

일본 수의과의료시설의 X-선 발생장치사용실태와 보건물리학적 방사선 환경

김희선 한국수력원자력(주) 방사선보건연구원

그 동안의 경험을 참고하여 국내 방사선 피폭사고 발생빈도를 살펴보면, 산업분야 비파괴 검사과정에서 발생하는 피폭사고가 가장 많았고, 아주 드물지만 대학교나 연구소의 실험과 방사성 동위원소 약품제조나 이용과정에서 적은 양이지만 피폭이 있었다.

한편, 의료방사선 방호에 대한 국가적 관리가 미흡한 현 단계에서 수치화된 데이터는 없지만, X-선 발생장치 등의 작동미숙이나 오작동에 의한 이상피폭이 의외로 많을 것으로 생각된다.

이것은 사용대수가 수십만 대로 추정되고 있는 X-선 발생장치의 상당부분을 사용하고 있는 일본 치과와 수의진료 영역에서의 조사에 의해서 밝혀지고 있어 우리도 한번쯤 자성을 하고 현실을 직시할 필요가 있다고 생각한다.

일본 치과 방사선학회 방호위원회는 1989년 “원자력설치에 대한 사회적 관심의 증가와 더불어 의료방사선에 대한 관심의 증가 역시 충분히 예상 할 수 있는 시기에 이르렀다.

이런 현실에 대비하기 위해서, 지금까지 방사선

관리실태를 파악하고 정비해 놓는다는 것은 사회적 또는 환자와의 신뢰관계를 증가시킨다는 측면에서 필요하다”라고 보고한 바 있다.

하지만, 일본의 방사선장해방지법 규제대상에 포함되지 않은 ‘1MeV 미만의 에너지 X-선 발생장치’에 대해서 현재도 그 사용·관리실태는 거의 파악되고 있지 않다.

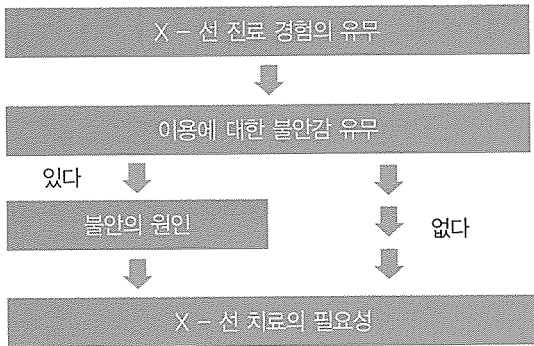
우리도 대학교 수의학 교육과정에서 방사선에 대한 전문가와 기본교육의 부재, 임상분야에서 X-선 발생장치에 대한 기본상식의 부족과 사용방법의 미숙에 의한 임상수의사의 진단과정에서 피폭과 건강 등을 폭 넓게 고려하여 방사선 방호 및 관리체계를 정립 할 필요가 있다.

이 투고에서는 일본의 방사선장해방지법 규제 대상에 포함되지 않은 X-선장치의 사용실태에 대한 정보를 전달하는 동시에 국내의 수의학 교육에 보완함으로써 방사선 피폭으로부터 자신을 보호하기 위한 기본적 지식을 공유하고자 한다.

여기에서는 일본 방사선과학지(2003)에 발표된 ‘지바현 치과 및 수의과 의료시설의 실태조사’가

그림 1-1. 앙케이트의 구성

X - 선 진료 전반에 대하여



운데 우리의 현실을 감안하여, 수의임상분야에서도움이 될만한 내용을 발췌하고 약간의 소견을 첨부하였다.

1. 일본 지바현 수의과의료시설 실태조사

지바현, 동물병원 및 수의과의료시설 202곳에 대하여 앙케이트 방식의 실태조사서를 보낸 후, 84개소(회수율 41.6%)로부터 회답을 얻었다.

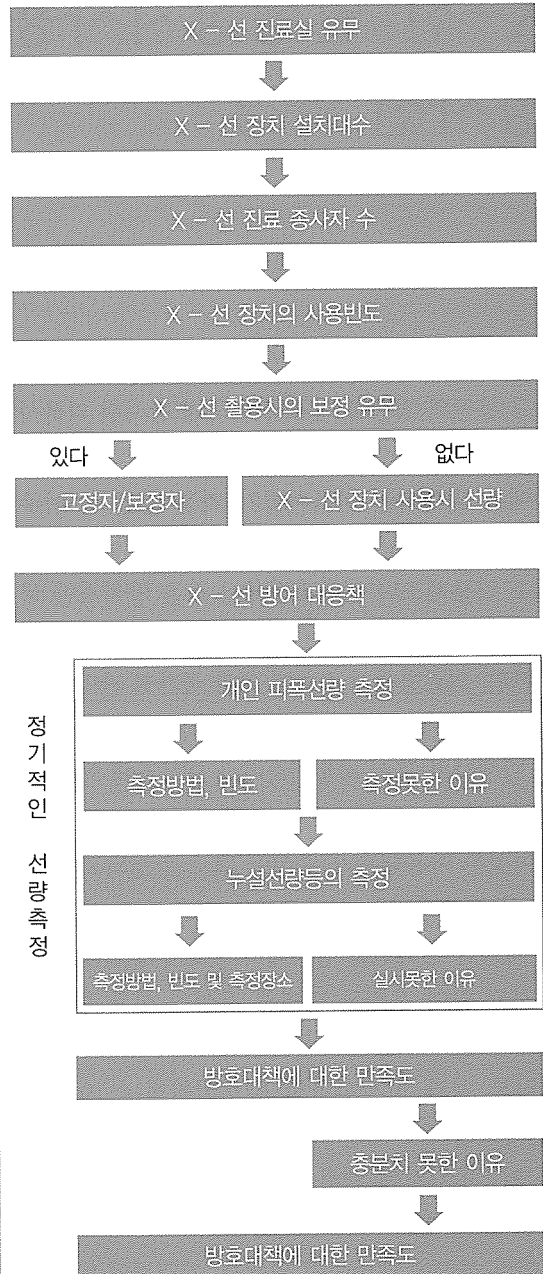
이 조사에서는 동물병원의 X-선 진료, X-선 발생장치 사용현황, 개인 피폭선량 측정, X-선 방호장치 등에 대하여 실제 X-선 발생장치를 사용한 수의사들의 경험과 생각 등을 정리하였다. 앙케이트 구성을 그림 1에 나타냈다.

2. 앙케이트 조사결과

앙케이트 항목과 내용, 회답을 부록에 표시하였다.

그림 1-2. 앙케이트 구성

사용과 관리현황에 대하여



정기적인 선량 측정

질문 1~4에서는 수의진료 분야에 종사하는 수의사의 X-선 진료 전반에 대한 생각을, 질문 5에서는 실제 X-선 장치 사용 및 관리현황 등을 정리하였다.

2-1. 불안감과 필요성

'X-선 장치의 이용에 대한 불안감을 가지고 있습니까?' 라는 질문에 대하여, 36.9%가 불안감을 가지고 있다고 대답하였다(질문 2).

불안의 원인으로서는 '촬영 시에 어느 정도 피폭되는 가를 알 수 없다', '무언가 문제가 발생하여 이상피폭이 일어날 가능성이 있다' 가 많았다(질문 3).

한편, '초음파·MRI 등 그 밖의 수단에 대해서도 분리하여 조사할 필요가 있다' 라는 회답이 57.8%였다(질문 4).

2-2. 이용현황

X-선 진료경험에 대하여, 수의사의 3.6%로부터 '경험 없음' 이라고 회답이 있었다(질문 1).

그러나 X-선 발생장치는 대부분의 시설에 설치되어 있었다. 설치대수는 95.2%가 한대인 경우가 대부분 이었다(질문 6). X-선 진료종사자 수는 65.2%에서 3~5인 이었다(질문 7).

수의과 의료시설에 있어서 파노라마 촬영장치와 디지털 촬영장치에 의한 촬영과 투시의 사용빈도는 질문 8에 표시하였다.

X-선 장치는 대부분의 시설에서 촬영용으로 사용하고 있었고, 투시용으로서의 사용은 드물었다. 촬영매수도 11.1%의 시설에서 1개월 평균 적어도 50매이상이라고 대답하였다.

2-3. 방사선 관리 및 방호

'X-선 장치 사용 시의 선량' 에 대해서는 질문 11에 표시하였다.

'법 규제치를 고려한 촬영매수 등을 파악하고 있다' 는 시설은 10%정도였고, 선량에 대하여 관심이 높았다.

수의과 의료시설 가운데 97.6%에서 촬영 시 보호장비나 의약품을 사용하지 않고 동물을 사람이 보정하는 경우가 많았다(질문 9).

또한, 93.8%의 시설에서 수의사가 보정한다고 회답하였다(질문 10). 이 보정의 문제도 피폭선량에 대한 관심의 차이, 즉, 사용빈도에 따른 촬영매수의 차이와 밀접한 것 같다(질문 10).

X-선 사용 시, 실제로 이용하고 있는 방호대책은 질문 12에 정리하였다.

'개인 피폭선량의 측정' 또는 '장치의 정기점검' 등을 X-선 방호대책으로 만족하고 있었다.

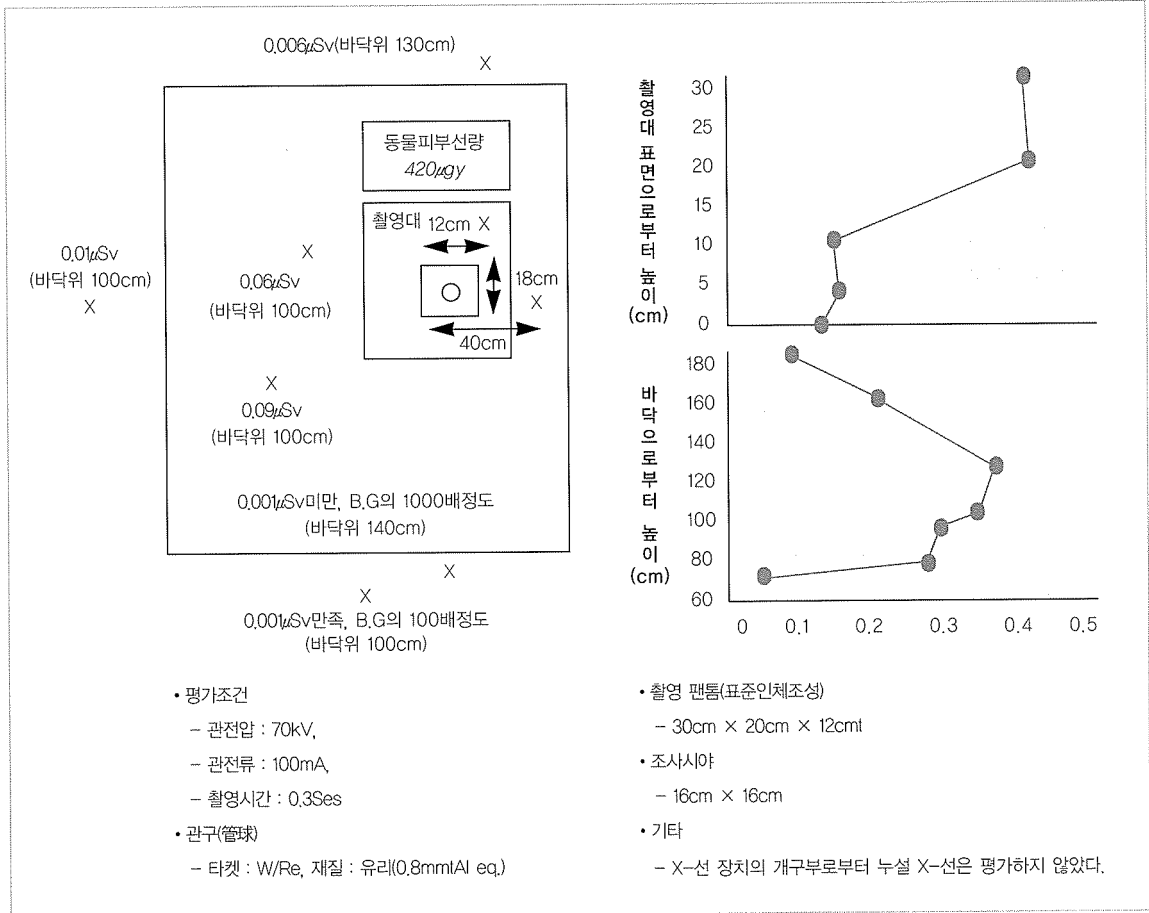
방호대책을 세워 충분히 대응하고 있다는 회답이 22% 의료시설로부터 있었다.

X-선 방호에 관해서는 질문 18에 표시한 것처럼, '장치의 정기점검', '이상 발생시의 대응' 등에서 많은 시설이 만족하고 있지 않다고 대답하였다.

표 1. 수의과의료시설에서 1회 X-선 촬영당 선량 : 평가시설 수 35

| 평가위치 | 최대 | 평균 |
|--------------------------|---------------|----------------|
| 수의사가 서있는 위치 | 5.1 μ Sv | 0.8 μ Sv |
| 보정시의 손 | 37.5 μ Gy | 6.0 μ Gy |
| 진료실 입구 문의측(바닥위 100cm) | 0.05 μ Sv | 0.006 μ Sv |
| 관리구역환경, 최대선량 | 0.05 μ Sv | 0.007 μ Sv |
| 평가시의 조건 | 10Kg 개의 요추촬영 | |

그림 2. X-선 장치 선량평가 예
00 동물병원, X - 선 장치 선량평가 결과



3. 사용시의 선량

양케이트 조사에 회답하였던 35시설에 대해서는, 직접 방문하여 시설 및 장치를 조사하였고, 수의사의 피폭선량, 실내 선량분포, 누설선량 등을 평가하였다. 선량을 계산할 때, X-선 관구(管球), 장치 및 장치실을 3차원으로 모델화 하고 몬

테카를로 시뮬레이션하였다.

시설 평가시의 한 예를 그림 2에 나타냈다. 아울러, 선량위치에 따른 일회 촬영 당 피폭선량을 표 1에 정리하였다.

결과적으로, 일본 수의의료법 시행규칙이 인정하는 선량한도를 참고하여, 10매/일 정도의 촬영이 선량한도에 상당하다는 것을 알 수 있었다. (그림 2.)

4. 방사선 피폭선량과 인체영향

지금까지 일본 수의과의료시설의 X-선 발생장치 사용현황 및 방호대책에 대하여 정리를 하였다.

수의 임상진료 시 X-선 발생장치는 필수적으로 이용할 수밖에 없는 장비이므로 수의사를 포함한 동물병원 스텝의 방사선 피폭과 건강문제를 생

표 2. 방사선에 의한 인체장애 (1회 급성피폭)

| 선량(mSv) | 전신피폭시의 증상 | 전신피폭시의 증상 |
|---------|---------------|--------------------------|
| 0.05 | 원자력발전소 주변의 선량 | |
| 0.15 | | 흉부 X-선 검사 |
| 1 | 1년간의 자연방사선량 | |
| 2 | | 위 투시 X-선 |
| 250 | 임상증상 없음 | 임상증상 없음 |
| 500 | 백혈구의 일시적 감소 | |
| 1,000 | 멀미, 구토, 권태감 | |
| 1,500 | 발열 | |
| 3,000 | 의식장애 | 피부: 탈모 |
| 4,000 | 60일 이내 50% 사망 | |
| 5,000 | | 피부: 홍반 생식기: 영구불임 |
| 7,000 | 100% 사망 | 피부: 발적 |
| 8,500 | | 피부: 수포, 문드러짐 |
| 10,000 | | 피부: 궤양 |
| 60,000 | | 암 치료 (수 주간에 걸친 전체 선량) |

Sv (시버트): 인체가 방사선에 노출되었을 경우, 같은 흡수선량일지라도 방사선의 종류나 에너지에 따라 인체에 주는 영향정도가 다르다. 조건이 다른 방사선에 의해서 인체에 주는 위험도를 동일한 척도로 계산하기 위하여 방사선 방호목적으로 도입한 단위이다.

각하지 않으면 안 되는 시점에 이르렀다.

앞에서 촬영매수를 고려한 피폭선량을 언급하였고, 1회 방사선 피폭선량과 인체영향과의 관계를 표2에 정리하였기에 자신에 대한 피폭선량을 한번 추정해보기 바란다.

5. 수의진료시설 및 의료진에 대한 피폭 방사선 선량평가법

방사선 피폭선량은 물리학적 및 생물학적 방법에 의하여 평가할 수 있다.

5-1. 물리학적 선량평가법

방사선은 눈에 보이지 않지만, 무엇보다도 정밀하게 측정할 수 있다.

방사선이 물질에 부딪쳐 이온화 한다든지, 빛을 낸다든지 하는 현상을 이용한다.

그러나 방사선의 종류, 에너지, 선량 등에 의해서 갖가지 적당한 방법을 적용하여야 하기 때문에 복잡해서 한 마디로 요약해서 설명하기는 곤란하다.

여기에서는 개인 피폭량을 평가하는 데 널리 사용하고 있는 '필름벤티지'와 '열형광선량계(TLD)'에 대해서 언급하려한다.

필름벤티지는 방사선의 사진작용을 이용한 것으로서 방사선이 부딪치면 필름이 검게 되는 현상을 이용하는 것으로, 0.1mSv이하나 15mSv이상의 선량범위를 측정할 수 있다.

한편, '열형광선량계'는 유산칼슘과 같은 무기 결정에 방사선이 부딪치면 에너지가 결정 가운데 축적되고, 결정을 400도 정도로 가열하면 형광으

로서 튀어나오는 현상을 이용하는 것이다.

형광은 방사선량에 대응한 강도로 발생하기 때문에, 0.002mSv부터 100Sv (10만mSv) 정도의 넓은 선량범위를 측정 할 수 있다.

5-2. 혈액 림프구 염색체이상 분석에 의한 선량평가법
인체가 어느 정도 방사선에 피폭되었는가를 평가할 때 앞에서 설명한 개인 휴대용 선량계 이외에 인체로부터 채취 가능한 생체재료를 이용하여 추정이 가능하다.

특히, 혈액 림프구 염색체는 방사선에 예민하고 신체의 반응을 대변하기 때문에 간략히 설명한다.

전리방사선에 의해서 DNA가 절단되면, 절단사이에 회복이 일어나 DNA는 더욱 잘 수복된다.

그러나, 피폭선량이 크게 되어 절단수가 증가하게 되면, 서로 다른 절단면 사이에 수복이 잘못 일어날 가능성이 있다.

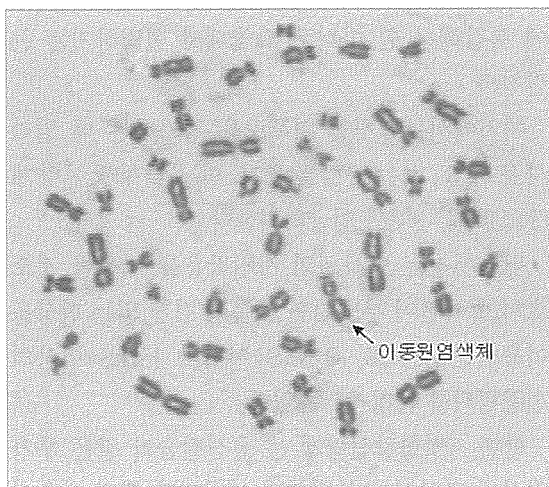


그림 3. 방사선 조사(0.5Gy)후 혈액 림프구내 생긴 염색체 이상

그 결과로 생겨나는 염색체이상 가운데, 이동원체염색체 (dicentric)와 환상염색체 (ring) 출현빈도는 정상인들에서 매우 낮아 피폭선량 추정 시 무엇보다도 훌륭한 지표로 된다 (그림 3).

아울러, 염색체 전좌 등의 출현빈도를 평가함으로써 암 발생 가능성에 대한 평가자료로 이용 가능하다.

6. 종합정리

비록 이 조사가 일부지역에 한정된 것이라 할지라도, 수의과의료시설에 대한 이번 실태조사에서 누설선량 측정 (58.4%), 개인피폭선량 측정 (63.4%), 이상피폭 등에 대한 높은 관심을 느낄수 있었다.

또한, 수의과의료시설의 X-선 진료종 사자의 방사선 안전에 대한 의식과 이 분야에서 X-선 장치의 이용 실태를 알 수 있었다.

실제로 선량평가를 수행하였던 시설에서 동물보정 시 손가락피폭과 산란된 방사선에 의한 상반신 피폭을 시작으로, 실내선량 또는 누설선량 등에 있어서도 3차원적 분포가 확실히 밝혀졌다.

한편으로, 의료시설내의 방사선 환경을 인식할 수 있는 기회가 되어 X-선 의료종사자 및 그 밖의 스텝의 방사선에 대한 불안의 경감이라는 효과도 있었다고 생각한다.

국내에서도 수의과 임상영역에서 X-선 장치를 안전하고 유용하게 사용하기 위해서는, 현재의 시설 및 환경을 잘 생각해보고 적절하게 선량측정을 수행할 필요가 있다.

수의과의료시설을 대상으로 한 앙케이트 조사결과

질문 1. X-선 진료 경험이 있습니까?

- 1. 있다. 2. 없다.
- 결과. 총 회답수 : 84
- 1. 경험있다 (96.4%) 2. 경험없다 (3.6%)

질문 2. X-선 장치 이용 시 불안감을 느끼니까?

- 1. 느낀다.
- 2. 느끼지 않는다.
- 결과. 총 회답수 : 84
- 1. 느낀다 (36.9%).
- 2. 느끼지 않는다 (63.1%).

질문 3.질문 2에서 1을 선택하신 분은 대답바랍니다. 어떤 종류의 불안감을 느끼니까?

- 1. 방사선이 언제 나올까 알 수 없다.
- 2. 방사선이 어떤 범위에 나올까 알 수 없다.
- 3. 1회 촬영(또는 투시)에서 어느 정도 피폭이 일어날까 알 수 없다.
- 4. 방사선 장애가 발생할 가능성이 있다.
- 5. 무언가 문제로 인해 이상 피폭이 일어날 가능성이 있다.
- 6. 기타
- 결과. 질문에 따른 회답률 (대상 31, 중복대답)
- 1. 방사선이 언제 나올까 알 수 없다 (5%).
- 2. 방사선이 어떤 범위에 나올까 알 수 없다 (25%).
- 3. 1회 촬영(또는 투시)에서 어느 정도 피폭이 일어날까 알 수 없다 (50%).

- 4. 방사선 장애가 발생할 가능성이 있다 (38%).
- 5. 무언가 문제로 인해 이상 피폭이 일어날 가능성이 있다 (48%).
- 6. 기타 (나머지)

질문 4. 향후 동물진료에 있어서 X-선 진료가 필요하다고 생각하십니까?

- 1. 지금까지와 동일한 정도로 필요하다.
- 2. 초음파, MRI, X-선을 목적에 맞추어 나눌 필요가 있다.
- 3. 불필요하다.
- 결과. 회답총수 : 83
- 1. 지금까지와 동일한 정도로 필요하다 (42.2%).
- 2. 초음파, MRI, X-선을 목적에 맞추어 나눌 필요가 있다 (57.8%).
- 3. 불필요하다 (0%).

질문 5. 현재 X-선 진료실을 설치하고 있습니까?

- 1. 설치하고 있다.
- 2. 설치하고 있지 않다.
- 결과. 회답총수 : 83
- 1. 설치하고 있다 (98.8%).
- 2. 설치하고 있지 않다 (1.2%).

질문 6. 설치하고 있는 X-선장치는 몇 대 입니까?

- 1. 1대 2. 2대
- 3. 3대 4. 4대 5. 5대 이상

결과. 총회답수 : 82

- 1. 1대 (95.2%) 2. 2대 (4%)
- 3. 3대 (2%)
- 4. 4대 (1%)
- 5. 5대 이상 (1%)

질문 7. X-선 진료종사자 수의사를 포함하여 몇 명입니까?

- 1. 1인
- 2. 2인
- 3. 3~5인
- 4. 6~10인
- 5. 11인 이상

결과. 총회답수 : 82

- 1. 1인 (20%)
- 2. 2인 (30%)
- 3. 3~5인 (65.2%)
- 4. 6~10인 (6%)
- 5. 11인 이상 (2%)

질문 8. X-선 장치의 사용빈도는 어느 정도입니까? 1개월당 촬영매수 · 투시시간에 대하여 대담바랍니다. 촬영매수에 재촬영분도 추가바랍니다.

<촬영매수>

- 1. 0~9매
- 2. 10~19매
- 3. 20~49매
- 4. 50~99매
- 5. 100매 이상

결과. 총회답수 : 81

<촬영매수>

- 1. 0~9매 (37%)
- 2. 10~19매 (35.8%)
- 3. 20~49매 (16%)
- 4. 50~99매 (8.6%)
- 5. 100매 이상 (2.5%)

<투시>

- 1. 10분 미만
- 2. 10분 이상 30분미만
- 3. 30분 이상 1시간미만
- 4. 1시간 이상 2시간미만
- 5. 2시간 이상

결과. 총회답수 : 35

<촬영매수>

- 1. 10분 미만 (97.1%)
- 2. 10분 이상 30분미만 (0%)
- 3. 30분 이상 1시간미만 (2.9%)
- 4. 1시간 이상 2시간미만 (0%)
- 5. 2시간 이상 (0%)

질문 9. (보호구, 의약품을 사용하지 않고) 사람이 보정을 한 적이 있습니까?

- 1. 있다.
- 2. 없다.

결과. 총회답수 : 82

- 1. 있다 (97.6%).
- 2. 없다 (2.4%).

질문 10. 사람이 보정할 필요가 있는 경우, 누가 보정합니까?

- 1. 수의사

2. 수의사 이외의 X-선 진료종사자
3. 1~2 이외의 병원관계자 (자원봉사자, 가족 등)
4. 축주
5. 기타

결과. 총회답수: 80

1. 수의사 (93.8%)
2. 수의사 이외의 X-선 진료종사자 (50%)
3. 1~2 이외의 병원관계자 (자원봉사자, 가족 등)(18%)
4. 축주 (23%)
5. 기타 (2%)

질문 11. X-선 장치 사용 시 조사범위, 조사범위 주변의 선량을 파악하고 있습니까?

1. 조사범위의 선량은 파악하고 있다.
2. 조사범위 주변의 선량은 파악하고 있다.
3. 1 촬영 (또는 단위시간의 투시)당 선량은 측정하고 있다.
4. 법규제에 상당하는 촬영매수 (또는 투시시간)를 알고 있다.
5. 충분히는 파악하지 못하고 있다.

결과. 총회답수: 82

1. 조사범위의 선량은 파악하고 있다 (50%).
2. 조사범위 주변의 선량은 파악하고 있다 (37%).
3. 1 촬영 (또는 단위시간의 투시)당 선량은 측정하고 있다 (28%).
4. 법규제에 상당하는 촬영매수 (또는 투시시간)를 알고 있다 (10%).
5. 충분히는 파악하지 못하고 있다 (34%).

질문 12. X-선의 방호에 관하여 어느 정도 대응하고 있습니까?

1. 관리구역 입구에 주의사항을 표시하고 있다.
2. X-선 진료종사자등의 개인피폭선량을 측정하고 있다.
3. X-선 장치의 정규적 검사를 하고 있다.
4. X-선 진료실, 관리구역 경계 등의 선량을 측정하고 있다.
5. 이상발생시의 대응책을 준비하고 있다.
6. 특별히 대응책을 가지고 있지 않다.
7. 기타

결과. 총회답수: 82

1. 관리구역 입구에 주의사항을 표시하고 있다 (95%).
2. X-선 진료종사자등의 개인피폭선량을 측정하고 있다 (68%).
3. X-선 장치의 정규적 검사를 하고 있다 (30%).
4. X-선 진료실, 관리구역 경계 등의 선량을 측정하고 있다 (81%).
5. 이상발생시의 대응책을 준비하고 있다 (4%).
6. 특별히 대응책을 가지고 있지 않다 (7%).
7. 기타 (5%)

질문 13-1. 질문 12를 선택한 분은 대담바랍니다. 개인 피폭선량은 어떻게 측정하고 있습니까?

1. 외부의 측정기관/업자에 위탁하고 있다.
2. 외부위탁은 하지 않고, 개인용 선량계, TLD등의 개인 피폭선량계를 이용하여 측

정하고 있다.

3. 전리상등을 이용하여 [장소의 측정치]로부터 추정하고 있다.

4. 기타

결과. 총회답수: 57

1. 외부의 측정기관/업자에 위탁하고 있다 (42%).

2. 외부위탁은 하지 않고, 개인용 선량계, TLD 등의 개인 피폭선량계를 이용하여 측정하고 있다 (16%).

3. 전리상등을 이용하여 [장소의 측정치]로부터 추정하고 있다 (3%).

4. 기타 (2%)

질문 13-2. 질문 12를 선택한 분은 대답바랍니다. 개인 피폭선량의 측정빈도를 답하세요.

1. 한달에 2회 이상

2. 한달에 1회

3. 2~3개월에 1회

4. 기타

결과. 총회답수: 57

1. 한달에 2회 이상 (2%)

2. 한달에 1회 (47%)

3. 2~3개월에 1회 (3%)

4. 기타 (2%)

질문 14. 질문 12의 2를 선택한 분은 대답바랍니다. 개인 피폭선량 측정을 하고 있지 않은 이유는 무엇입니까?

1. 측정하는 방법을 모른다.

2. 측정할 시간이 없다.

3. 차폐등이 충분하여 측정할 필요가 없다.

4. 기타

결과. 총회답수: 25

1. 측정방법을 모른다 (3%).

2. 측정할 시간이 없다 (3%).

3. 차폐등이 완벽하여 측정할 필요가 없다 (1%).

4. 기타 (19%)

질문 15-1. 질문 12의 4를 선택한 분은 대답바랍니다. X-선 진료실등 장소의 선량에 대하여 어느 정도 측정하고 있습니까?

1. 외부의 측정기관/업자에 위탁하고 있다.

2. 전임의 X-선 작업담당자가 측정하고 있다.

3. 2 이외의 병원 관계자가 전리상자 등의 측정기를 이용하여 독자적으로 측정하고 있다.

4. 기타

결과. 총회답수: 68

1. 외부의 측정기관/업자에 위탁하고 있다 (27%).

2. 전임의 X-선 작업담당자가 측정하고 있다 (6%).

3. 2 이외의 병원 관계자가 전리상자 등의 측정기를 이용하여 독자적으로 측정하고 있다 (26%).

4. 기타 (2%)

질문 15-2. 질문 12의 4를 선택한 분은 대답바랍니다. 언제 측정하고 있습니까?

1. X-선 장치를 새로이 설치하고 측정한다.

2. 사용조건 (전류, 전압, 차폐구조 등)을 변경할 때 측정한다.

3. 3개월에 1회 이상 측정한다.
4. 6개월 단위로 정기적 측정한다.
5. 1년 단위로 정기적 측정한다.
6. 기타

결과. 총회답수: 68

1. X-선 장치를 새로이 설치하고 측정한다 (12%).
2. 사용조건 (전류, 전압, 차폐구조 등)을 변경한 때 측정한다 (3%).
3. 3개월에 1회 이상 측정한다 (1%).
4. 6개월 단위로 정기적 측정한다 (32%).
5. 1년 단위로 정기적 측정한다 (15%).
6. 기타 (6%)

질문 15-3. 질문 12의 4를 선택한 분은 대답 바랍니다. 어떤 장소를 측정하고 있습니까?

1. X-선 진료실
2. 관리구역의 경계
4. 진료시설의 경계지역
5. 기타

결과. 총회답수: 68

1. X-선 진료실 (56%)
2. 관리구역의 경계 (58%)
3. 진료시설내 사람이 거주하는 구역 (39%)
4. 진료시설의 경계지역 (39%)
5. 기타 (3%)

질문 16. 질문 12의 4를 선택한 분은 대답 바랍니다. X-선 진료실등의 선량측정을 하지 않은 이유는 무엇입니까?

1. 측정방법을 모른다.

2. 측정할 시간이 없다.
3. 차폐등이 완벽하여 측정의 필요가 없다.
4. 기타

결과. 총회답수: 14

1. 측정방법을 모른다 (0.8%).
2. 측정할 시간이 없다 (3.9%).
3. 차폐등이 완벽하여 측정의 필요가 없다 (4.9%).
4. 기타 (5.9%)

참고문헌

1. 일본 치과 방사선학회방호위원회; “방사선 관련 의료법 시행규칙등의 개정에 따른 치과 X-선 방호와 관리에 대하여”, 일본치과의사회지, 42, 1989.
2. 일본 의료시행규칙, 昭和23년 후생성령 제 50 호.
3. 수의의료법시행규칙, 平成4년 농림수산성령 제 44호
4. 小泉? 외: “앙케이트 방식에 의한 X-선 장치의 사용실태 조사”, 일본보건물리학회 제37회 연 구발표회, 지바, 2003.
5. 小泉? 외: “지바지역에 있어서 X-선장치 이용 의 보건물리학적 상황”, 일본보건물리학회 제 37회 연구발표회, 지바, 2003.
6. Tabara Takashi, Akashi Shingo, Koizumi Akira, Fukuda Satoshi 치과 및 수의과임상 영역에서 X-선장치의 사용실태와 보건물리 학 적 상황. 방사선과학, 46(12), 409-423, 2003.

