영상의학검사의 최적화 방안

Contents

- 방사선방어의 목표
- 진단참고수준(Diagnostic Reference Levels)
- 기기에 따른 방사선량 표시 방법과 실태
- 소아 피폭관리
- 건강검진에서의 피폭

방사선방어의 목표

- 방사선 피폭에 의한 결정적 영향의 발생을 방지하고 확률적 영 향의 발생확률을 합리적으로 달성할 수 있는 한 낮게 유지 한다.
  - 국제방사선방어위원회(International Commission of Radiological Protection, ICRP)
- 검사의 정당화 확보
  - 그 방사선 검사가 진단에 꼭 필요한가?
  - 위험보다 이익이 많은가?
  - 대체할 다른 방법은 없는가?
- 검사의 최적화 전략 수립
  - 정당화가 확보된 후
  - 최소한의 방사선 피폭을 주면서 진단에 적합한 영상 화질이나 필요한 결과를 얻어야 함

영상검사의 최적화

- 방사선 진료의 최적화는 정당화 후에 실시
- 환자개인 및 집단의 피폭선량을 방사선 진료에 지장을 주지 않으면서 최소한으로 하는 것

ALARA 원칙 (As Low As Reasonably Achievable)

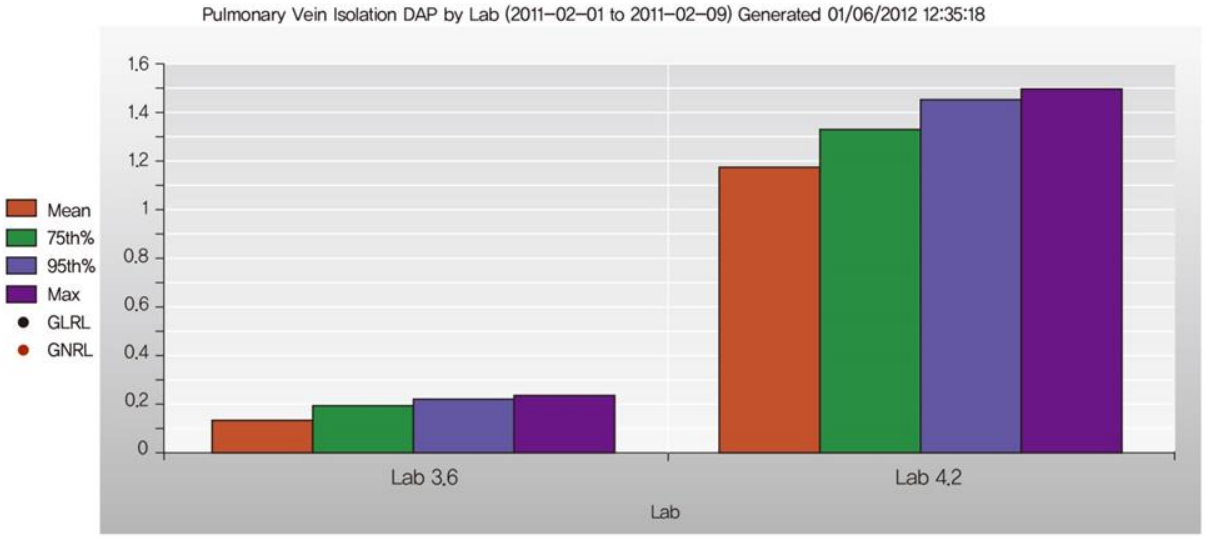
: ICRP가 권고한 방사선 방어의 기본 개념으로 방사선의 사용에 있어서 사회 경제적인 요소를 감안하여 방사선 피폭 수준을 합리적으로 달성 가능한 한 감소시켜야 한다는 개념

영상검사의 최적화

- 선량을 의료목적에 부합하도록 최소로 관리하는 것
- 정당화된 피폭이라도 진단정보를 가지는 범위 안에서 최대한 피폭을 줄이는 노력이 필수적
- 진단 가능한 적정한 화질을 얻을 수 있는 최소한의 방사선을 이용하여 검사하는 소위 ALARA 원리에 입각하여 **진단참고수준**을 참고로 하여 적절한 검사를 시행하는 것이 좋다.
  - > 신체 검사부위에 있는 조직이 받는 선량을 최소한으로 감소
  - > 검사 부위 외에 대한 피폭을 제한

최적화: 인프라 관리

- 미국
  - Radiation safety awareness training
  - 텍사스 주 감사팀– CT와 투시의 주기적인 감사
- 영국: 국가 차원의 외부 감사, 선량기록 장부 등



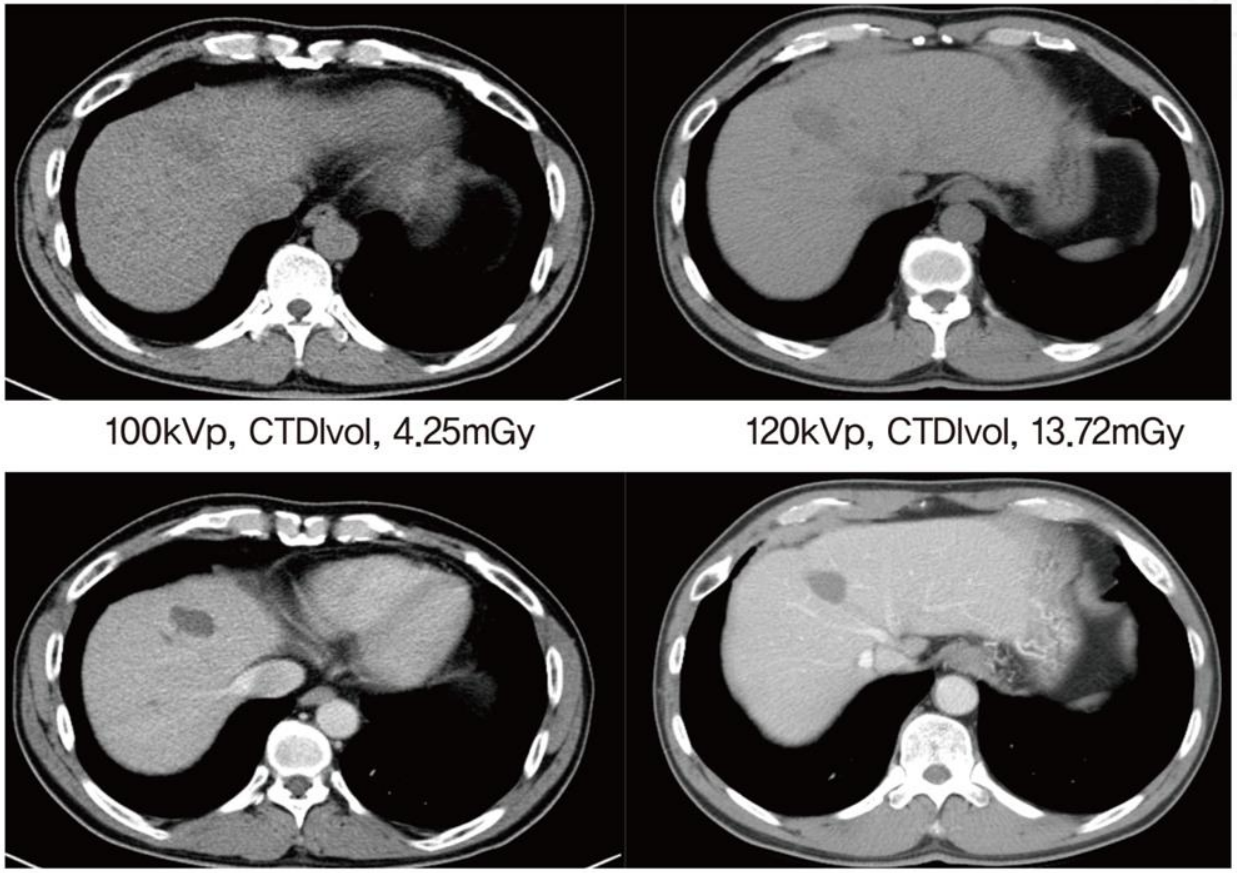
이 병원의 최적화 과정에는 영상의학과 전문의, 심장외과 전문의, 방사선사 등 여러 의료인이 참여하여 필요한 임상 문제에 대한 답을 제시할 수 있을 정도의 화질을 제공하도록 기기를 조정하였다. 왼쪽의 병실은 최적화 활동을 시행한 병실이고 오른쪽의 병실은 같은 조건에서 최적화를 하지 않았다.

Ebdon–Jackson, 2014

최적화: 장비와 기술의 적절한 사용

- 표준촬영 프로토콜
- 적절한 영상의 질에 대한 개념의 변화
- 진단참고수준(DRL) 설정 및 적용
  - ACR의 Dose Index Registry

Better in quality?



100kVp, CTDIvol, 4.25mGy

120kVp, CTDIvol, 13.72mGy

120kVp, CTDIvol, 5.83mGy

120kVp, CTDIvol, 13.72mGy

방사선검사에서의 최적화

진단참고수준
Diagnostic Reference Levels

진단참고수준 Diagnostic Reference Level

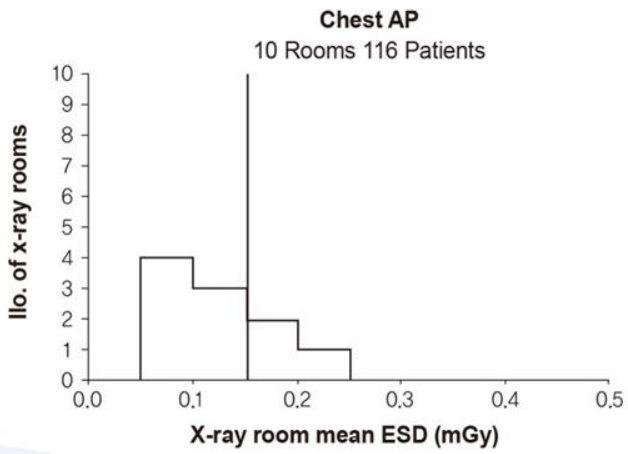
- 진단방사선 및 핵의학 분야의 검사 및 시술 과정에서 일상적인 목적으로 사용되는 환자선량이 비정상적으로 높은 지를 확인하기 위해 사용되어 온 지표
- 만약 어떠한 시술이나 검사로 인해 환자가 받는 선량이 지속적으로 DRL보다 높다면, 검토를 통해서 최적화가 제대로 되어있는지를 검토해야 함
- 방사선 방어에 있어서 최적화의 도구로 이용될 수 있으며, 또한 최적화 과정의 기본이 되는 전문적인 판단에 대한 보조적인 도구
- "좋은 검사"와 "나쁜 검사"를 구분하기 위한 절대적인 지표는 아님
  - 환자의 임상 상황, 각 국가나 병원의 고유한 특성

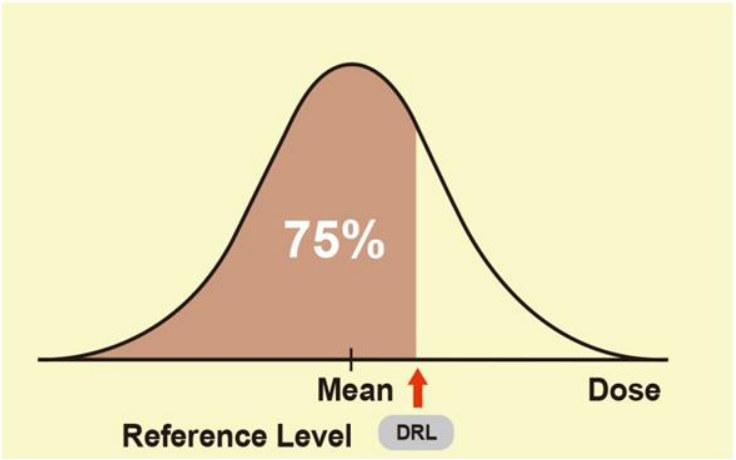
진단참고수준 Diagnostic Reference Level

- 의료피폭에만 적용되어야 함
- 전문가적 판단에 도움이 되는 것으로 절대적 지표는 아니다.
  - 다양한 환자의 상황에 따라 일률적으로 적용할 수는 없음
- 규제나 상업적인 목적으로 사용되면 안되며 환자진료의 법적인 표준을 만들기 위한 목적으로 사용되어서도 안됨
  - 선량 한도의 개념이 아님!!

DRL의 설정

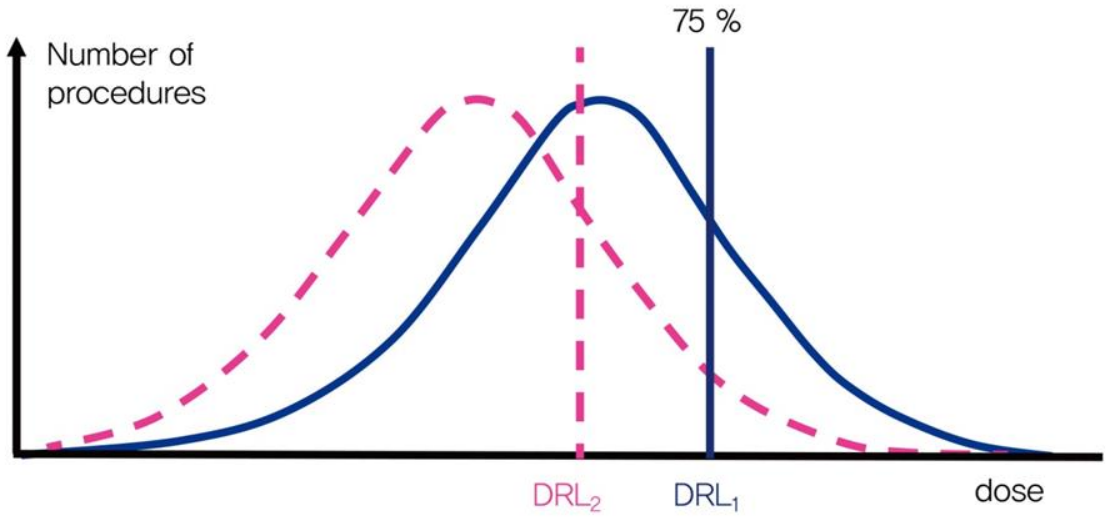
- DRL의 값은 일반적으로 선량분포조사를 통해서 얻은 분포에서 3사분위수(75%)값으로 정함
- 지역, 국가 단위 조사
- 값은 반드시 관련의료 전문기관(Professional medical bodies) 에서 정해야 하며 주기적으로 검토하여 (3–5년) 재설정되어야 한다.





DRL의 궁극적인 의도 및 목표

- 비정상적으로 높은 방사선량을 야기하는 의료기관이나 장비를 식별 후, 가용한 방법으로 최적화 하여 의료기관이나 지역, 국가적으로 방사선 검사로 인한 환자의 의료 피폭량을 줄이는 것



Achievable Dose (AD)

- DRL 보다 이미 낮은 선량으로 검사를 시행하는 기관에서는 표준 술기와 기술을 사용해서 영상의 질을 떨어뜨리지 않는 범위 내에서 도달 가능한 정도까지 선량을 줄이는 것이 필요하고 이것을 AD
  - 보통 DRL은 선량조사 결과의 3사분위수 값으로 정해지며, 현재 사용하고 있는 방사선량이 이보다 높은 1/4의 병원이나 기관은 검사의 최적화를 시작해야 한다. DRL보다 낮은 선량으로 검사를 시행하는 나머지 3/4의 병원에 대해서는 추가적인 최적화에 대한 정보다 동기부여가 생기지 않는다.

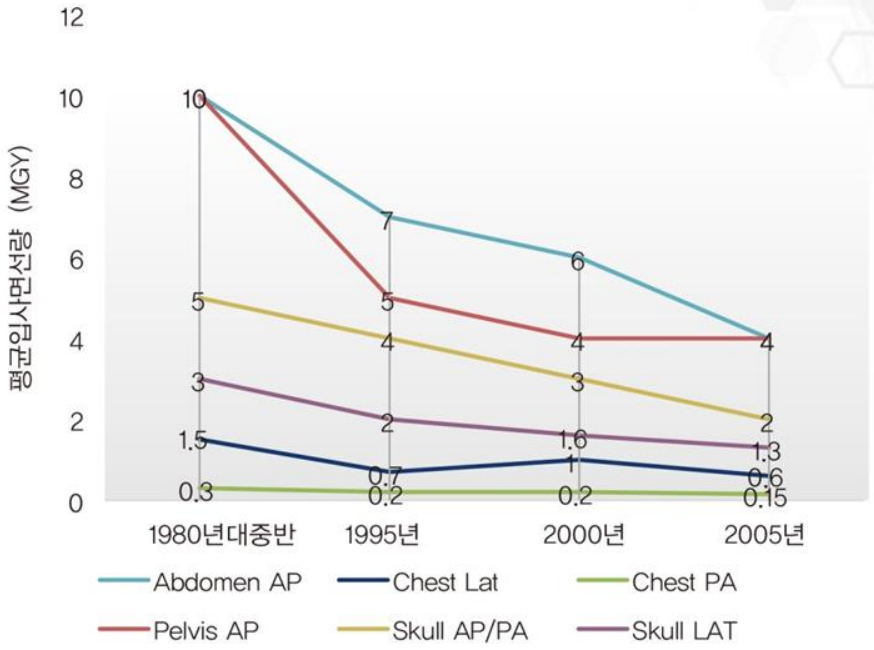
- 보통 선량조사 결과의 중간 값으로 정해짐

DRL의 방사선량 단위

한글용어	영문용	검사
입사면선량	Entrance Surface Dose; ESD	일반촬영
선량면적곱	Dose Area Product; DAP	
입사피부조사선량	Entrance Skin Exposure; ESE	
공기커바– 면적곱	Air Kerma Area Product	투시
투시공기커마율	Fluoros copy air- kerma rate	
획득영상별 공기커마	Air kerna per image	
CT 선량지수	CT Dose Index; CTDI	CT
선량길이곱	Dose Length Product; DLP	
평균유선선량	Mean Glandular Dose, MGD Average Glandular Dose, AGD	유방촬영
투여방사능량	Administered Activity	핵의학

Trends in DRLs with time

- 영국
  - 20 년간의 DRLs 경험
  - 1985, 1995, 2000 and 2005에 선량조사
  - 2005 review showed for radiography:
    - On average about 16% lower than 2000 review
    - Typically less than 50% of original DRLs



영국의 일반촬영당 평균 입사면선량의 변화
(Hart et al. 2007)

진단참고수준의 설정

- 영국, 독일, 미국 등
- 우리나라 전국조사를 통한 진단참고수준 설정
  - 2006년 유방촬영 시작
  - 일반촬영검사(2011) → 2차 조사 (2017, 2018)
  - CT(2008) → 2차 조사 (2017)
  - 투시(2008), 중재(2007)

우리나라 진단참고수준(DRL)-식약처 (2012)

촬영부위	진단참고수준	촬영부위	진단참고수준
두부 (AP)	2.23 mGy	경추 (AP)	1.86 mGy
두부 (lateral)	1.87 mGy	경추 (lateral)	1.03 mGy
흉부 (PA)	0.34 mGy	흉추 (AP)	3.79 mGy
흉부 (AP)	1.63 mGy	흉추 (lateral)	8.15 mGy
흉부 (lateral)	2.80 mGy	요추 (AP)	4.08 mGy
복부 (AP)	2.77 mGy	요추 (lateral)	10.53 mGy
골반 (AP)	3.42 mGy	요추 (oblique)	6.35 mGy
소아 흉부	100 μGy	치과(구내치근단)	3.1 mGy
유방촬영 (craniocaudal)	1.36 mGy	파노라마	110.9 mGy*cm^2
		세팔로	161.1 mGy*cm^2
CT(2008)	CTDIvol	DLP	
두부 (Head)	60 mGy	1000 mGy*cm	
복부 (abdomen)	20 mGy	700 mGy*cm	

촬영부위에 따른 CT 진단참고수준(DRL)-질병관리본부 (2017)

구분	촬영부위		한국('17)		한국('08)		영국('14)	미국('17)	일본('15)
			$CTDI_{vol}$ (mGy)	DLP (mGy–cm)	$CTDI_{vol}$ (mGy)	DLP (mGy–cm)	$CTDI_{vol}$ (mGy)	$CTDI_{vol}$ (mGy)	$CTDI_{vol}$ (mGy)
소아	두부	~1세	20	298	20	260	25	–	38
		2~5세	24	405	28	370	40	–	47
		6~10세	30	494	36	500	60	–	60
		11~15세	63	1,088	–	–		–	–
성인	두부 비조영		64	1,119	60	1000	60	56	85
	뇌혈관		22	836	–	–	–	–	–
	목		14	442	–	–	–	19	–
	경추		18	434	–	–	–	–	–
	흉부		7	297	15	550	12	13	15
	저선량 흉부		3	101	–	–	–	–	–
	관상동맥		30	447	–	–	–	–	90
	관상동맥 석회화		5	77	–	–	–	–	–
	대동맥		10	719	–	–	–	–	–
	복부 · 골반 조영		10	472	20	700	15	15	20
	복부골반 비조영(요로결석)		9	461	–	–	10	15	–
	복부 4중시기		–	1,511	–	–	–	–	1800*
	요추		18	601	–	–	–	–	–

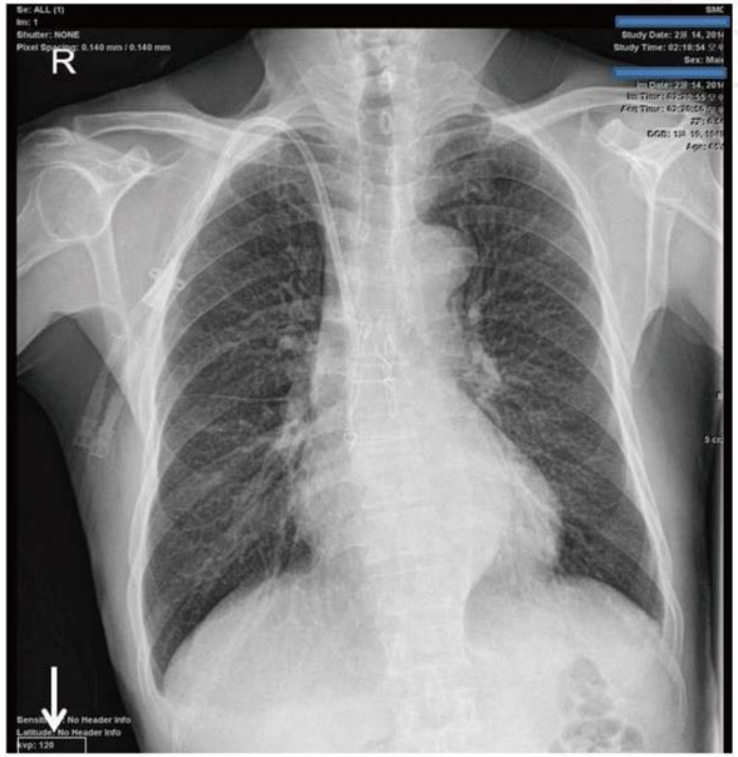
어린이 CT 연령별 DRL (질병관리본부 2017)

	두부		흉부		복부	
	CTDI (mGy^{vol})	DLP (mGy · cm)	CTDI (mGy^{vol})	DLP (mGy · cm)	CTDI (mGy^{vol})	DLP (mGy · cm)
2세 미만	20	298	3	45	3	80
2~5세	24	405	5	100	6	180
6~10세	30	494	6	120	8	240
11~15세	63	1,088				

기기에 따른 방사선
방사선량 표시 방법과 실태

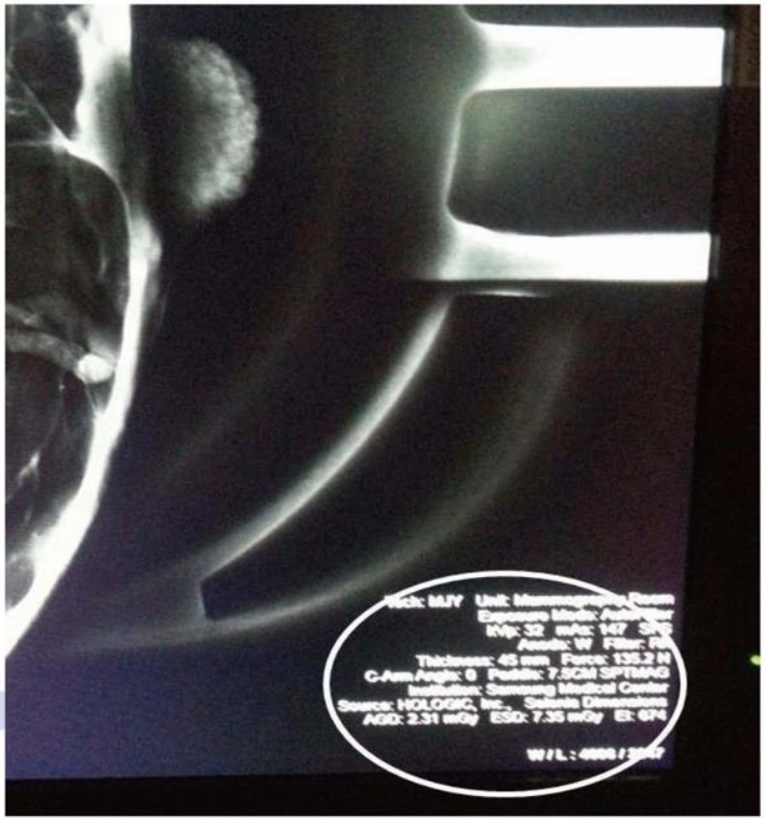
일반촬영 장치

- 촬영시 방사선량이 표시



PACS 상에 kVp, mAs표시됨

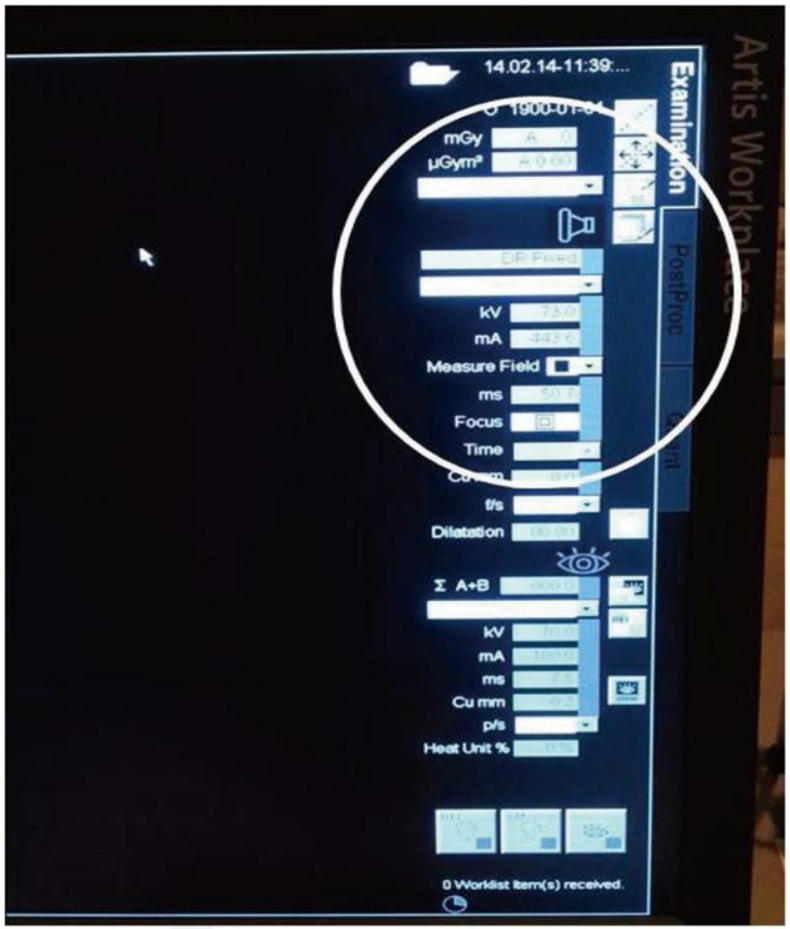
유방촬영장치

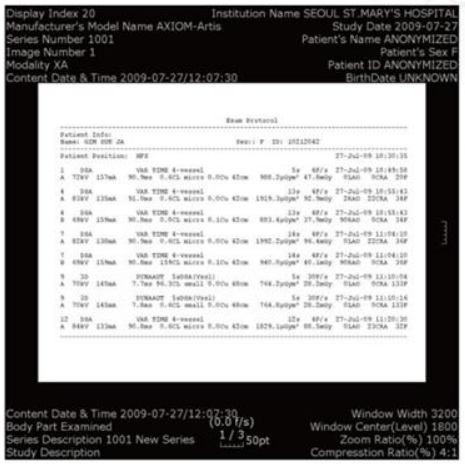


- 유방 촬영 장비(Selenia Dimensions, GE, 미국)의 기기에는 kVp, mAs, ESD, AGD 등이 표기
- 셋째줄에 kVp, mAs, 넷째줄에 Anode와 Filter, 다섯째줄에 thickness, 그리고 마지막 줄에 AGD와 ESD가 표기

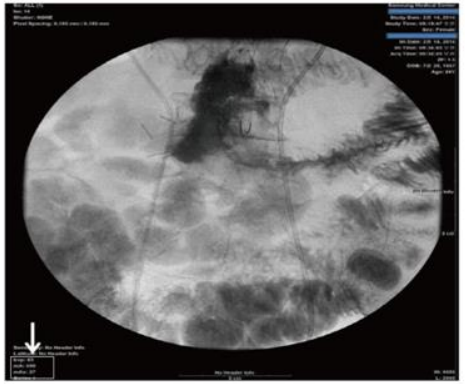
PACS 상 유방촬영 영상
anode, kVp, mAs, exposure time

투시장치



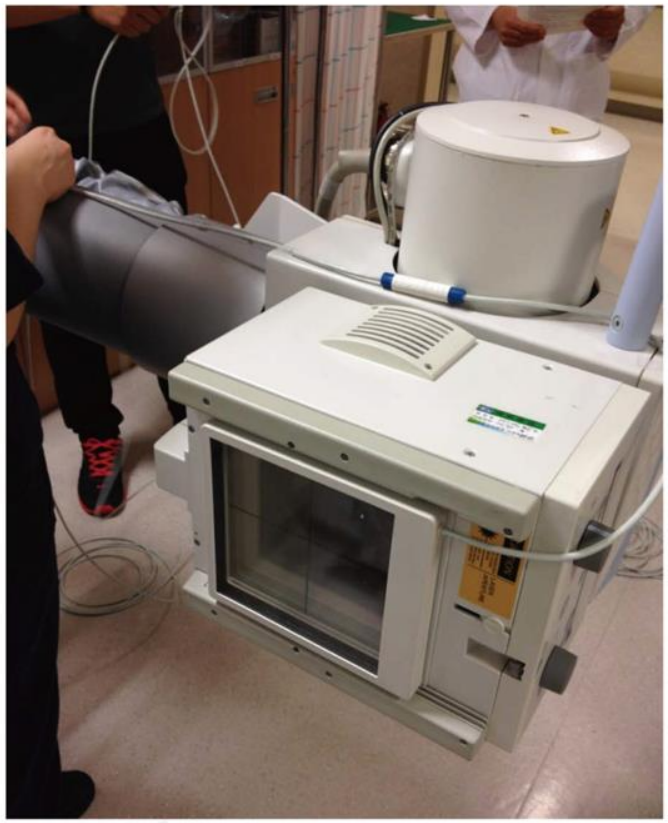


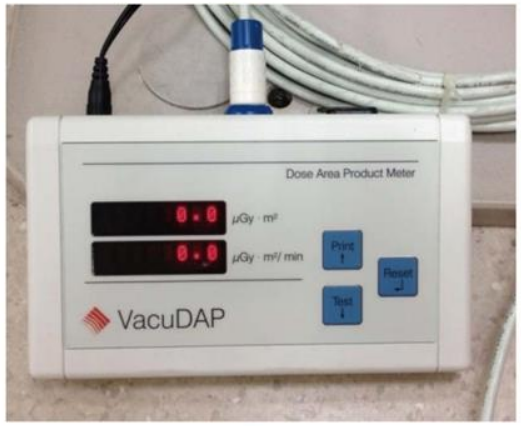
Dose report



Dose area product (DAP) meter

- Radiation dose – fluoroscopy





CT

Exam Description: ABDOMEN PRE- & POST- C

Dose Report

Series	Type	Scan Range (mm)	CTDIvol (mGy)	DLP (mGy-cm)	Phantom cm
1	Scout	-	-	-	-
2	Helical	S49.750-I410.250	9.94	503.39	Body 32
3	Helical	S49.750-I410.250	9.92	502.31	Body 32
			Total Exam DLP:	1005.70	

08-Jun-2009 19:16

Ward:
Physician:
Operator:

Total mAs 12163 Total DLP 1646 mGy*cm

	Scan	kV	mAs / ref.	CTDIvol mGy	DLP mGy*cm	TI s	cSL mm
Patient Position F-SP							
Topogram	1	120	35 mA			5.3	0.6
Liver Pre	2	120	160	11.46	330	0.5	0.6
PreMonitoring	3	120	20	1.16	1	0.5	10.0
I.V. Bolus							
Monitoring	4	120	20	1.16	1	0.5	10.0
Liver Artery	5	120	160	11.46	348	0.5	0.6
Liver Portal	6	120	160	11.46	621	0.5	0.6
Liver Delay	7	120	160	11.46	345	0.5	0.6

CT dose report

CTDIvol (mGy)
DLP (mGy*cm)

나의 병원에서 시행하는 검사의 선량은?

Radiation Dose to Patients From Common Imaging Examinations

Procedure		**Approximate effective radiation dose	Comparable to natural background radiation for	* Estimated lifetime risk of fatal cancer from examination
ABDOMINAL REGION	Computed Tomography (CT) — Abdomen and Pelvis	10 mSv	3 years	Low
	Computed Tomography (CT) — Abdomen and Pelvis, repeated with and without contrast material	20 mSv	7 years	Moderate
	Computed Tomography (CT) — Colonography	10 mSv	3 years	Low
	Intravenous Pyelogram (IVP)	3 mSv	1 year	Low
	Radiography (X-ray) — Lower GI Tract	8 mSv	3 years	Low
	Radiography (X-ray) — Upper GI Tract	6 mSv	2 years	Low
BONE	Radiography (X-ray) — Spine	1.5 mSv	6 months	Very Low
	Radiography (X-ray) — Extremity	0.001 mSv	3 hours	Negligible
CENTRAL NERVOUS SYSTEM	Computed Tomography (CT) — Head	2 mSv	8 months	Very Low
	Computed Tomography (CT) — Head, repeated with and without contrast material	4 mSv	16 months	Low
	Computed Tomography (CT) — Spine	6 mSv	2 years	Low
CHEST	Computed Tomography (CT) — Chest	7 mSv	2 years	Low
	Computed Tomography (CT) — Lung Cancer Screening	1.5 mSv	6 months	Very Low
	Radiography — Chest	0.1 mSv	10 days	Minimal

http://www.acr.org/~/media/ACR/Documents/PDF/QualitySafety/Radiation%20Safety/Dose%20Reference%20Card_web_62215.pdf

소아 피폭관리

방사선안전관리 시리즈 No.35
2013. 3

간행물등록번호
11-1470550-000348-01

소아 일반 영상의학검사의 표준촬영 가이드 라인

보건복지부 MINISTRY OF HEALTH & WELFARE
KFDA 식품의약품안전청 Korea Food & Drug Administration
대한영상의학회 The Korean Society of Radiology
대한방사선사협회 The Korean Radiological Technologists Association

3 Chest PA

1) Purpose

- 심장의 음영을 확인하고 폐렴, 결핵, 기흉, 흉막삼출액, 종양 등을 구분하거나 폐병소의 위치를 결정할 수 있다.

2) Central ray

- T-6 높이의 정중면에 수직으로 입사한다.

3) Collimation size : 10″ * 12″ or 14″ * 14″

4) Position

- 환자는 가능한 선 자세를 취하고 체중을 양 발에 균등히 분배시켜 바로 선 상태에서 턱을 Detector 위에 올려놓고 두부의 정중면이 수직으로 놓이게 한 다음 견갑골이 흉부 외측으로 회전되도록 손바닥이 위쪽으로 향하게 한 상태로 양손을 둔부 위에 올려놓고 양측 견부를 최대한 밀착 시킨다. 촬영은 2번 정도 심흡기와 심호기를 반복한 후 심흡기 종료 때 호흡을 멈추게 한 후 촬영한다.

5) Protection

- 방어용 기구를 이용하여 복부 및 생식선 부위를 차폐한다.

6) Check point

- 폐첨 부위가 넓게 나타나야 한다.
- 쇄골의 농도가 적당하고 양측이 대칭이 되어야 한다.
- 견갑골이 폐야에서 제거되어야 한다.
- 횡격막의 주행을 추구할 수 있어야 한다.
- 심장과 폐가 중복되고 있는 부분의 폐문이 잘 구분 되어야 한다.
- 심장 음영의 일부가 척추의 오른쪽에 나타나야 한다.
- 호흡으로 인한 폐문리의 흐림이 없어야 한다.
- 늑골 횡격막을 포함한 폐야의 외측면이 모두 포함 되어야 한다.
- 조사야는 환자 크기에 맞게 적당해야 하고 촬영조건은 적정해야 한다.

7) 최적화 조건의 예 : 90 kVp, 1 mAs

어린이 CT 연령별 DRL (질병관리본부 2017)

	두부		흉부		복부	
	CTDI (mGy^{vol})	DLP (mGy · cm)	CTDI (mGy^{vol})	DLP (mGy · cm)	CTDI (mGy^{vol})	DLP (mGy · cm)
2세 미만	20	298	3	45	3	80
2~5세	24	405	5	100	6	180
6~10세	30	494	6	120	8	240
11~15세	63	1,088				

Pause & Pulse (소아 투시 10 rules)

1. Know your equipment and how to use dose-saving features.
   - 자신이 사용하는 기계의 DAP 값을 알고 이것이 적절한 지에 대해 고민해야 하며 더 낮추면서 영상질은 개선할 수 있는 ALARA 원칙에 맞는 개선 방법은 없는 지 알아보는 것이 중요하다.
2. Pause to determine whether the requested examination is best suited for the clinical indication and whether an alternative imaging modality can be used
   - 주치의가 요청한 검사가 환자의 상황에 맞추어 적절한 지 고민하고 다른 영상의학적 방법은 없는 지 생각해 보도록 노력하자.
3. Pause to properly plan and prepare for the study
   - ALARA 원칙에 맞추어 투시 시간과 환자 선량을 줄일 수 있는 계획을 세우고 검사를 준비한다.
4. Pulse the x-ray beam at lowest frame rate needed for each portion of the examination
   - Frame rate를 가능한 한 낮은 값으로 유지한다.
5. Remove the antiscatter grid when imaging small patients
   - 4~5세, 18~23kg 이상의 경우에만 grid가 필요하며 그 이하에서는 grid 사용을 지양한다.

Pause & Pulse

6. Use the largest fields of view (smallest electronic magnification) possible
7. Collimate to the area of interest
   – 확대 모드 사용시 환자 선량이 증가하기 때문에 가능한 한 확대모드를 사용하지 않고 관심 부위만 collimation하는 방법을 사용한다.
8. Position patient correctly relative to focal spot and image receptor
   – 가능한 한 환자는 튜브에서 멀리 image receptor에는 가깝게 위치시킨다.
9. Use last image hold and fluoroscopy store
   – Spot 사진을 얻으면 환자 선량의 증가가 뒤따르고 시간 지체로 인해 정확하게 원하는 사진을 얻지 못해 재촬영하는 경우가 증가한다. 따라서 “last image hold” 기능을 사용해서 사진을 남기도록 한다.
10. Physicist input for fluoroscope optimization and maintenance
   – 이 부분은 우리 나라의 여건에서는 어려운 일이며 우리 나라에서는 영상의학과 의사가 적극적으로 투시 기계의 최적화와 관리 유지에 참여해야 한다.

The Image Gently Alliance

건강검진에서의 방사선피폭

선별검진(Screening) vs. 민간검진

Screening

- 증상이 없는 대상에게 특정 중증 질환 (e.g. 유방암) 의 조기발견을 위해 시행
- 생존율의 증가라는 이익이 분명해야 함
- 위해가 이익에 비해 매우 작아야 함 (원래 검사를 받을 필요가 없는 무증상 대상)

Individual Health Assessment

- (수검자의 요구에 의해) 무증상 대상에서 질병의 조기발견을 위해 실행
- 대체로 검사를 통한 이익이 분명하다는 근거가 다소 부족함
- Opportunistic screening (기회검진)과 같은 의미

Griebel J et al. Exposure of asymptomatic individuals in health care. HERCA WG Medical Application. 2012

우리나라 국가검진에서 방사선 사용

국가암검진 프로그램 - 보건복지부 / 국립암센터

암종	검진대상	검진주기	검진방법
위암	만40세 이상 남녀	2년	위내시경검사 또는 위장조영검사
간암	만40세 이상 성인 고위험군 (간경변증이나 B현 간염 바이러스 항원 또는 C형 간염바이러스 항체 양성으로 확인된 자)	6개월	간초음파검사 + 혈청알파태아단백검사
대장암	만50세 이상 남녀	1년	분변잠혈반응검사(FOBT) : 이상소견시 대장내시경검사 또는 대장이중조영검사
유방암	만40세 이상 여성	2년	유방촬영술
자궁경부암	만20세 이상 여성	2년	자궁경부세포검사(Pap smear)

〈국가검진사업의 대상자〉

- 의료급여수급권자
- 건강보험가입자로서 해당연도 검진대상자 중 보험료 부과기준 하위 50%에 해당하는 자
- 그 외 건강보험 가입자는 검진비의 10%를 부담하시면 국민건강보험공단에서 실시하는 암검진을 받으실 수 있습니다.

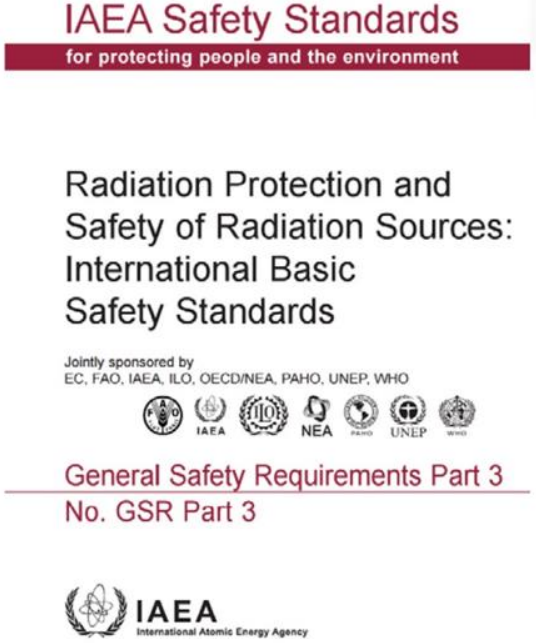
※ 건강검진대상자는 국민건강보험공단 홈페이지 (http://www.nhic.or.kr, 1577-1000)를 통해 조회가 가능합니다.

- 국민건강보험공단 일반 검진(직장검진):
  - CHEST PA
- 학교보건법(교과부)
  - 학교장 재량으로 중고생 CHEST PA
- 위장조영검사
- 대장조영검사
- 유방촬영검사

Basic safety standards by IAEA

무증상 환자에서의 의료피폭

- "IHA에 포함된 방사선 검사는 반드시 영상의학과 의사와 의뢰 의사의 합의를 통한, 적절한 진료지침에 의거한 정당화가 필요하다."
- "검사를 받는 개인에게 반드시 기대이익과 위험, 그리고 검사의 제한점에 대해 충분히 알려야 한다"



주요 선별 영상의학검사에 대한 US PSTF와 Canadian TFPHC의 최신 권고안

검사방법	권고내용	위험군
CT coronary calcium scoring	무증상 성인에 대한 선별검사는 **근거 부족**	남자 > 50세, 여자 > 60세 고혈압, 흡연, 고지혈증, 당뇨, 비만
Low Dose CT for lung cancer screening	**고위험군 무증상 성인에 대한 선별검사** (15년 이상 금연중이면 screening 필요없음)	55세~80세 남여 30 pack-year 이상
Fat CT	비만측정 목적의 방사선검사 **반대**, 체질량지수의 계산으로 충분함	
Pancreas CT	고위험군을 포함한 무증상 성인에 대한 선별검사 **반대**	
CHEST PA	무증상 성인에 대한 폐암 검진 목적의 사용에 대한 **반대**	
CT colonography	50~75 성인의 대장암 검진은 추천하지만, CTC는 extracolic finding으로 인한 overdiagnosis/overtreatment의 harm이 크다. **(유보)**	50세 이상, 75세 이하
Mammography	**50~74세의 여성에 대하여 그 사용을 강력히 권유 (2년 beinnial 간격)** 40~49세 사이에서는 사망률 감소 효과 약하지만 개인의 선택 (고위험군에서는 이득 큼)	가족력

개인건강검진에서 CT의 적절 사용

- 검진에서 CT의 적절한 사용을 위한 WHO 워크숍 개최 (2016.9)

- NECA 공명: 개인건강검진에서 CT검사의 적절한 사용 (2016.11)
  - 여러 이해당사자들의 관점을 반영한 합의문 도출
  - 개인검진에서 CT 사용 시 ▲정확한 정보제공, ▲과학적인 근거, ▲적절한 사용을 위한 개선방향에서 의견일치

<NECA 공명>

개인건강검진에서 CT 검사의 적절한 사용에 대한 합의문

◎ **개인건강검진에서 CT 검사를 사용할 때 수검자에게 제공해야 할 정보는 무엇이고, 검사 전 정확한 정보를 제공하고 있는가?**

○ 개인건강검진에서 CT 검사를 사용할 때는, 아래와 같이 질병의 조기발견과 치료 같은 **잠재적인 이득** 뿐만 아니라 이에 수반되는 **잠재적인 위해**도 존재한다.

- 잠재적 이득: 질병의 조기발견 및 치료, 생존율 향상
- 잠재적 위해: 과잉 진단, 위양성, 위음성, 방사선 피폭, 검사자체의 불편감, 조영제 부작용, 확진을 위한 추가 검사 및 이로 인한 합병증과 비용 부담 등

○ 개인건강검진에서 수검자에게 **CT 검사의 잠재적 이득과 위해에 대한 정보가 균형있게 제공되지 않고 있으며,** 이는 수검자의 선택의 자율성을 침해할 우려가 있다.

○ 따라서, **개인건강검진을 받는 수검자는 검사 전에 CT 검사의 잠재적 이득과 위해에 대한 충분한 설명을 듣고 선택**할 수 있어야 한다.

◎ **개인건강검진에서 CT 검사의 적절한 사용에 대한 과학적인 근거가 충분한가?**

○ 개인건강검진에서 CT 검사를 통해 수검자가 얻는 잠재적 이득과 위해에 대한 **과학적인 근거는 매우 부족하며,** 따라서 **신뢰할 만한 과학적 근거의 축적**이 필요하다.

◎ **우리나라 개인건강검진에서 CT 검사의 적절한 사용을 위한 개선방향은 무엇인가?**

○ 개인건강검진에서 CT 검사를 시행할 때, 수검자**에게 균형있는 정보 제공**을 하기 위해 **검사 전 의료인의 충분한 설명 및 수검자의 동의 절차**가 필요하다. 이를 위해 수검자가 검사 전에 CT 검사에 대한 잠재적 이득과 위해에 대해 의료인으로부터 충분히 설명 듣고 검사여부를 선택할 수 있도록 현재의 프로세스를 개선해야 한다. 개인의 상황에 맞는 설명과 검사여부 선택을 위하여 수검자 또한 의료인에게 정확한 정보를 제공해야 한다.

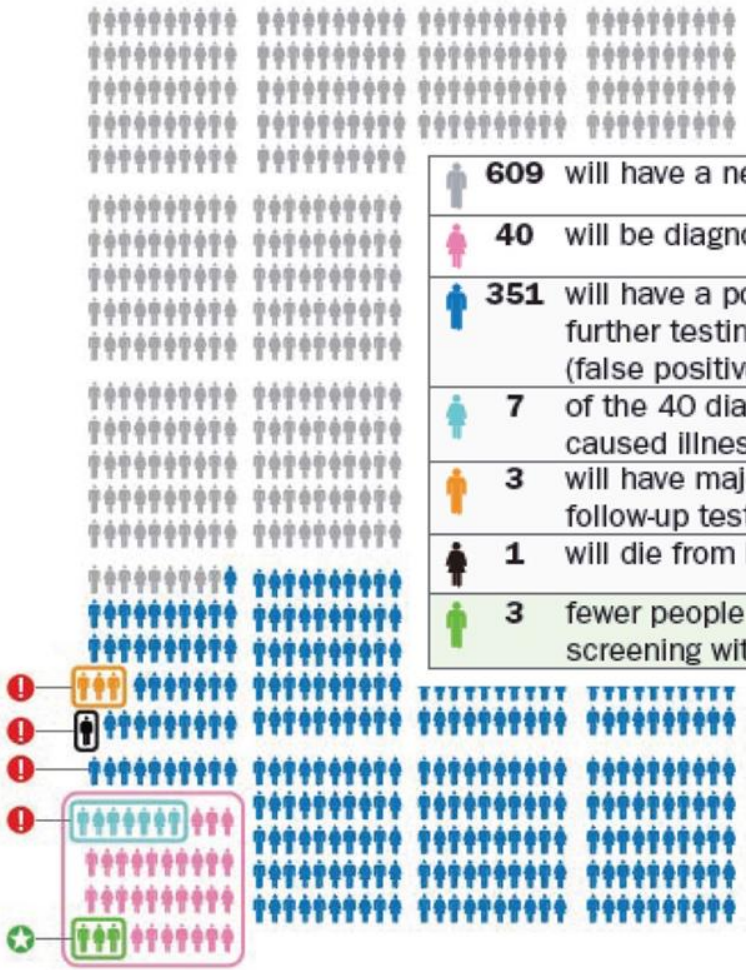
○ 개인건강검진에서 CT 검사의 잠재적 이득과 위해에 대해 의사를 비롯한 **의료인들을 교육시킬 수 있는 시스템과 교육자료 개발**을 권고한다.

○ **신뢰할 만한 과학적 근거의 축적**을 위해 **자료 수집 및 연구에 대한 지원**이 필요하다. 이를 위해 현재 **누적된 개인건강검진 관련 자료들의 공익적 연구목적을 위한 수집과 활용이 가능**해야 하며, 향후 다른 보건의료 자료원과의 자료연계에 대한 실질적인 절차 마련을 제언한다.

※ 본 합의문의 내용은 참여자 소속 기관의 공식적인 견해와는 다를 수 있으며, 문장 일부만을 발췌하여 사용할 수 없습니다.

Screening 1000 eligible people with low-dose CT (annually for 3 years)

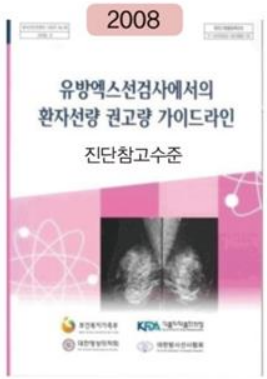
Canadian Task Force on Preventive Health Care

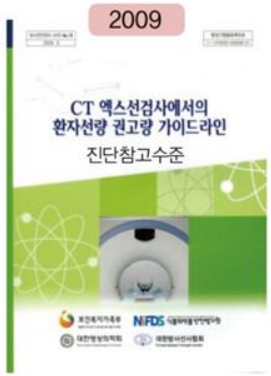


609	will have a negative low-dose CT scan result	
40	will be diagnosed with lung cancer	
351	will have a positive scan result and find out after further testing that they do not have cancer (false positive)	Harm
7	of the 40 diagnosed lung cancers would not have caused illness or death (overdiagnosis)	Harm
3	will have major complications from invasive follow-up tests	Harm
1	will die from invasive follow-up testing	Harm
3	fewer people will die from lung cancer (vs. when screening with chest x-ray)	Benefit

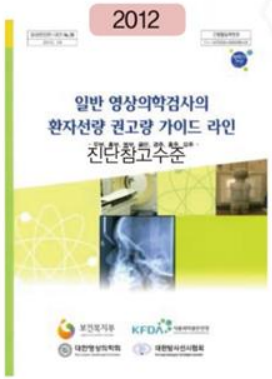
NNS= 333
NNH= 250
NND=1000

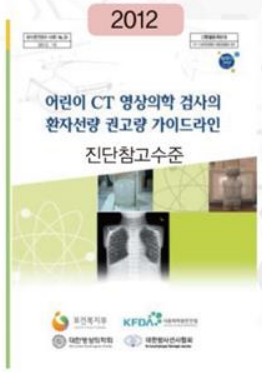
2008
흉부엑스선검사에서의
환자선량 권고량 가이드라인
진단참고수준

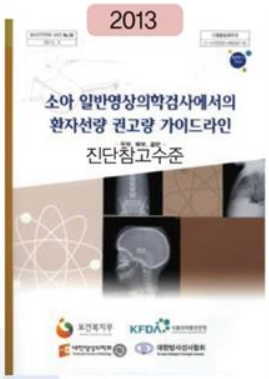

2008
유방엑스선검사에서의
환자선량 권고량 가이드라인
진단참고수준

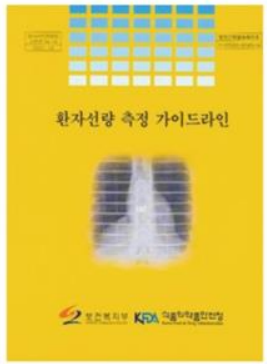

2009
CT 엑스선검사에서의
환자선량 권고량 가이드라인
진단참고수준

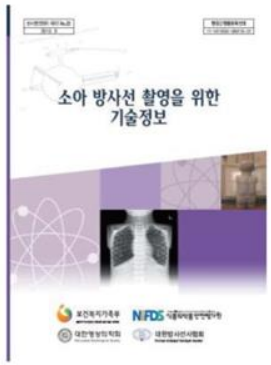
2011
복부, 골반, 요추 영상의학 검사에서의
환자선량 권고량 가이드라인
진단참고수준

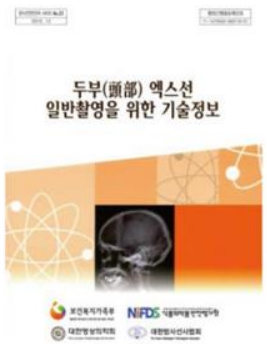

2012
일반 영상의학검사의
환자선량 권고량 가이드 라인
진단참고수준


2012
어린이 CT 영상의학 검사의
환자선량 권고량 가이드라인
진단참고수준

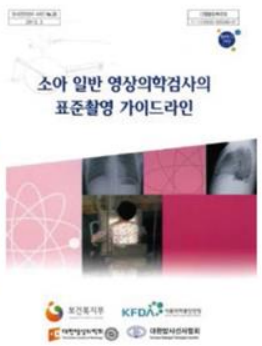
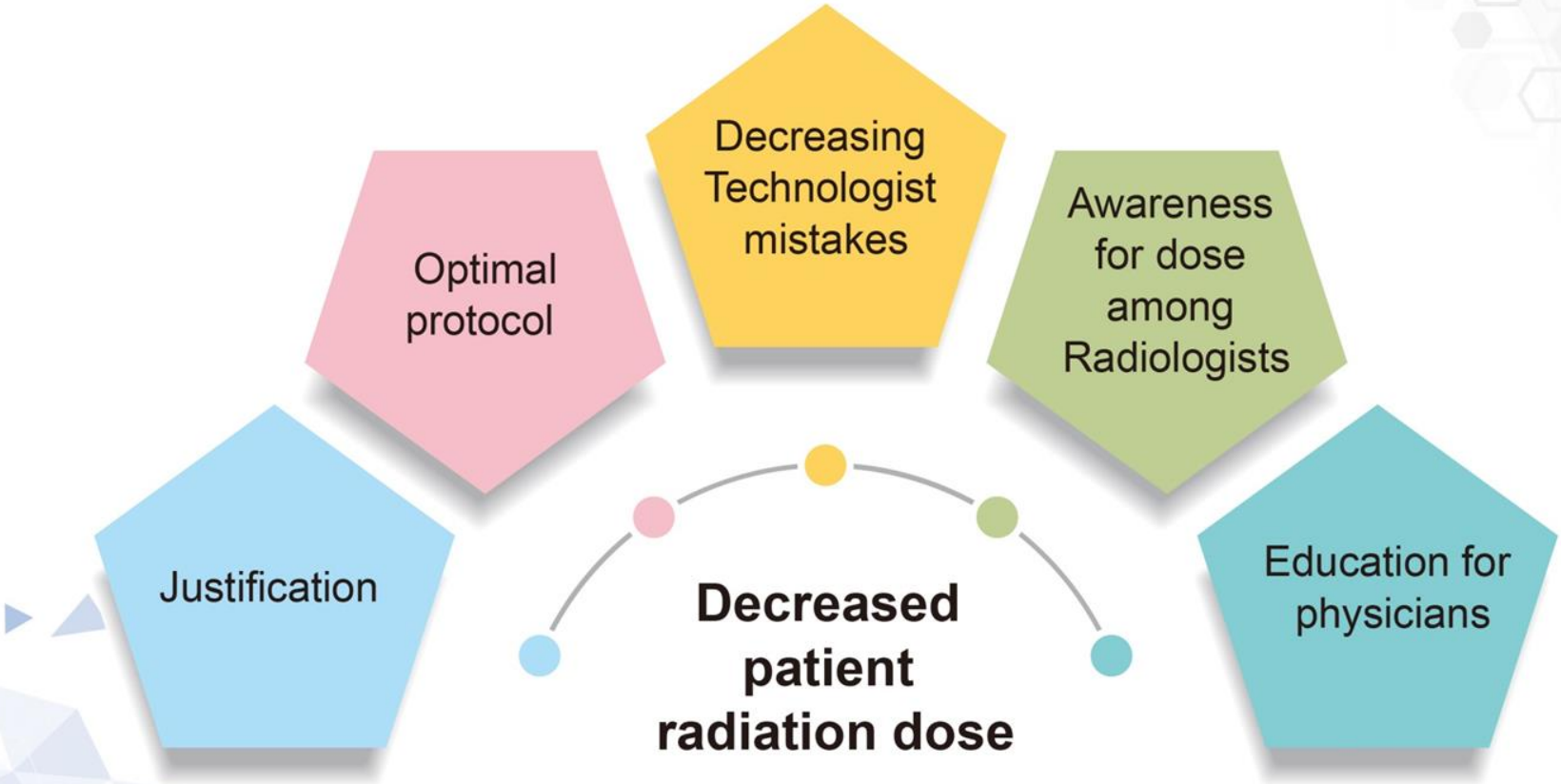

2013
소아 일반영상의학검사에서의
환자선량 권고량 가이드라인
진단참고수준


환자선량 측정 가이드라인


소아 방사선 촬영을 위한
기술정보


두부(頭部) 엑스선
일반촬영을 위한 기술정보

CT 영상의학검사의
정당성 확보 및 최적화 가이드라인


소아 일반 영상의학검사의
표준촬영 가이드라인

Decreased Patient Radiation Dose