

◎ 공통교육 자료

2. 정당화 및 최적화_ 의료방사선 저감의 기본 조건

- 슬라이드 2

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

- 슬라이드 4

국제 방사선 방어 위원회 에서 의료방사선 영상 검사의 정당화를 정의하기를, 진단과 치료를 위한 이득이 손해보다 크다고 간주할 수 있을 때를 말하며, 이 때 의사의 의사결정을 존중하여 의료피폭에는 선량제한을 적용할 수 없다고 제안하고 있습니다.

- 슬라이드 7

KCR-NECA에서 공동 개발한 (하고 있는) 임상 영상 가이드라인에 대한 소개 부탁드립니다.

- 슬라이드 9

건강검진의 개념을 정확히 살펴보면, 국가 주도의 선별검진과 민간 수준의 검진 프로그램이 있습니다. 선별검진 (screening)은 증상이 없는 대상 (presenter)에게 유방암 같은 특정 중증 질환의 조기발견을 위해 시행하는 것으로 생존율의 증가라는 뚜렷한 이익이 있어야 합니다. 원래 검사를 받을 필요가 없는 대상임을 감안하면 위해가 이익에 비해 아주 작아야 합니다. 이에 비해, 개인 건강 검진 (individual health assessment)

- 슬라이드 10

질관리가 잘되지 않은 상태의 의료기관이 많이 있다.

간암 검진 주기가 조정되었습니다 (6개월)

폐암검진이 금년 7월부터 시행되며 저선량 흉부CT를 시행함.

- 슬라이드 11

IHA : Individual health assessment

IAEA: 국제원자력기구

- 슬라이드 12

USPSTF : US Preventive Services Task Force

CTFPHC : Canadian Task Force on Preventive Health Care

- 슬라이드 13

작년 9월의 WHO 워크숍과 11월의 NECA 공명 회의에 대한 소개입니다. 검진 CT 사용에 있어서 앞으로 나아갈 방향에 대한 합의로 소개 부탁드립니다.

- 슬라이드 16

우측 사진이 radiation dose는 좌측보다 50% 이하이지만 진단하는데에는 지장이 없다.

- 슬라이드 17, 18, 19

환자에게 이루어지는 방사선 피폭은 정당화의 원칙에 입각하여 환자가 얻는 이득이 분명하기 때문에 선량한도가 없지만, 그렇다고 해서 환자의 의료에 관한 선량이 관리가 필요 없다는 뜻은 아니다. DRL이 수립되어야 하는 첫 번째 이유로는 같은 검사라도 시행하는 병원 및 국가마다 크게 다르다는 점에 있다. 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 보였다. 즉 기준보다 많은 양의 방사선량을 줄일 수 있도록 유도하여 전체적인 선량을 감소시키고 불필요한 방사선량을 것뿐만 아니라, 이러한 넓은 범위의 선량분포를 제한하는 데에도 DRL의 역할을 찾을 수 있다(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 것이다. 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 것이다. 영국, 독일 등에서는 이미 자국의 실정에 맞는 환자선량 조사를 통하여 국가적인 DRL을 수립하여 방사선량을 줄이고 있으며, 우리나라에서도 2008 년의 흉부 엑스선 검사와 유방 엑스선 검사의 환자선량 평가를 시작으로 다양한 검사의 DRL을 수립하여 권고하고 있다.

- 슬라이드 21

영국에서는 국가환자선량 데이터베이스(National Patient Dose Database; NPDD)를 구축하여, 영국방사선방어위원회(Health Protection Agency; HPA)에서 수집된 결과를 바탕으로 5년 주기로 환자의 방사선량 분포도를 작성하고, 국가 진단참고수준을 제안하고 있다. 이 결과에 의하면 일반촬영검사의 대부분에서 평균입사선량과 면적선량이 시간이 흐를수록 감소하는 경향을 알 수 있다. 1995년에는 1984년과 비교해서 일반방사선 촬영으로 인한 선량이 30 % 감소하였고, 2000년에는 1985년과 비교해서 약 50 %의 선량 감소가 있었다. 이러한 결과는 국가적인 차원에서의 방사선 안전관리가 국민의 방사선 피폭을 크게 감소시킬 수 있음을 시사한다.

- 슬라이드 25

방사선촬영에서 환자의 선량에 영향을 주는 인자는 환자 요인과 방사선촬영장치에 따른 영향, 그리고 촬영 조건에 따른 영향으로 나눌 수 있습니다.

환자요인은 키, 몸무게 뿐만 아니라, 성별이나 촬영 부위에 따른 차이가 있을 수 있습니다.

방사선 촬영장치에 따른 영향은 기계와 관련된 다양한 요인이 있습니다.

하지만 환자에 따른 영향이나 방사선 촬영에 따른 영향은 방사선 종사자가 임의로 조정할 수 없는 부분이 많습니다. 그에 비해 방사선 촬영 조건에 따른 영향은 대부분 검사자가 임의로 적용하거나 뺄 수 있는 요인이 많으므로 이에 대한 충분한 이해가 필수입니다.

- 슬라이드 26

관전압을 상승시킴으로써 상대적으로 저에너지의 X선 양을 감소시킬 수 있는데 동일한 환자 전면의 선량(동일한 수준의 영상이미지)에 대해서는 관전압이 증가할수록 방사선량이 감소한다.

The effective energy is generally close to 30% or 40% of peak energy, but its exact value depends on the shape of the spectrum.

그러나 관전압이 높다고 해서 반드시 환자에게 해를 주는 것만은 아닌데, 충분한 에너지를 갖는 광자를 매우 짧은 시간 동안 투입 (짧은 전류시간급) 하여 진단에 적합한 영상을 만든다면 오히려 고전압에서 저선량 효과를 기대할 수 있습니다.

- 슬라이드 27

Kvp를 증가시키면 관용도가 좋아지고, 낮추면 대조도가 좋아짐.

- 슬라이드 28

또 고려해야 할 부분으로 스크린의 크기가 있는데, X선의 크기는 피폭 면적에 영향을 주며 따라서 피폭부위에 방사선에 민감한 장기가 포함되냐 아니냐에 따라 유효선량의 차이가 크게 날 수 있습니다.

예를 들어 요추촬영에서 좌우로 넓은 필름을 사용하여 불필요하게 방사선에 민감한 유방이나

심장을 포함하게 되면 장기선량이 급격히 올라 이들 선량의 합인 유효선량이 증가함을 알 수 있습니다.

빔의 크기는 피폭 부위의 크기에 영향을 미치며 피폭부위의 크기에 따라 유효선량 계산에 사용되는 장기나 조직에 대한 선량에 영향을 미치게 된다. 예를 들어 요추 (AP) 촬영의 경우, 스크린을 큰 것을 사용하면 유방이나 비장이 스크린 내에 포함되므로 장기선량이 증가하여 유효선량이 증가하게 된다. 유효선량은 가장 작은 스크린 크기에서 0.32 mSv이며, 이 값은 가장 큰 스크린 크기를 보인 경우인 0.71 mSv의 약 45%에 불과하다. 요추 (AP) 검사에서의 최소의 스크린의 크기는 요추 (AP)에 최적화된 빔 크기를 구현할 수 있는 크기이다. 즉, 방사선 검사에서 환자의 진단에 맞추어 빔 크기를 최적화 한다면 환자에 불필요하게 가하는 방사선량을 크게 감소시킬 수 있을 것이다.

- 슬라이드 28

그러나 관전압이 높다고 해서 반드시 환자에게 해를 주는 것만은 아닌데, 충분한 에너지를 갖는 광자를 매우 짧은 시간 동안 투입 (짧은 전류시간급) 하여 진단에 적합한 영상을 만든다면 오히려 고전압에서 저선량 효과를 기대할 수 있습니다.

- 슬라이드 32

유방촬영검사에서의 선량 측정은 평균유선선량 시험으로 하며 이는 평균적인 성인의 전형적인 입사선량을 측정하는 것으로 표준화한 방법이며, 환자피폭선량에 따른 위험도를 가장 잘 반영하는 것으로 알려져 있습니다. ICRP 권고에 의하면 3mGy를 넘지 않도록 하고 있으며 대체로 한장의 유방촬영검사 시 0.8-1.2 mGy의 피폭이 일어나고 MLO두장 CC두장이면 총 3.2-4.8 mGy의 피폭이 발생합니다.

AGD: 0.7-0.8mSv (자연방사선의 3개월 정도)

- 슬라이드 33

국가 암검진 질 향상 교육

- 슬라이드 35

투시검사의 요체는 실시간 움직이는 X선 영상으로 위장조영검사와 같은 진단목적과 인터벤션 시술과 같은 치료를 돕기위한 목적으로 사용됩니다.

상대적으로 낮은 에너지와 광자량의 X선을 이용하지만 노출시간이 다양하므로 누적되는 X선량은 상당할 수 있습니다.

- 슬라이드 37

투시검사에서도 일반X선과 마찬가지로 관전압, 관전류 등이 중요합니다만 이보다도 투시시간이 영향이 매우 큽니다. 그외에도 환자의 위치, 자동밝기조절, 확대 등의 영향을 받습니다.