방사선안전관리 시리즈 No.7 2005. 11

알아두면 안전한 **기과방사선 이야기**

알아두면 안전한 지과방사선 이야기

- 1. 치과 병·의원에서 방사선(X선) 안전관리는 왜 필요한가요?
- 2, 방사선량과 방사선리스크란 무엇인가요?
- 3. 환자를 방사선 위해로부터 보호하기 위해서는 무엇이 필요한가요?
- 4. 방사선 위해로부터 방사선관계종사자를 방어하기 위한 기본원칙은 무엇인가요?
- 5. 방사선 방어를 위한 기본 원칙에는 어떤 것이 있나요?
- 6. 방사선 방어시설은 이렇게 하는 것이 효과적입니다.
- 7, Question & Answer







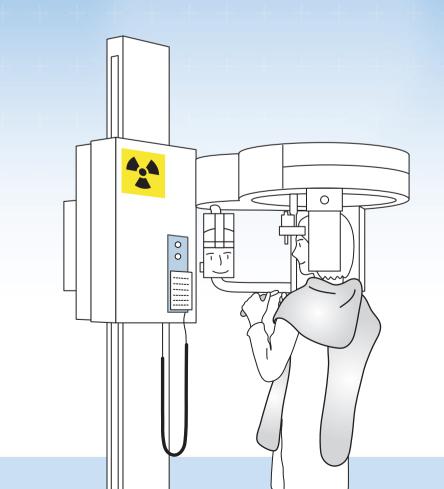




알아두면안전한 기과방사선 이야기

0000

CONTENTS



1. 치과 병·의원에서 방사선(X선) 안전관리는	4
왜 필요한가요?	
2. 방사선량과 방사선리스크란 무엇인가요?	6
2-1. X선에 의한 방사선장해	6
2-2. 방사선량	6
2-3. 방사선리스크 (치과 X선 촬영에 따른 선량과 리스크)	7
 환자를 방사선 위해로부터 보호하기 위해서는 무엇이 필요한가요? 	9
3.1 치과용 X선 장치의 성능관리	9
3.2 환자 피폭을 줄이기 위한 수상기(Image Receptor) 선택	11
3.3 방사선 피폭을 최소화하기 위한 방사선장해 방어용기구	12
 방사선 위해로부터 방사선관계종사자를 방어하기 위한 기본원칙은 무엇인가요? 	14
4–1. 방사선 위해 방지를 위한 기본원칙	14
4–2. 선진국에서의 치과 방사선관계종사자에 대한 개인피폭선량 관리	15
4-3. 임신중인 방사선관계종사자의 선량관리	16
5. 방사선 방어를 위한 기본 원칙에는 어떤 것이 있나요?	17
6. 방사선 방어시설은 이렇게 하는 것이 효과적입니다.	18
6-1. 촬영실 설계시 고려사항	18
6-2. 치과 이동형(휴대용) X선 촬영시의 방사선방어	21
7. Question & Answer	22



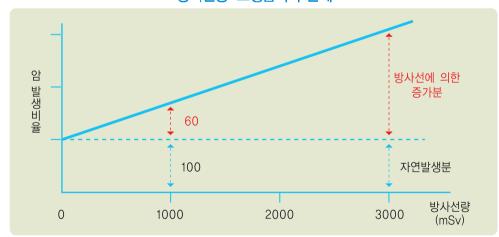


1. 치과 병·의원에서 방사선(X선) 안전관리는 왜 필요하가요?

● 알아두면 안전한 치과방사선 이야기

- X선 사진은 진단, 치료계획 수립, 치료경과 및 병변의 추이 감시 등에 필요한 하나의 수단입니다. 그러나 X선 촬영시 환자와 방사선관계종사자는 방사선에 피폭될 수 있으므로 치과 병·의원에서의 X선 사용은 적절한 방사선 방어가 확보 되어야 합니다.
- 지구상에서 살고 있는 모든 생물이 일상 생활중에 대지, 공기, 우주 및 식품 등으로부터 받는 자연방사선량은 연간 2.4 mSv정도입니다. 또한 병·의원 등 의료기관에서 질병의 진단 및 치료를 위하여 X선 검사를 받을 때 방사선에 노출 되게 되는데 이는 우리 인간이 받는 인공 방사선 피폭선량의 약 70~97%를 차지합니다

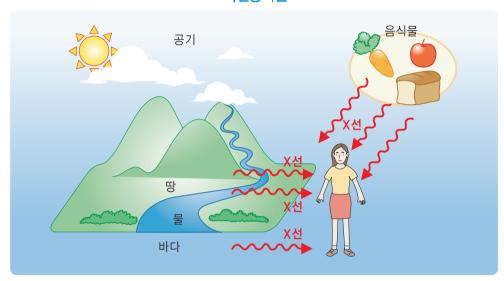
방사선량-고형암과의 관계



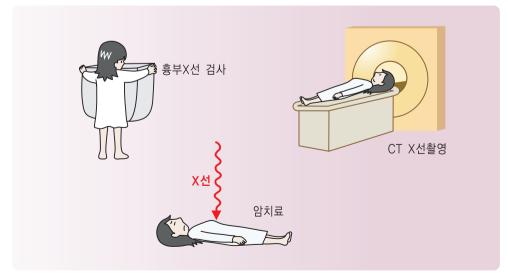
UNSCEAR 보고(1993)

• 그림에서 보는 바와 같이 국제방사선영향과학위원회(UNSCEAR: Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation)의 1993년 보고에 따르면 인공방사선이나 자연방사선으로부터 받은 피폭선량이 많으면 많을수록 암 발생 등 인체에 해로울 가능성이 높아집니다. 따라서 자연방사선에는 어쩔 수 없이 노출 될 수 밖에 없지만 치과진단이나 각종 질병의 진료에 사용되는 인공 방사선으로부터 받는 방사선량 즉. 방사선 위해에 대한 자연발생분을 제외한 인공 방사선에 의한 증가분을 최소한으로 줄이기 위하여 방사선안전관리가 필요함 니다

자연방사선



인공방사선





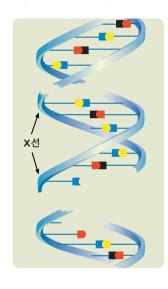
2. 방사선량과 방사선리스크란 무엇인가요?

2-1. X선에 의한 방사선장해

KRA

환자나 방사선관계종사자가 X선 검사를 받게 되면 X선관에서 발생한 수백만 개의 광자(photon)가 환자 몸이나 방사선관계종사자의 신체를 통과하게 됩니다.

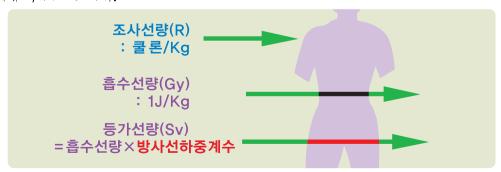
이때 X선의 전리현상에 의해 인체를 구성하는 조직 분자가 손상을 받을 수도 있습니다. 특히 중요한 것은 염색체에 있는 DNA에 대한 손상입니다. 대부분의 DNA 손상은 곧 회복되지만 염색체의 어떤 부위는 영구적인 돌연변이가 일어나 회복되지 않을 수도 있을 뿐만 아니라 나아가 암 발생을 초래할 수도 있습니다. 치과분야에서 X선 검사시 우리 인체가 받게 되는 방사선량에 의한 리스크는 비록 작지만 뇌, 타액선 및 갑상선의 종양 리스크가 증가될 수 있다는 역학 연구결과가 보고되고 있습니다.



2-2. 방사선량

방사선량(dose)은 특정 조직이나 장기(예를 들면 피부, 눈, 골수) 혹은 전신을 대상으로 측정되지만, 조사(exposure)는 X선 장치의 관전류(mA), 관전압(kVp) 및 시간(time)을 설정하여 X선을 촬영하는 것을 의미합니다.

측정된 방사선량은 시버트(Sv: Sievert)라고 하는 국제단위를 사용합니다. (예: 1 μ Sv=10⁻⁶Sv).



2-3. 방사선리스크 (치과 X선 촬영에 따른 선량과 리스크)

방사선 손해(detriment)는 피폭을 받은 개인에게 나타날 수 있는 방사선 위해의 총계로 생각할 수 있습니다. 방사선에 의한 확률적 영향(stochastic effects)은 피폭되어 장시간 경과한 후에 발생하는 영향으로 그 표시는 발생확률로 나타내며 그 확률에는 치사암, 비치사암 및 유전적인 영향이 포함됩니다. 전인구에 대한 방사선으로 인한 확률적 영향의 발생확률은 7.3×10⁻²/Sv입니다.

확률적 영향에 대한 평생 확률계수

.=						
손 해(detriments) (10 ⁻² /Sv)						
치사암	5.0					
비치사 암	1.0					
주요 유전적인 영향	1,3					
총 계	7,3					

* Annal of ICRP 21

지과용 X선(구강내, 파노라마, 세파로) 촬영시 환자가 받는 방사선피폭선량은 작아수일분의 자연방사선량에 해당되지만 좀더 복잡한 촬영법인 CT촬영의 경우에는 이보다 상당히 높습니다.

유효선량과 확률적영향과의 관계

X선 촬영기술	유효선량(μSv)	치사암 리스크(10 ⁻⁶)
구강내 촬영	1-8.3	0.02-0.6
상악전치교합	8	0.4
파노라마 촬영	3,85-30	0.21-1.9
측방두부규격 촬영	2–3	0.34
횡단-단면단층촬영(1 slice)	1-189	1–14
CT(상약)	100-3324	8–242
CT(하약)	364-1202	18,2-88

※ European commision에서 발간한 Radiation Protection 136

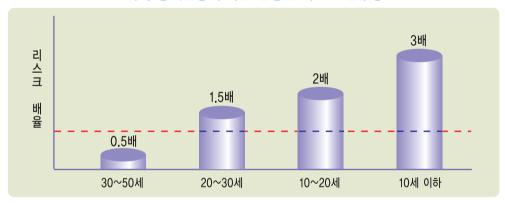




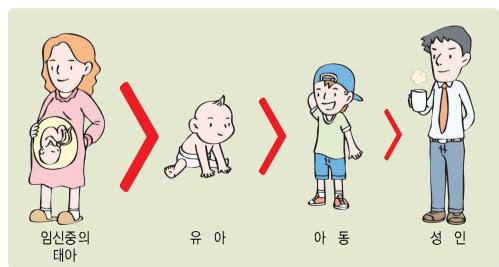
자연방사선에 의해 피폭 받는 방사선량이 2.4 mSv 정도임을 감안하면 보통 치과용 X선 촬영에서 개개의 환자가 받는 방사선 피폭선량은 작지만 국민 전체로 보면 촬영건수가 진단용방사선 촬영중 가장 많으며(주로 대량촬영), EU 등에서는 매년 수백만회 촬영되는 것으로 보고되고 있습니다.

더욱이 치과용 X선 촬영 각각에 대한 리스크는 작지만, 방사선감수성이 비교적 높은 젊은층(30세 이하)에서 주로 촬영이 이루어지므로 촬영시 주의가 필요합니다. 방사성감수성은 나이가 들수록 낮아지므로 같은 양의 방사선에 피폭되었다 할지라도 10세 이하의 어린이가 받게 되는 방사선감수성은 30~50세가 받게 되는 것보다 6배 높습니다

피폭 방사선량에 따른 연령별 리스크 감수성



방사선리스크 감수성 비교



3. 환자를 방사선 위해로부터 보호하기 위해서는 무엇이 필요한가요?

• 치과분야의 X선 검사시 환자 및 방사선관계종사자가 받게 되는 방사선량을 가능한 한 최적화(optimization)하여 필요 이상의 방사선량이 인체에 피폭되지 않도록 하기 위해서는 치과용 X선 장치에 대한 정기적인 성능 관리, 적절한 수상기 선택 및 적절한 방사선 장해 방어용기구의 사용이 필요합니다. 성능관리의 경우 일본, 영국, 미국 및 캐나다 등 선진국에서는 주기적으로 X선 장치에 대한 성능검사를 실시하고 있습니다. 중요한 성능검사 항목으로는 관전압, 관전류, 타이머, 반가층시험 등이 있습니다.

3.1 치과용 X선장치의 성능관리

• 관전압 (tube voltage: kVp)

X선장치의 관전압은 사용중 X선관에 가해지는 전위차를 말합니다. 따라서 X선속의 평균에너지 및 최대에너지를 관전압으로 제어하게 됩니다.

낮은 관전압을 사용하게 되면 궁극적으로 낮은 에너지의 X선이 발생하게 되며, 결국 환자가 받는 피부선량(skin dose)을 증가시키게 됩니다.

높은 관전압을 사용하면 피부선량은 감소하지만 심부선량(deep dose)이 높아지게 되며 부수적으로 산란선도 증가하게 됩니다. 따라서 관전압은 X선의선질(beam quality)에 작용하여 영상의 대조도나 필름 흑화도에 영향을 크게주게 되므로 촬영시 관전압은 정확하고 재현성이 양호하여야만 합니다.

• 관전류(tube current)

X선장치의 관전류는 X선 필름 흑화도에 크게 영향을 주기 때문에 관전류의 지시치와 실제로 X선관에 흐르는 관전류사이에 오차가 커지면 방사선량의 차이로 인한 흑화도가 달라지기 때문에 결국 영상의 질 저하를 초래하게 됩니다.





반가층(half-value layer)

알루미늄 등의 적절한 여과 필터를 사용하면 X선속(x-rav beam) 중에서 선택적으로 저에너지 X선 광자를 제거할 수 있으므로 환자의 피폭선량을 감소 시킬 수 있는 아주 중요한 시험방법입니다.

● 알아두면 안전한 치과방사선 이야기

• 타이머

설정된 시간보다 X선이 적거나 또는. 많게 조사 되면 환자에게 필요 이상의 방사선 피폭을 받을 수 있습니다.

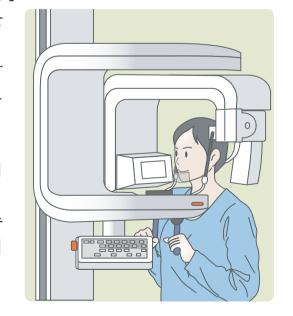
• 조사야 조절기구(collimator), 조사야의 제한

진단하고자 하는 부분 즉. 촬영에 필요한 부분에만 X선이 조사되도록 X선속 크기를 최소한으로 줄이는 것은 환자선량(patient dose)을 줄이는 확실한 방법 입니다. 또한 X선관과 피부 조사면까지의 적절한 거리도 선량을 제한하는 중요한 역할을 하는 데, 이 거리가 증가하면 환자신체 내에서의 X선속의 확산이 감소되어 피조사 체적이 감소하게 됩니다.

• 조사야 조절기구: 구강내 X선 촬영

현재 우리나라에서는 조사야 크기를 7cm 이하로 규정하고 있습니다만 영국, 미국 등 선진국에서는 직사각 형 조사야(30×40mm 선속)를 권고 하고 있습니다.

직사각형 조사야(rectangular collimator) 사용은 구강내촬영에 있어서 아주 유효한 선량감소방법 입니다. 직사각형 조사야는 X선속 지시용구가 부착된 필름 홀더와 함께 사용합니다.



• 조사야 조절기구: 파노라마 촬영

파노라마 촬영은 원래 치아와 턱을 검사하기 위하여 설계된 것입니다 그러나 촬영 영역이 진단 영역을 넘는 경우가 많습니다. 또한 파노라마촬영은 구강내 촬영보다 환자 피폭 선량이 3~4배 많으며, 이에 따른 치사암 리스크도 크게 증가하므로 꼭 필요한 경우에만 파노라마 촬영을 하여야 합니다.

최근에는 화자 피폭 선량을 감소시킬 수 있도록 조사야를 제한하는 프로그램이 내장되어 있는 장치도 개발되고 있으며 또한 어린이용 촬영모드를 갖추어 조사 면적을 27~45%까지 감소시킬 수 있는 장치와 턱뼈 일부나 악관절만 촬영 가능한 고도의 프로그램이 장착된 장치도 소개되고 있습니다

3.2 확자 피폭을 줄이기 위한 수상기(Image Receptor) 선택

• 구강내 X선 촬영

구강내 X선 촬영장치의 촬영에 사용되는 필름은 가장 감도가 높고 충분한 진단 결과가 얻어질 수 있는 것이어야 합니다. ISO E감도 또는 F감도의 구강내 촬영용 필름은 D감도 필름을 사용할 때 보다 50%이상 선량을 감소시킬 수 있으므로 E감도 또는 F감도 필름 사용을 권장합니다

• 파노라마 및 두부규격 촬영

파노라마나 두부규격 X선 촬영시에는 충분한 진단결과를 얻을 수 있도록 가장 감도가 높은 필름과 증감지 조합을 사용하여야 합니다. 필름-증감지는 감도가 최소한 400이어야 하며, 필름의 광감도는 증감지와 정확하게 일치하여야 합니 다. 희토류증감지(rare-earth phosphor)-필름 조합을 사용하여 파노라마나 두부규격 X선 촬영시 환자의 피폭선량을 약 55%정도 감소시킬 수 있다고 보고 되고 있습니다.

디지털 수상기(digital receptor)

지금까지의 X선 촬영 기술을 대신하여 여러 종류의 디지털 화상시스템이 최근에 도입되고 있습니다.





디지털 화상은 높은 진단의 질을 갖는 화상을 얻을 수 있습니다. 더욱이 화상을 즉시 컴퓨터의 모니터에 표시할 수 있어 현상액이나 현상기가 필요 없습니다. 파노라마 촬영법과 두부규격 촬영에서의 디지털 화상시스템은 구강내 디지털 X선 촬영과 똑같은 임상효과로서의 장점은 있지만 선량감소화 측면에서는 구강내 촬영시스템에서와 같은 높은 효과를 얻을 수 없습니다.

현재 2종류의 구강내촬영디지털시스템이 사용되고 있는데, 그중에 하나는 CCD에 의한 촬영 센서 시스템으로서 급속히 사용이 증가하고 있으며, 다른 하나는 PSP (photostimulable storage phosphor) 이미지 플레이트(image plate)를 이용하는 시스템입니다.

• CCD와 PSP 이미지 플레이트 시스템의 장단점 비교 화상 정보취득은 PSP보다 CCD시스템 쪽이 빠르기 때문에 긴급 사진이 필요한 경우에는 CCD시스템이 유리합니다만, PSP 시스템은 케이블이 없기 때문에 구강내 촬영용 필름과 크기가 거의 같은 큰 이미지 플레이트를 사용하여야 합니다.

3.3 방사선 피폭을 최소화하기 위한 방사선장해 방어용기구

• 치과진료용 X선 방어 앞치마

장치의 성능관리 등 안전조치가 제대로 이루어 진다면 환자에게 꼭 방어 앞치마를 착용시킬 필요는 없지만, 이 들 안전조치가 부족할 경우에는 방어앞치마를 사용하여야 합니다. 또한 이동형 X선 장치의 사용이나 응급환자 촬영 등 특수한 치과분야의 X선 촬영 환경에서는 방사선관계종사자의 피폭을 방지하거나 주변의 다른 환자에 대한 피폭을 방지하기 위하여 반드시 사용하여야 합니다.

장애 환자나 어린이의 X선 촬영시 지원이 필요할 경우에는 환자 도우미에게 방어 앞치마를 착용시키고, 이들의 신체 전부가 1차 X선 선속으로부터 차폐 되도록 하여야 합니다. 방어 앞치마 보관은 반드시 옷걸이에 걸어 보관하여야 합니다. 흔히 접어서 보관하는 경우가 많은데 이때에는 앞치마 내부의 납 표면에 균열(crack)이 생겨 방어앞치마를 착용한 경우에도 방사선에 피폭될 수가 있으므로 주의가 필요합니다. 또한 1년에 1회는 방어 앞치마의 균열(crack) 발생여부를 점검하셔야 합니다.



옷걸이에 걸어 보관(O)

접어서 보관(×)

• 갑상선 보호대(thyroid collars) 촬영에 지장이 없는 한 갑상선 보호대를 환자에게 착용시키는 것이 필요합니다. 특히, 어린이의 갑상선은 방사선에 매우 민감하므로 갑상선 보호대를 반드시착용하여야 합니다.







4. 방사선 위해로부터 방사선관계종사자를 방어하기 위한 기본 원칙은 무엇인가요?

4-1. 방사선 위해 방지를 위한 기본원칙

• 방사선관계종사자란

방사선관계종시자란 진단용 방사선 발생장치를 설치한 곳을 주된 근무장소로 하는 자로서 진단용 방사선 발생장치의 관리운영 조작 등 방사선 관련업무에 종사하는 자를 말합니다. 따라서 치과의 경우 방사선 구역에 반복 출입하는 치과의사, 방사 선사, 치위생사, 간호사, 간호조무사 등이 방사선관계종사자에 해당됩니다.

• 개인피폭선량계 착용

방사선관계종사자는 티엘배지 등의 개인피폭선량계를 반드시 착용하여 주기적으로 개인피 폭선량을 측정하여야 합니다.

• 건강진단

방사선관계종사지는 최초 방사선 관련 업무를 시작할 때와 이후 2년마다 문진 및 혈액검사(말초 혈액중의 혈색소량, 적혈구수 및 백혈구수) 등 건강검진을 받아야 합니다.

• 교육

방사선관계종사자는 방사선 위해와 방사선 안전관리를 수행하기 위하여 방사선 방어에 대한 교육을 받는 것이 필요합니다.

• 방사선 방어구역의 출입 제한

EU, 일본 등 선진 각국에서는 방사선관계종사자의 안전을 위하여 규칙이나 법에 의하여 정의되는 방사선 구역을 지정하도록 하고 있습니다. 또한 병원의 방사선과 에서는 X 선실 전체를 방사선 구역으로 지정하는 것이 보통입니다. 방사선관계종 사자의 선량이 ALARA(합리적으로 달성 가능한 한 작게)가 확보되도록 하기 위해서 필요한 유일한 방법은 충분한 거리를 유지하는 것입니다.

이는 방사선관계종사자가 X선 촬영중에 방사선 구역안에 들어가지 않도록 하면됩니다.

• ALARA(As Low As Reasonably Achievable)적용

국제방사선방어위원회(ICRP)에서 권고하고 있는 방사선 방어에 있어서 가장 우선시 되어야 할 기본원칙은 "선량은 합리적으로 달성 가능한 한도 내에서 작게"를 확보하는 것입니다

선량한도(dose limitation)

우리나라를 비롯한, 영국, 미국, 일본 등 선진 각국의 방사선관계종사자의 선 량한도는 50mSv/년, 100mSv/5년입니다. 이들 피폭 선량한도는 국제방사선방 어위원회(ICRP)의 권고에 근거한 것입니다.

통상 치과 진료시의 유효선량은 1mSv/1년을 넘지 말아야 하며, 이는 일반인에 대한 연간 선량한도에 상당합니다. 또한 손, 피부 선량은 선량 한도값 이하가 되도록 해야 합니다.

4-2. 선진국에서의 치과 방사선관계종사자에 대한 개인피폭선량 관리

- 선진 각국에서는 치과에서 X선 사용시 방사선 위해로부터 방사선관계종사자를 보호하기 위하여 티엘배지 등 개인피폭선량계를 착용하도록 하고 있습니다
- 선진 각국의 치과에 근무하는 방사선관계종사자가 받는 연간 피폭선량은 다음 표와 같으며, 이들 각국은 연간 피폭선량 관련 데이터를 연간백서를 통하여 발표할 뿐만 아니라 UN 등에도 제출되어 세계 각국에 권고하기 위한 방사선 방어관련 규정이나 가이드라인을 만드는데 귀중한 자료로 활용되고 있습니다.

국 가	보고 기관	치과 근무 방사선관계종사자의 연간 개인피폭선량(mSv)
캐 나 다	방사선방어청(RPB)	0.01~0.04
일 본	개인선량측정기관협의회	0.061
미 국	방사선방어위원회(NCRP)	0.2
영 국	방사선방어청(NRPB)	0 <u>.</u> 08



4-3. 임신중인 방사선관계종사자의 선량관리

- 태아는 전리방사선에 의한 감수성이 매우 높다는 것은 잘 알려진 사실입니다. 따라서 임신중인 방사선관계종사자가 전리방사선을 사용하는 데는 특별한 주의가 필요하여 대부분의 나라에서는 모체와는 별도로 태아에 대해서도 선량 한도 1mSv를 규정하고 있으며, ICRP 60권고에서는 외부 피폭에 의한 임신잔여 기간동안 여성의 하복부 표면선량이 2mSv이하가 되도록 권고하고 있습니다.
- 치과진료에서는 이 수준의 태아선량이 될 때까지 피폭되는 일은 통상적으로 없다고 생각됩니다. 그러나 임신중인 여성 방사선관계종사자는 방사선 안전관리 책임자나치과 병·의원 개설자에게 임신했다는 사실을 반드시 알리도록 권장하고 있습니다. 치과 병·의원 개설자 또는 안전관리 책임자는 임신한 방사선관계종사자의 업무를 평가하여 해당 방사선관계종사자의 태아 선량이 이 선량한도 수준을 넘지 않도록 하여야 합니다.

방사선관계종사자의 방사선 위해 방어



5. 방사선 방어를 위한 기본 원칙에는 어떤 것이 있나요?

• 방사선으로부터 인체를 보호하기 위해서는 "ALARA"에 맞게 방사선 방어를 해야합니다. 이를 위해서는 방사선의 성질을 잘 이용하면 되는데 예를 들어 방사선원으로부터 가능한 한 거리를 멀리하고, 방사선에 피폭되는 시간을 가능한 한 적게 하면서 적절한 방사선 차폐기구를 이용하는 것입니다.

• 1차 방사선과 산란방사선

X선은 물질과 상호작용하여 X선 방향이 변하지 않는 한 일직선으로 진행됩니다. X선관 으로부터 방사되는 X선속을 1차 선속(primary beam)이라고 합니다. 치과 촬영시 1차선 속이 환자의 두부(머리부분)를 구성하는 물질과 상호작용하게 되면 방사선은 모든 방향으로 산란하게 되는데 이를 산란방사선이라 합니다.

• 거리를 이용

X선 장치의 X선관으로부터 받는 피폭 방사선량은 2m 거리에 떨어져 있는 경우에는 1m 떨어져 있을 때 받는 선량에 비하여 1/4로 감소합니다.

거리에 따라 방사선 방어를 할 경우에는 1차 선속 방향으로부터 벗어나 있어야 하며, 구강내 X선 촬영시에는 출입문 방향이나 방어구역이외의 곳으로 1차선속이 향하지 않도록 특별한 주의가 필요 합니다. 그리고 촬영 중에는 환자를 제외한 모든 사람은 촬영실밖에 있어야 합니다.

• 방사선 장해 방어용 기구의 사용

좁은 공간에서 방사선을 사용시에는 방사선관계종사자, 다른 환자 및 기타 일 반인을 보호할 수 있는 방어칸막이, 치과진료용 방어 앞치마 착용 등 특별한 방어 수단을 취하는 것이 필요합니다.



6. 방사선 방어시설은 이렇게 하는 것이 효과적입니다.

6-1. 촬영실 설계시 고려사항

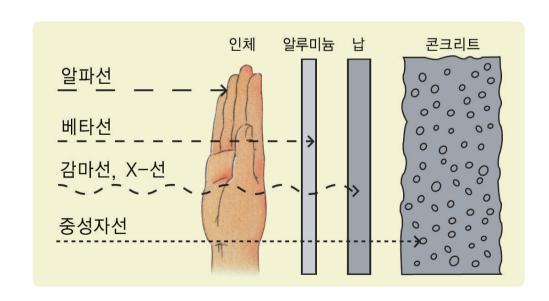
• 인접구역의 방어

KPA.

지과용 X선 장치를 설치할 장소를 결정할 때는 인접구역의 방사선관계종사자, 다른 환자, 일반인에게 일어날 수 있는 피폭선량을 고려하여야 합니다. 특히 장치가 구획벽(촬영건수가 작은 경우 1.5m 이내) 가까이에 설치되어 1차선속 방향에 있는 벽이나 바닥 또는 촬영건수가 많은 경우에 특히 중요합니다. 방사선 촬영실은 X선 감쇄에 필요한 벽과 바닦 구조를 갖추어 방사선 방어시설 검사를 받은 후 안전하게 사용하여야 합니다.

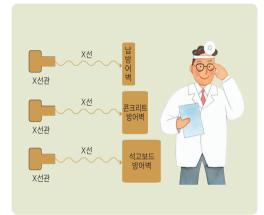
• 방사선 촬영실의 치폐

치과용 X선 장치를 설치할 장소를 결정할 때는 인접구역의 방사선관계종사자, 다른 환자, 일반인에게 일어날 수 있는 피폭선량에 대하여 고려하여 방사선 차폐시설을 설계해야 합니다.

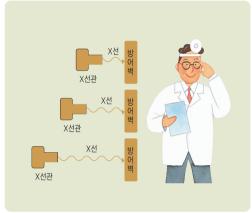


방사선 차폐는 꼭 납판을 사용하지 않더라도 1차선속으로부터의 거리와 차폐기구, 차폐기구의 소재, 차폐기구 두께 등을 적절히 활용하면 저렴한 비용으로 효율적으로 방사선을 차폐할 수 있습니다. 예를 들어 1차선속으로부터 충분한 거리가 확보된다면 방사선 방어벽을 납벽이 아닌 다른 재료를 사용하여 방사선 방어벽을 설치하여도 됩니다.

동일한 거리에서 재료를 이용한 방사선 차폐



거리를 이용한 방사선 차폐



• 촬영실의 배치

방사선 방어가 최적화(optimization) 될 수 있도록 촬영실 배치를 고려해야 합니다. X선 조사중 방사선관계종사자가 방사선 구역 외측에 위치할 수 있도록 적절한 넓이를 갖고 있어야 합니다.

방사선 촬영을 위해서는 방사선관계종사자가 환자를 관찰할 수 있도록 환자보기창이 필요합니다.

조사 스위치는 조작자가 방사선 구역 외측에 위치하도록 하든지 또는 방어칸막이 외측에 설치하여 방어용 차폐물에 차폐될 수 있도록 배치하여야 합니다.

1개의 촬영실에 2개 이상의 X선 장치를 설치할 경우에는 동시에 2개 이상의 X선 장치가 사용될 수 없도록 변환스위치(인터록장치)가 반드시 설치되어야합니다.





구강내 촬영으로 1차선인 경우의 방어벽 두께

방어벽 외측에서 1mSv/년 되기 위한 방어벽 재료별 두께

방어벽	의 재료별 두께	납벽 두께(mm)			콘크리트벽 두께(mm)			석고보드벽 두께(mm)		
X선관과 방어벽 사이의 거리		1m	2m	3m	1m	2m	3m	1m	2m	3m
	주당동작부하 (1000mA·sec/주)	0.50	0.30	0.20	4.0	2.5	2.0	9.5	6.0	4.0
X선 관전압	주당동작부하 (250mA · sec/주)	0.30	0.15	0.10	2.5	1,5	1.0	6.0	2.5	1.5
他们自 (60kVp)	주당동작부하 (100 mA·sec/주)	0.20	0.10	0.05	2.0	1.0	0.5	3,5	1.0	0.5
	주당동작부하 (50mA · sec/주)	0.15	0.10	-	1.0	0.5	-	2.0	1.0	-

※ 캐나다 방사선방어청에서 발간한 Radiation Protection Dentistry

파노라마 촬영으로 2차선인 경우의 방어벽 두께

방어벽 외측에서 1mSv/년 되기 위한 방어벽 재료별 두께

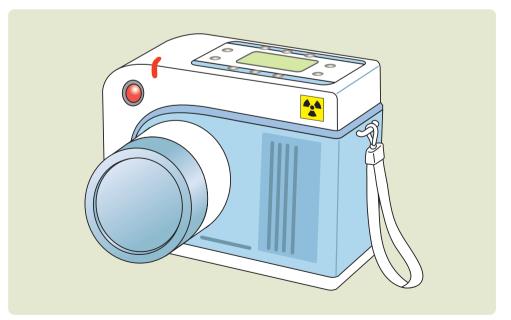
방어박	방어벽의 재료별 두께		'어벽의 재료별 두께 납벽 두께(mm)			콘크리트벽 두께(mm)			석고보드벽 두께(mm)		
X선관과 방어벽 사이의 거리		1m	2m	3m	1m	2m	3m	1m	2m	3m	
X선	주당동작부하 (5000mA·sec/주)	1.05	0.70	0.55	5.5	3.5	2.5	9.0	4.5	2.0	
관전압	주당동작부하 (2500 mA · sec/주)	0.90	0.55	0.35	4.5	3.0	2.0	7.0	2.5	0.5	
(70 kVp)	주당동작부하 (1000mA·sec/주	0.65	0.35	0.15	3,5	2.0	1.0	4.5	0.5	-	

※ 캐나다 방사선방어청에서 발간한 Radiation Protection Dentistry

6-2. 치과 이동형(휴대용) X선 촬영시의 방사선 방어

- 방사선 방어시설검사를 실시한 후 관할 보건소에 신고하여 사용하여야 합니다.
- 임플란트 시술등 엄격히 제한된 경우에만 사용하여야 하며, 부득이 사용할 경우에는 방사선 피폭에 대한 안전조치를 취하여야 합니다.
- 치과 휴대용 X선 장치 촬영시에는 방사선관계종사자가 X선관을 가슴에 안고 촬영하는 자세로서 거리를 이용한 방사선 방어가 이루어질수가 없으므로 반드시 진료용 방어 앞치마, 방어용 장갑 등 개인 방사선 장해 방어용기구를 착용하여야 합니다.
- 또한 대부분 촬영이 주로 일반 진료실에서 이루어지므로 X선 진단과 관계없는 다른 환자나 환자 가족, 의료기관 직원 등은 불필요한 방사선에 피폭되지 않도록 안전조치를 취하여야 합니다.

치과 휴대용 X선 촬영 장치







7. Question & Answer

Q1 치과 X선 장치를 설치하려면 어떻게 해야 되나요?

모든 진단용 방사선 발생정치를 설치할 때는 사용일 3일전까지, 사용을 중지할 때는 사용증지일로부터 3일이내에, 양도 또는 폐기할 때는 그 사유가 발생한 날로부터 30일 이내에 해당 의료기관의 소재지를 관할하는 시장·군수·구청정에게 정치검사 및 방사선 방어시설 검사 성적서등을 첨부하여 신고하여야합니다.

Q2 어떤 치과 X선 장치가 정기검사를 받아야 하나요?

적용배제[주당최대동작부하의 총량이 10mA·min(또는 600mAs) 이하인 구강내 촬영용 X선 정치 1대만을 사용하는 치과의원[된 경우를 제외한 모든 치과 의료기관에서 사용되는 X선 정치는 3년마다 정기 검사를 받아야 합니다. 그리고 피노리마 등을 설치한 경우에는 적용배제 대상이 아니므로 반드시 정기 검사를 받아야 합니다. 하지만 적용배제 정치라도 적절한 성능을 유지하기 위해서는 3년마다 정기검사를 받을것을 권고합니다.

Q3 치과 이동형(휴대용) X선을 사용하려면 어떻게 해야 하나요?

진료용 방어 앞치마와 방사선 방어칸막이 등 방사선 장해 방어용기구를 갖추고, 방사선 방어시설검사를 받은 후 관할 보건소에 신고하여야 합니다.

Q4 치과 투시용 X선 장치의 방사선 방어시설은 어떻게 해야 하나요?

반드시 별도의 구획된 방시선 방어시설 내에서 사용하여야 하며, 방시선 방어시설 검시를 받은 후 관할 보건소에 신고하여 사용하여야 합니다. 특히, 사술자(치과의사)가 동 장치를 사용하는 경우에는 반드시 의무적으로 방사선 장해방어용 기구를 착용하여 방사선 피폭을 줄여야 합니다.

지과 병·의원의 개설자 또는 관리자가 보관하여야 할 X선 장치 관련 서류에는 무엇이 있나요?

보관하여야 할 서류는 다음과 같습니다.

- 1 기록하여 보관할 서류
- X선 장치 사용기록부(보존기간 5년)

번 호	날 짜	성 명	성 별	연 령	촬영부위	비고
1				•••	•••	

- 2 서류파일에 정리하여 보관할 서류
- 방사선관계종사자 피폭선량측정 성적서 및 건강진단기록표
- X선 장치 검사성적서
- X선 방어시설 검사성적서
- X선 장치와 방어시설에 대한 점검기록 신고필증, 수리시의 검사성적서

알아두면 안전한 **기과방사선 이야기**

발행년월일 : 2005년 11월

발 행 인 : 김 정 숙

편집위원장 : 이 해 광

식품의약품안전청 방사선방어팀 : 오현진

오현주, 이광용, 이창형, 이병영, 정승환, 김병우

감 수: 대한치과의사협회

발행처 : Kana 의품일약품안전청 http://www.kfda.go.kr

122-704 서울시 은평구 녹번동 진흥로 231번지 전화 (02)380-1767~8 Fax (02)358-2158