 의하면 자격을 갖춘 방사선 검사자가 무자격자 혹은 경험이 부족한 검사자보다 조사야 조절을 더 잘 한다고 보고하였다.¹³⁾ 방사선 종사자는 검사부위별 X-선속 조사야 크기 조절이 환자에게 불필요한 피폭선량을 줄일 수 있고 조사야를 최소화 하여 검사해야 한다는 의식은 가지고 있으나 설문에 응답한 조사야 크기 조절에서 실제 X-선 검사 시 조사야 크기 조절이 잘 이루어지지 않고 있었다. 또한 병원의 규정된 필름 크기로 검사한다고 답하거나 장비에 설정되어 있는 자동 조사야 조절로 검사한다고 응답한 같은 병원에 종사하는 방사선사를 사이에서도 적정 X-선속 조사야 크기를 다르게 응답하였다.

결론

검사부위별 조사야의 조절은 실태조사를 통해 낮게 나타나 검사부위별 X-선속 조사야 크기에 대한 기준이 재정리되어야 하며, 특히 요추와 흉추와 같이 방사선에 민감한 주

요 장기가 근접해 있는 검사 부위는 좀 더 정확한 조사야 기준이 마련되어야 할 것이다. 또한 방사선 종사자를 대상으로 조사야 확대에 의한 불필요한 피폭선량이 증가하는 문제점과 검사부위별 조사야 기준에 대해 철저하게 교육하여 X-선속 조사야 크기에 대한 지식을 확고히 하고, 방사선 검사를 할 경우 반드시 조사야 크기는 검사부위에 적합하도록 조절하여 환자가 받는 불필요한 피폭선량을 줄이는데 노력하여야 할 것이다.

참 고 문 헌

1. Zetterberg LG, Espeland A: Lumbar spine radiography-poor collimation practices after implementation of digital technology. Br J Radiol 84(1002):566-569 (2011)
2. Yoo MK, Kim MS, Lee KJ, Lee J, Beak JM: The optimization method and absorbed dose of L-spine AP by collimation. In Seoul Radiological Technologists Association 118-119 (2009)
3. 임인철, 이상훈: 진단용 X선 발생장치의 X선관 가변조리게 성능검사와 조사야일치검사 및 중심선속 일치검사에 대한 평가. 한국컨텐츠학회논문지 9(3):250-254 (2009)
4. Parry RA, Glaze SA, Archer BR: Typical patient radiation doses in diagnostic radiology. Radiographics 19:1289-1302 (1999)
5. Martin CJ: Optimisation in general radiography. Biomed Imaging Interv J 3(2):e18-e42 (2007)
6. Johnstom JN, Fauber TL: *Essentials of radiographic physics and imaging*. Elsevier, St. Louis (2012), pp. 79-103
7. Powys R, Robinson J, Kench PL, Ryan J, Brennan PC: Strict X-ray beam collimation for facial bones examination can increase lens exposure. Br J Radiol 85:e497-e505 (2012)
8. Jeffery CD: The effect of collimation of the irradiated field on objectively meaasured image contrast. Radiography 3:165-177 (1997)
9. Falk A, Lindhe JE, Rohlin M, Nilsson M: Effects of collimator size of a dental X-ray unit on image contrast. Dentomaxillofac Rad 28:261-266 (1999)
10. Journy N, Sinno-Tellier S, Maccia C, et al: Main clinical, therapeutic and technical factors related to patient's maximum skin dose in interventional cardiology procedures. BJR 85:433-442 (2012)
11. Granger WE, Bednarek DR, Rudin S: Primary beam exposure outside the fluoroscopic field of view. Med Phys 24: 703-707 (1997)
12. Clancy CL, O'Reilly G, Brennan PC, McEntee MF: The effect of patient shield position on gonad dose during lumbar spine radiography. Radiography 16:131-135 (2010)
13. Audet MF, Johnson DW: Credentialing of diagnostic X-ray technologists: a question of public health impact. Am J Public Health 75:270-274 (1985)

진단방사선 일반촬영에서의 X-ray Beam Collimator 사용 전국 실태조사

*경희대학교병원 영상의학과, †동아대학교병원 영상의학과,
‡전남대학교병원 영상의학과, §식품의약품안전청 방사선안전과

김지혜* · 성동욱* · 김정욱* · 신진호* · 이순근* · 정경일*
엄종권† · 이기남† · 성호진† · 김윤현† · 김혁주§

방사선 검사에서 CR, DR의 도입으로 인해 X-선속 조사야의 사용이 경시되고 있는 실정이다. 일반방사선 검사에서 검사 부위별 조사야를 적절히 사용하고 있는지에 대해 현장 실태 조사와 설문 조사하고, 조사야의 기준의 필요성을 강조하며 표준 조사야를 제시하고자 한다. 서울, 경기도, 전라도, 충청도, 강원도, 부산 지역 총 333개 의료기관을 대상으로 X-선속 조사야의 사용 실태를 현장 조사하여, 검사부위별, 의료기관종별, 영상종류별로 조사야 조절의 사용 여부를 분석하였다. 또한 조사야 조절이 방사선피폭에 미치는 영향과 인식을 평가하기 위해 종합병원 10곳, 병원 10곳, 의원 10곳의 일반촬영 영실에 근무하는 168명의 방사선사를 대상으로 X-선속 조사야 조절이 환자피폭선량 저감화에 끼치는 영향에 대한 인식, 조사야 조절 방법과 실제 사용하고 있는 검사부위별 X-선속 조사야 크기를 설문 조사하였다. 검사부위별 적합한 조사야를 사용하고 있는 의료기관은 61.3%이었으나, 주요 장기가 밀집된 요추 검사의 경우에는 적합한 사용이 49.9%에 불과하였다. 의료기관종별에서는 종합병원이 약 69%, 영상종류별로 보면 DR을 사용하는 병원의 65.0%에서 적합한 조사야를 사용하였다. 설문 조사에서는 응답자의 97.6%가 조사야 조절이 환자에게 끼치는 선량을 줄일 수 있다고 인식하고 있었으나, 실제로 부위별 X-선속 조사야의 크기를 조절하여 검사하는 경우는 83.3%이었다. 일반방사선 검사에서 적절한 조사야를 사용하는 경우가 실태조사를 통해 낮게 나타났으며 이는 환자에 대한 방사선 피폭선량을 줄이기 위한 노력이 시급히 필요하며, 조사야에 대한 통일된 표준 규격이 필요하여 철저한 교육이 동반되어야 한다.

중심단어: 콜리메이션, 방사선 검사, 방사선량