

◎ 치과분야 종사자 교육자료

5. 인식개선교육자료_치과위생사용

- 슬라이드 1

치과위생사를 위한 방사선 안전교육입니다.

- 슬라이드 2

치과위생사를 위한 방사선 안전교육 내용은 1. 방사선방어의 목표, 2. 진단참고수준, 3. 기기에 따른 방사선량 표시 방법과 실태, 4. 장비의 최적화, 5. 환자 및 방사선관계종사자의 방어 등 5가지 입니다.

- 슬라이드 3

영상의학검사에서 환자선량의 저감화가 왜 중요한가 하는 것은 누구나 다 동의하고 일반인들도 이에 대해 많이들 알고 있고, 또 걱정하는 이슈입니다. 그렇다면 어떻게 저감화를 해야 하는지에 대해서 살펴보면 그 기반에는 두 가지의 원칙이 있는데, 그 검사가 꼭 필요한지, 위험보다 이익이 많은지, 다른 방사선을 이용하지 않는 검사로 대체할 수 없는지를 따져보아 검사의 정당성을 우선 확보하는 것이 있고, 이후 검사하기로 결정하였다면 최소한의 방사선 피폭으로 진단에 적합한 영상을 얻거나 시술을 끝낼 수 있도록 최적화를 하는 과정으로 나누어 볼 수 있겠습니다

영상의학검사는 환자의 진단과 치료에 매우 중요한 역할을 하며 최근 기술의 발달로 인하여 CT 등의 장비가 발전하여 임상에서 매우 흔히 사용되고 있습니다.

그런데 영상의학검사로 인한 환자피폭선량은 검사별로 다르고 특히 CT의 경우는 다른 진단용 방사선검사에 비해 피폭선량이 높고 검사 건수도 많이 증가하였습니다.

최근 진단영역에서의 저선량 방사선이 암을 발생할 수 있다는 보고가 있으며, CT를 잘못된 프로토콜로 사용하였을 때 결정적인 영향도 나타날 수 있어 영상의학검사로 인한 방사선의 피폭을 최대한 줄이려는 노력이 필요합니다. 그러므로 영상의학검사로 인한 방사선의 피폭을 최대한 줄이기 위해서는 국제방사선방어위원회가 권고한 ALARA 원칙 (As Low As Reasonably Achievable)과 검사의 정당화 확보 및 최적화 전략 수립 등 방사선 방어의 목표에 따라 검사를 실시해야 하겠습니다.

- 슬라이드 4

환자개인 및 집단의 피폭선량을 방사선 진료에 지장을 주지 않으면서 최소한으로 하는 것으로 ALARA 원칙이 적용됩니다.

ALARA는 As Low As Reasonably Achievable의 약자로 ICRP가 권고한 방사선 방어의 기본 개념으로 방사선의 사용에 있어서 사회 경제적인 요소를 감안하여 방사선 피폭 수준을 합리적으로 달성 가능한 한 감소시켜야 한다는 개념입니다.

방사선진료의 설비와 기술에 대한 최적화로 검사부위가 받는 선량을 최소한으로 감소시키고 검사 부위 외에 대한 피폭을 제한하여야 합니다.

- 슬라이드 5

보기 좋은 영상이 곧 훌륭한 영상은 아닙니다.

두 사진을 비교해 보시면 판독에 있어서의 사진의 질에는 큰 차이가 없습니다.

그러나 왼쪽 사진은 환자가 더 큰 방사선 피폭을 감수해야 할 것입니다.

신체 검사부위에 있는 조직이 받는 선량을 최소한으로 감소하고, 검사 부위 외의 피폭 제한을 위해 방사선진료의 설비와 기술에 대한 최적화도 요구됩니다.

- 슬라이드 6

최적화 전략을 위해 **방사선 발생장치 및 방어시설 관리, 영상화질 관리, 그리고 환자 조사선량 관리(진단참고수준(DRL), 선량기록, 방사선노출조건)**가 필요합니다.

- 슬라이드 7

환자에게 이루어지는 방사선 피폭은 정당화의 원칙에 입각하여 환자가 얻는 이득이 분명하기 때문에 선량한도가 없지만, 그렇다고 해서 환자의 의료에 관한 선량이 관리가 필요 없다는 뜻은 아닙니다. DRL이 수립되어야 하는 첫 번째 이유로는 같은 검사라도 시행하는 병원 및 국가마다 크게 다르다는 점에 있습니다. 2010년 우리나라에서 시행한 일반방사선 촬영의 입사면 선량 통계를 보면 같은 검사라고 하더라도 흉부 PA 촬영의 경우 최소값과 최대값이 약 60배 이상 차이를 보였으며, 위조영검사의 경우 선량면적 곱이 600배 이상, 투시시간이 32배 이상 차이를 보였습니다. 즉 기준보다 많은 양의 방사선량을 줄일 수 있도록 유도하여 전체적인 선량을 감소시키고 불필요한 방사선량을 최소화 할뿐만 아니라, 이러한 넓은 범위의 선량분포를 제한하는 데에도 DRL의 역할을 찾을 수 있습니다(성동욱 2010).

국가적인 차원에서 여러 의료기관을 대상으로 국가선량을 측정하고 이를 외국과 비교하며, 국가 단위의 DRL을 수립하는 것은 의료기관으로 하여금 방사선 사용의 최적화를 할 수 있도록 밑거름이 될 것입니다. 이를 통해서 환자에 대한 피폭을 감소시킬 수 있으며, 영상의 질을 유지하여 진단의 정확성도 높일 수 있고, 전체적으로 국민 건강 증진에 긍정적인 효과를 가져올 수 있을 것입니다. 영국, 독일 등에서는 이미 자국의 실정에 맞는 환자선량 조사를 통하여 국가적인 DRL을 수립하여 방사선량을 줄이고 있으며, 우리나라에서도 2009년 구내방사선과 파노라마를 시작으로 DRL을 수립하여 권고하고 있습니다.

- 슬라이드 8

진단참고수준 Diagnostic reference level 이란

일반적으로 국가나 어느 지역의 선량분포조사를 통해서 얻은 분포에서 3사분위수(75%)값으로 정하며

DRL을 기준으로 25%의 병원은 수립된 DRL 보다 높은 방사선량으로 검사나 시술을 시행하는 것이 되며, 이러한 기관들은 검사과정이나 장비의 검토를 통해서 최적화가 필요합니다.

여기서 DRL(디알엘)이란 일회성의 조사를 통해서 영구적으로 고정되는 값이 아니며, 지속적이고 주기적인 측정과 조사를 통해서 그 값을 갱신할 필요가 있는데

이러한 이유는 검사나 시술에 기대하는 환자의 임상상황이나, 영상 기법의 발전, 방사선 위험에 대한 인식의 변화 등이 시간에 따라서 변화하기 때문입니다.

따라서 DRL의 설정을 위한 선량분포조사는 3년에서 5년 정도의 주기로 반복적으로 이루어져야 하며, 이를 바탕으로 DRL(디알엘)을 갱신할 필요가 있습니다.

- 슬라이드 9

DRL의 방사선량 단위는 다양한데 영상치의학검사에서는 환자입사선량과 선량면적곱을 주로 사용합니다.

- 슬라이드 10

핀란드의 CBCT 는 indication based DRL 중 상악구치 implant 식립을 위한 검사 시 진단참고수준입니다.

우리나라에서도 2009년 구내치근단과 파노라마를 시작으로 DRL을 수립하여 권고하고 있습니다.

- 슬라이드 11

DAP: Dose Area Product – 선량면적곱

PED: Patient Entrance Dose – 환자입사선량

2019년 우리나라의 치과 촬영장치별 진단참고수준입니다.

성인의 CBCT 촬영시 피폭선량의 $\frac{3}{4}$ 분위가 2000이 넘습니다. 핀란드에 비하여 6배 이상입니다. 그러므로 연령별, 촬영장치별 진단참고수준을 잘 확인하고, 의료방사선 안전수칙을 꼭 실천해야 되겠습니다.

- 슬라이드 12

우리나라에서 개발된 촬영부위별, 촬영장치별 진단참고수준 가이드라인입니다.

- 슬라이드 13

기기에 따른 방사선량 표시 방법과 실태에 대해 살펴보겠습니다.

- 슬라이드 14

일반촬영 장치는 PACS 상에 kVp, mAs가 표시됩니다.

- 슬라이드 15

CT 장치의 피폭선량 단위는 DLP: Dose Length Product, 선량길이곱으로 나타나 치과장치 **DAP: Dose Area Product** , 선량면적곱과 단위가 다릅니다.

- 슬라이드 16

치과장치의 선량표시는 제조사들 마다 다릅니다.

치과용 콘빔CT장비는 매 노출 후 면적선량(Dose-Area-Product; DAP) 수치가 표시되도록 권유가 아닌 허가 제도를 만들어야 하겠습니다.

- 슬라이드 17

파노라마 장치의 선량표시도 제조사들 마다 다릅니다.

아래 장치의 면적선량(Dose-Area-Product; DAP)은 122.59 mGy cm^2 로 우리나라 영상치의학검사의 진단참고수준 227보다 낮게 나타났습니다.

- 슬라이드 18

12세 소아의 매복 견치 CBCT 촬영 조건입니다.

면적선량(Dose-Area-Product; DAP)은 570 mGy cm^2 로 우리나라 영상치의학검사의 진단참고수준 1208보다 낮게 나타났습니다.

- 슬라이드 19, 20

Dicom header 장치는 0.017.115E 에 area dose product 가 있습니다.

- 슬라이드 21

다음은 장비의 최적화에 대해 살펴보겠습니다.

- 슬라이드 22

장비의 최적화를 위해서는 성능관리가 중요합니다.

성능관리에는 측정 기자재의 보유여부가 중요한데 대부분의 치과의원에서는 고가의 장비라 구비하기가 힘듭니다.

그러므로 종사자의 자율관리 필요성 인식과 체계적인 활동이 요구됩니다.

- 슬라이드 23

치과용 검사장치의 평가기준을 보면

관전압의 정확성은 PAE(백분율평균오차)의 $\pm 10\%$, 재현성은 CV(변동계수) 0.05 (5%)이하

관전류의 정확성은 PAE(백분율평균오차)의 $\pm 10\%$, 재현성은 CV(변동계수) 0.05 (5%)이하

설정 exposure Time의 $\pm 5\%$ 이내 이어야 합니다.

- 슬라이드 24

치과용-구내촬영용 장비관리에 대한 내용을 살펴보면, 다음과 같습니다.

- 슬라이드 25

치과용-구외촬영용 장비관리에 대한 내용을 살펴보면, 다음과 같습니다.

- 슬라이드 26

환자 및 방사선관계종사자의 방사선 방어에 대해 살펴보겠습니다.

- 슬라이드 27

방사선관계종사자란

진단용 방사선발생자치를 설치한 곳을 주된 근무장소로 하는 자, 즉 촬영실 내부를 출입해야 하는 근무자인 영상의학과 의사, 방사선사, 치과위생사, 간호사, 간호조무사 등이라 할 수 있는데, 치과의원에서 구내 촬영용 장치만을 사용할 경우 조작할 수 있는 치과위생사도

방사선관계종사자에 해당하며, 촬영 업무 시 환자의 자세교정 및 보조업무를 수행하는 간호조무사 등 업무상 진단용 방사선 발생장치에 의한 방사선피폭을 받을 우려가 있다고 판단되는 종사자는 모두 방사선관계종사자에 해당됩니다.

영상의학과 의사나 방사선사가 아니더라도 촬영실에 근무하는 경우 반드시 방사선관계종사자로 등록하고 관리하여야 합니다.

※ 방사선관계종사자라 하더라도 의료기사법에 의해 자격이 부여되지 않은 간호조무사 등은 방사선 촬영업무는 할 수 없습니다.

- 슬라이드 28

방사선관계종사자의 신고 현황을 보면 방사선사가 30%로 가장 많고 그 다음 의사, 치과의사, 치과위생사, 간호사, 업무보조 및 기타, 간호조무사 순으로 나타났습니다.

- 슬라이드 29

방사선 종사자의 방사선 절감 원칙은 크게 세가지로 거리, 시간, 차폐입니다. 거리가 멀어짐에 따라 방사선의 강도는 제곱에 반비례해 약해지고 시간과 비례하여 선량은 증가하며 차폐를 잘하면 상당량의 피폭을 방지할 수 있습니다.

- 슬라이드 30

척추 주사요법을 월 평균 100건 이상씩 17년간 시행한 경력을 갖고 있는 정형외과 의사로 장기간 방사선 노출에 의해 손가락에 괴사가 일어난 경우입니다.

- 슬라이드 31

방사선 방어기구에는 **진료용 엑스선 방어칸막이, 진료용 엑스선 방어앞치마, 치과진료용 엑스선 방어앞치마, 생식기 방어용 기구, 갑상선 보호대, 납장갑, 납안경** 등이 있고, **치과 의료기관에서는 2개 이상의 방사선 방어기구를 반드시 갖추도록 합니다.**

- 슬라이드 32

환자 및 방사선관계종사자의 보호를 위해 방사선 방어기구를 꼭 착용하도록 합니다.

- 슬라이드 33

진료용 엑스선 방어앞치마는 옷걸이에 걸어서 보관해야 하며, 잘못 보관할 경우 금이 갈 수도 있으므로 1년에 한번 이상 방사선 누설 검사를 하여 찢어지거나 갈라짐이 있는지 확인 해야 합니다.

- 슬라이드 34

방사선 방어장비의 차폐율은 납가운: 42.9~75%, 납장갑: 33~86.1%, 납고글: 70~92% 정도로 알려져 있으며 고환도 차폐를 시행하면 85%의 선량감소를 보입니다.

- 슬라이드 35

그렇다면 방사선관계종사자의 방사선 피폭선량은 언제 측정하나요?

방사선 관계종사자로 등록된 자에 한하여 3개월 주기로 개인피폭선량을 측정합니다.

그럼 여기서 개인피폭선량계 착용 방법에 대해서 알아 보도록 하겠습니다.

먼저, 측정기관에서 서비스하는 티엘 배지 즉, 개인피폭선량계로 전신측정용을 착용해야 하는데 착용부위는 허리와 목 사이 즉 가슴부위에 착용합니다.

만약, 진료용 X선 방어 앞치마를 착용할 경우에는 방어앞치마 안쪽 가슴부위에 착용해야 합니다.

- 슬라이드 36

방사선 피폭선량계의 올바른 착용위치는 목과 허리 사이로서 가슴부위에 착용하면 됩니다.

특수한 진료행위에 의해 특정 부위에 지속적인 피폭이 우려되는 경우 방사선 안전관리 측면에서 사지 및 두부 등 보조선량계를 추가로 착용할 수 있으나 보조선량계를 착용하는 경우에는 두 개의 선량계 착용 위치를 반드시 구분 하고, 바르게 착용하여 피폭선량이 올바르게 측정될 수 있도록 합니다.

보관은 인공방사선이 없는 곳에 보관하여야 하고 CT실 또는 검사실 안에 보관하면 안됩니다.

- 슬라이드 37

방사선종사자에 대한 선량한도는 연간 50밀리시버트 5년간100밀리시버트 미만입니다.

이를 분기별로 나눠보면 5밀리시버트 미만입니다.

만약, 분기당 피폭선량 측정결과 선량한도를 초과하였을 경우에는 즉시 건강진단과 필요 시 적절한 안전조치를 취해야 합니다.

방사선관계종사자의 선량한도는 다음과 표와 같습니다.

- 슬라이드 38

만약, 분기 당 20mSv, 연간 50mSv, 5년 누적 100mSv를 초과하였을 경우에는 즉시 건강진단을 실시하고, 질병관리청의 현장조사 실시와 선량초과자 면담을 해야 합니다.

- 슬라이드 39

선량한도 초과자에 대한 조치는 다음과 같습니다.

- ① 측정기관은 분기별 측정결과 값이 규정에서 제시한 선량한도를 초과하는 경우 즉시 질병관리본부, 시·군·구청장에게 초과 대상자 현황을 알린다.
- ② 시·군·구청장은 선량한도 초과자 대상 의료기관에 초과자 건강검진 실시 및 필요 시 안전 조치명령(시정명령)을 통지한다.
- ③ 선량한도 초과자가 발생한 의료기관은 선량한도 초과자에 대한 건강진단을 실시하고, 그 결과 이상이 있는 등 필요한 경우 업무 변경과 같은 안전조치를 취하고, 6개월 후 건강진단 이상 징후가 없을 경우 의료기관은 관할 시·군·구청장에게 안전조치 해제를 요구한다.
- ④ 질병관리본부에서 선량한도 초과자에 대한 평가를 위해 해당 의료 기관에 방문하여 개인선량계의 선량초과 원인 파악 및 선량평가를 위한현장조사를 실시한다.
- ⑤ 질병관리본부에서 선량한도 초과자에 대한 초과원인, 선량평가 결과를 '진단용 방사선 안전관리자문위원회'에 보고하여 자문을 얻어 최종 선량평가를 결정한다. 선량평가 결과 실제 피폭이 아닌 경우에는 종사자의 최근 1년간 받은 선량에 비례한 선량을 수정선량으로 부여하여 의료기관, 측정기관, 시·군·구청장에게 통지한다.
- ⑥ 측정기관에서는 질병관리본부로부터 통지 받은 수정선량을 해당 의료기관에 통지한다.

- 슬라이드 40

선량한도 초과 이유는 대부분 종사자의 실수나 안전 규정을 제대로 지키지 않아서 입니다.

- 슬라이드 41

선량한도 초과자를 직종별로 보시면 치과의사나 치과위생사는 1.8%, 1.2%로 많지는 않지만, 선량 초과가 생길 수 있으니 주의를 요합니다.

- 슬라이드 42

주의통보란 선량한도가 연간 누적선량 50 mSv, 5년간 누적선량 100 mSv 이하 일지라도 분기당 5 mSv을 초과하여 선량한도가 초과될 우려가 있는 종사자에 대해 주의하도록 통보하는 것을 말합니다.

- 슬라이드 43

우리나라는 임신한 방사선관계종사자에 대한 의료법 규정은 따로 없습니다.

임신하였다면 복부에 TLD 따로 착용하고, 임신기간 전체 2 mSv를 넘기지 않도록 주의합니다.

- 슬라이드 44

임신 중 방사선 검사는 피할 수 있으면 피하고, 임신이 끝난 후 시행할 수 있는지 검토해야 합니다. 꼭 필요한 경우에는 시행하지만 특히 임신 2-8주에 주의를 기울여야 합니다.

모르고 시행한 경우 염려하지 말고 추가 피폭을 피하고 100밀리그레이 이상의 선량을 받은 경우 임신중절을 고려해야 합니다.

- 슬라이드 45

방사선 검사에는 benefit, harm 함께 존재합니다.

그러나 진단을 위해선 방사선 검사가 필요하므로 이익을 늘리고, 위해를 줄이기 위해 정당화, 최적화 등 안전관리를 취한 다음 검사를 해야 되겠습니다.

- 슬라이드 46

감사합니다.