

The background of the slide is a solid light green color. It is decorated with abstract geometric patterns consisting of various shades of green triangles and squares. These patterns are located in the top-left corner, the bottom-right corner, and along the right edge of the slide.

유방촬영에서 환자선량 저감화 방법

1. 유방촬영에서 환자선량 저감화 이유

“방사선 조사에 의한 생물학적영향”



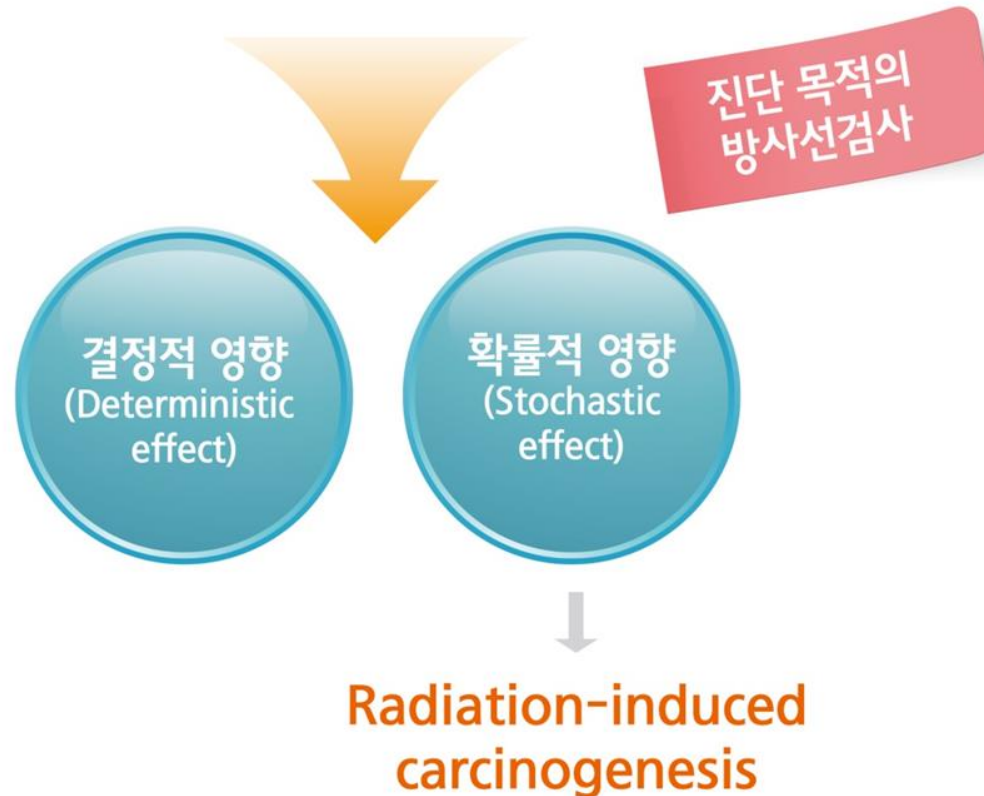
일정량 이상의 방사선을 받으면 누구에게
변화가 나타나고 선량에 비례하여 변화도
심해지는 신체적 영향
“ 발단선량 (threshold dose) ”



방사선에 의하여 발생되었다고 생각되
는 암이나 유전적 변화로, 극히 일부에
서만 발생하며, 진단용 방사선검사와
같은 저 선량에서 문제가 되는 것은 암
발생의 가능성이다.

1. 유방촬영에서 환자선량 저감화 이유

“방사선 조사에 의한 생물학적영향”



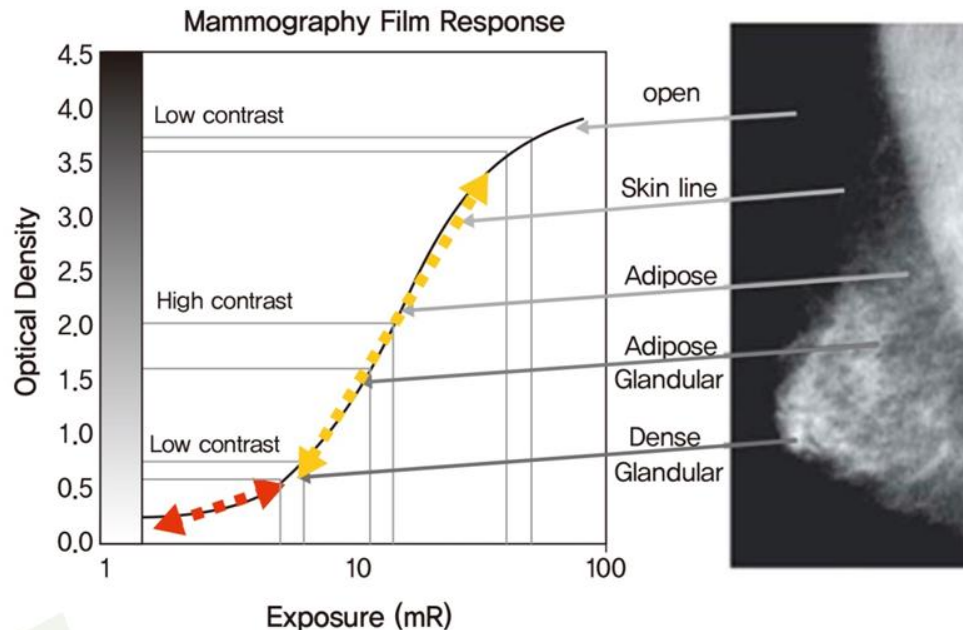
Radiation-induced carcinogenesis

- 유방촬영술로 인한 유방암 발생 가능성
- 유방암 screening
- 확률적 영향
 - 빈도는 낮지만
 - **선량에 비례하여 발생 확률 증가**

→ 환자선량 저감화 필요

ALARA Principle

- ALARA: as low as reasonably achievable
- 선량을 줄이되 화질이 저하되어서는 안됨!
- **화질이 유지되는 범위 내에서** 선량을 줄여야 함!



검사의 최적화 Optimization

- 유방촬영 검사의 최적화
 - 1) Screening program의 최적화
 - 2) 유방촬영 장비의 최적화
 - 3) 유방촬영 기술의 최적화

2. 유방촬영 검사의 최적화 Optimization

1. Screening program의 최적화 → 검진 시작연령 및 주기
2. 유방촬영 장비의 최적화
3. 유방촬영 기술의 최적화

유방암 검진 권고안 개정안

FOCUSED ISSUE OF THIS MONTH

pISSN 1975-8456 / eISSN 2093-5951

J Korean Med Assoc 2015 May; 58(5): 408-419

<http://dx.doi.org/10.5124/jkma.2015.58.5.408>

유방암 검진 권고안 개정안

이 은 혜¹ · 박 보 영² · 김 남 순³ · 서 현 주⁴ · 고 경 란⁵ · 민 준 원⁶ · 신 명 희⁷ · 이 기 현⁸ · 이 시 연⁹ · 최 나 미¹⁰ · 허 민 희¹¹ · 김 동 일¹² · 김 민 정¹³ · 김 성 용¹⁴ · 선 우 성¹⁵ · 당 지 연¹⁶ · 김 수 영¹⁷ · 김 열¹⁶ · 이 원 철¹⁸ · 정 준¹⁹ | ¹순천향대학교 의과대학 부천병원 영상의학과, ²국립암센터 국가암관리사업본부 국제암대학원대학교, ³한국보건사회연구원 보건정책연구실, ⁴조선대학교 의과대학 간호학과, ⁵국립암센터병원 유방암센터 영상의학과, ⁶단국대학교 의과대학 외과학교실, ⁷성균관대학교 의과대학 사회의학교실, ⁸서울대학교 의과대학 분당서울대학교병원 가정의학과, ⁹국립암센터 유방암센터 외과, ¹⁰건국대학교 의과대학 건국대학교병원 영상의학과, ¹¹단국대학교 의과대학 제일병원 외과, ¹²서남대학교 의과대학 명지병원 직업환경의학과, ¹³연세대학교 의과대학 세브란스병원 영상의학과, ¹⁴순천향대학교 의과대학 천안병원 외과학교실, ¹⁵울산대학교 의과대학 서울아산병원 가정의학과, ¹⁶국립암센터 국가암관리사업본부 암검진사업과, ¹⁷한림대학교 의과대학 강동성심병원 가정의학과, ¹⁸가톨릭대학교 의과대학 예방의학교실, ¹⁹연세대학교 의과대학 강남세브란스병원 외과

유방암 검진 권고안 개정안

검진 근거문과 근거수준

40-69세 여성을 대상으로 유방촬영술을 이용한 유방암 검진을 2년마다 시행하는 것은 유방암 사망률을 유의하게 감소시키며 근거수준은 중등도이다(moderate). 70세 이상 여성에서 유방촬영술을 이용한 유방암 검진이 유방암 사망률을 낮추는가에 대한 근거수준은 낮다(low). 유방암 검진에서 유방초음파검사 또는 임상유방진찰의 사망률 감소효과에 대한 근거는 불충분하며 근거수준은 매우 낮다(very low).

검진 권고안과 권고등급

40-69세 무증상 여성을 대상으로 유방촬영술을 이용한 유방암 검진을 2년마다 시행할 것을 권고한다(권고등급 B). 70세 이상에서 유방촬영술을 이용한 유방암 검진은 개인별 위험도에 대한 임상적 판단과 수검자의 선호도를 고려하여 선택적으로 시행할 것을 권고한다(권고등급 C). 유방초음파검사 단독 또는 유방촬영술과 병행하여 유방초음파검사를 유방암 검진으로 시행하는 것을 권고하거나 반대하지 않는다(권고등급 I). 임상유방진찰 단독 또는 유방촬영술과 병행하여 임상유방진찰을 유방암 검진으로 시행하는 것을

권고하거나 반대하지 않는다(권고등급 I).

검진의 이득과 위해

(1) 검진의 이득

무작위대조 비교임상시험 결과들을 메타분석했을 때 유방촬영술을 이용한 유방암 검진군은 대조군보다 유방암 사망률이 약 19% 낮았고 통계적으로 유의하였다.

(2) 검진의 위해

유방촬영술을 이용한 유방암 검진은 방사선 피폭, 과진단, 위양성으로 인한 불안감, 불필요한 생검과 수술, 중간암 발생 등의 위해가 있을 수 있다. 그러나 유방암 검진의 위해 보다는 이득이 중등도로 더 크다고 판단하였다.

임상에서의 고려사항

본 권고안은 무증상의 평균적인 위험을 가진 여성을 대상으로 한 것이다. 증상이 있거나 고위험군 여성은 임상주의 판단에 따라 임상유방진찰, 유방초음파검사 등의 추가적인 조치를 시행할 수 있다.

유방촬영 검사의 최적화 Optimization

1. Screening program의 최적화

2. 유방촬영 장비의 최적화 →

3. 유방촬영 기술의 최적화

- 1) 평균유선선량과 진단참고수준
- 2) 타겟과 필터의 조합
- 3) 자동노출조절장치
- 4) 디지털 유방촬영장비

평균유선선량 Average/Mean glandular dose

- 유방촬영장비로 1회 촬영할 때 유선조직에 흡수되는 선량
 - 방사선 피폭에 따른 유방조직의 위험도를 가장 잘 반영
 - 유방촬영검사의 최적 여부를 판단하는 기준
- Film/screen MG 1회 노출당 약 2 mGy (0.2 rad)
- ICRP & ACR guideline
 - 평균 유방(압박두께 4.2 cm, 50% 지방+50% 유선)을 필름스크린장비로 촬영하는 경우 1회 노출당 3 mGy (0.3 rad) 미만



국제방사선방어위원회
(International Commission on
Radiological Protection)



미국영상의학회
(American College of
Radiology)

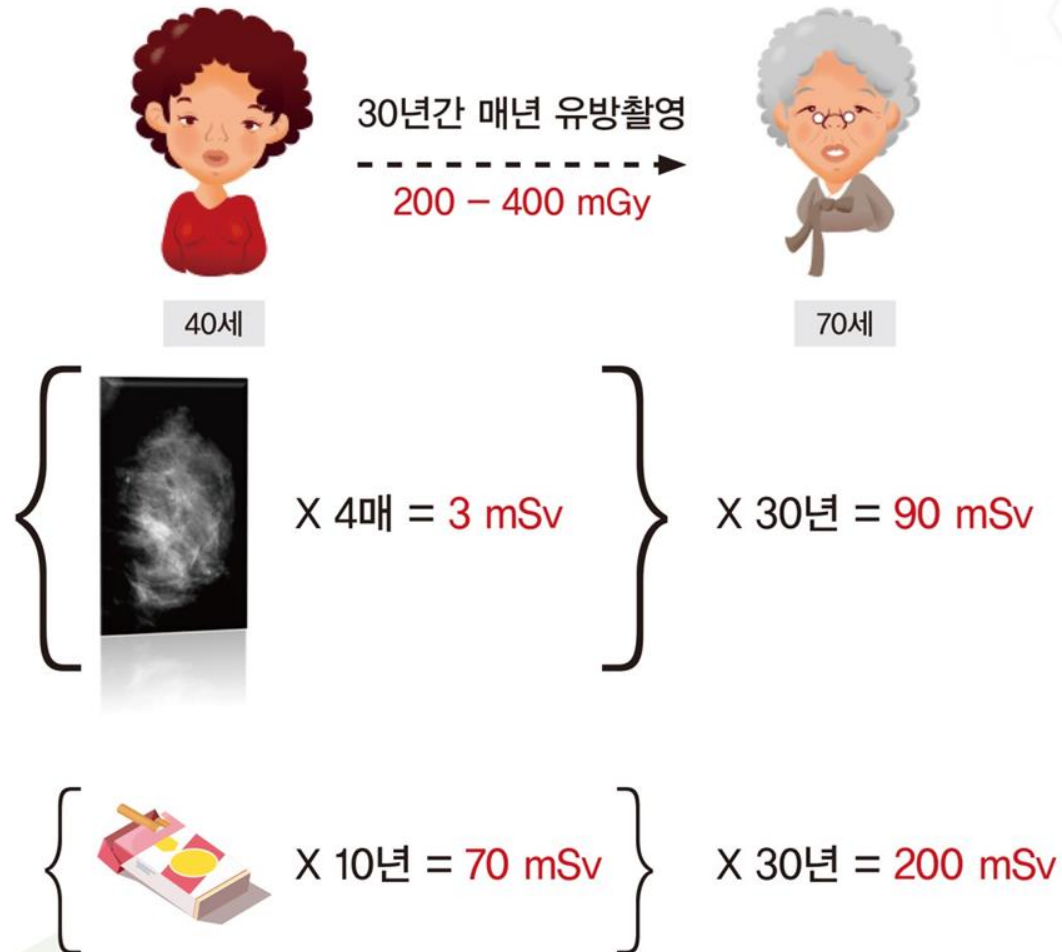
3 mGy는 어느 정도의 선량인가?

- 흡수선량을 방사선 가중치로 보정 → 등가선량
- AGD 3 mGy \cong 0.7–0.8 mSv



유방암검진의 선량 \cong 국내 연간 자연방사선 피폭선량

유방암검진을 매년 받아도 정말 안전할까?



유방촬영검사의 진단참고수준



국제방사선방어위원회
(International Commission on Radiological Protection)

- 진단참고수준 (Diagnostic Reference Level; DRL)
 - 진단가치를 유지하면서 선량을 최소화
 - 평균 유방을 촬영했을 때 유선선량 분포 중 제3사분위수

표준 팬텀(두께 4.5 cm, 지방:유선조직 50:50)으로
상하위영상 1매 촬영 시

평균유선선량	1.16 mGy
제1사분위수	0.94 mGy
중앙값	1.11 mGy
제3사분위수	1.36 mGy 진단참고수준

유방촬영검사의 진단참고수준



국제방사선방어위원회
(International Commission on Radiological Protection)

- 진단참고수준 (Diagnostic Reference Level; DRL)
 - 진단가치를 유지하면서 선량을 최소화
 - 평균 유방을 촬영했을 때 유선선량 분포 중 제3사분위수

각국의 유방촬영 진단참고수준 비교	
KFDA (한국)	1.36 mGy
FDA (미국)	3.0 mGy
NRPB (영국)	2.0 mGy

유방촬영 장비의 최적화 1. 타겟-필터 조합

- 타겟-필터 조합의 종류

1. Mo-Mo

2. Mo-Rh

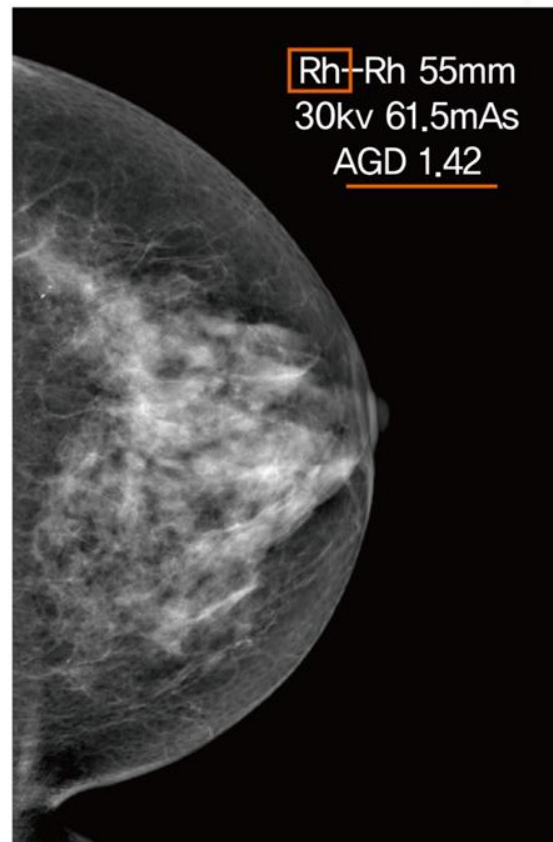
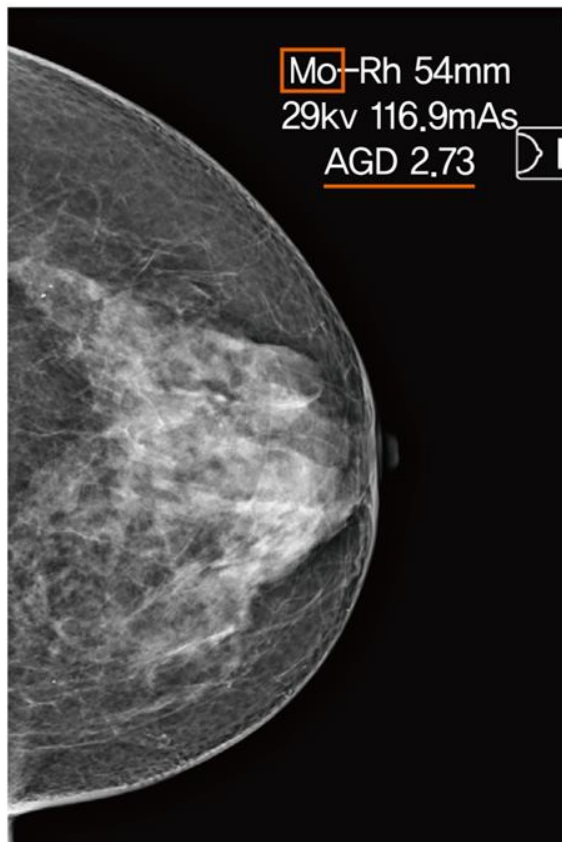
3. Rh-Rh

4. W-Rh

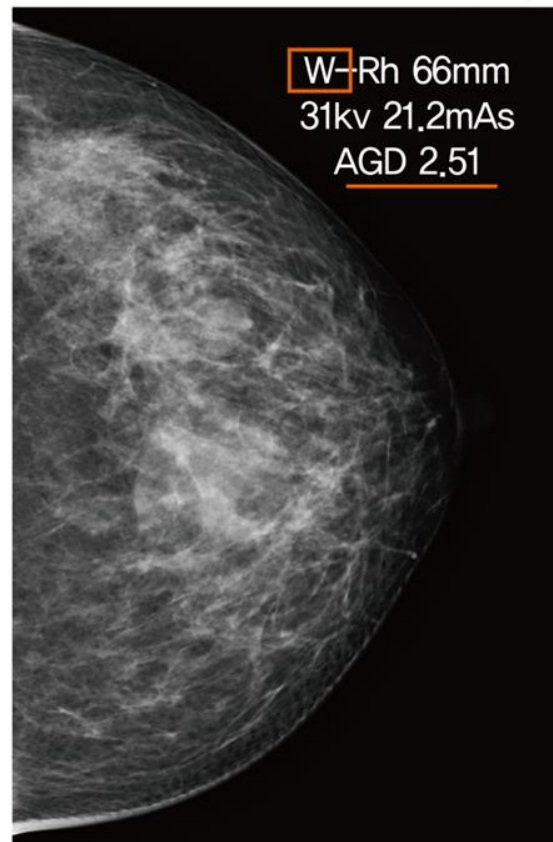
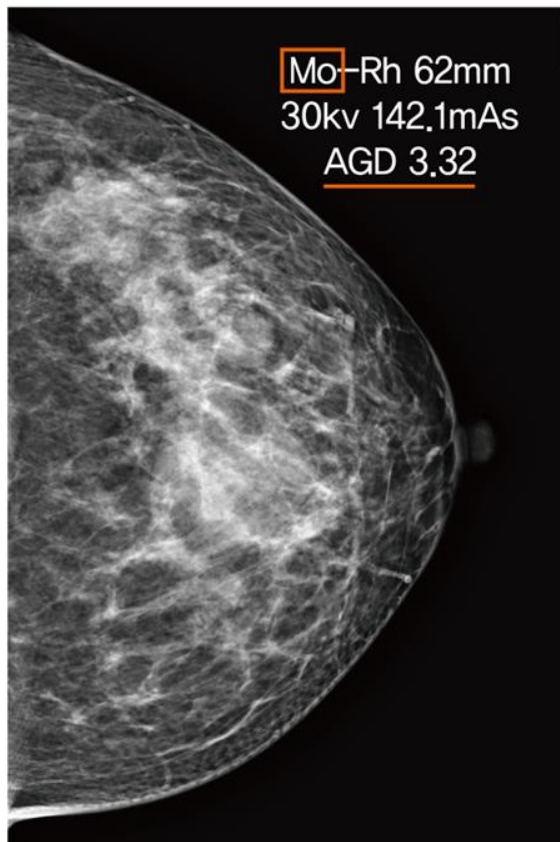
5. W-Al

선량감소 효과

타겟을 Rh으로 변경했을 때 선량변화

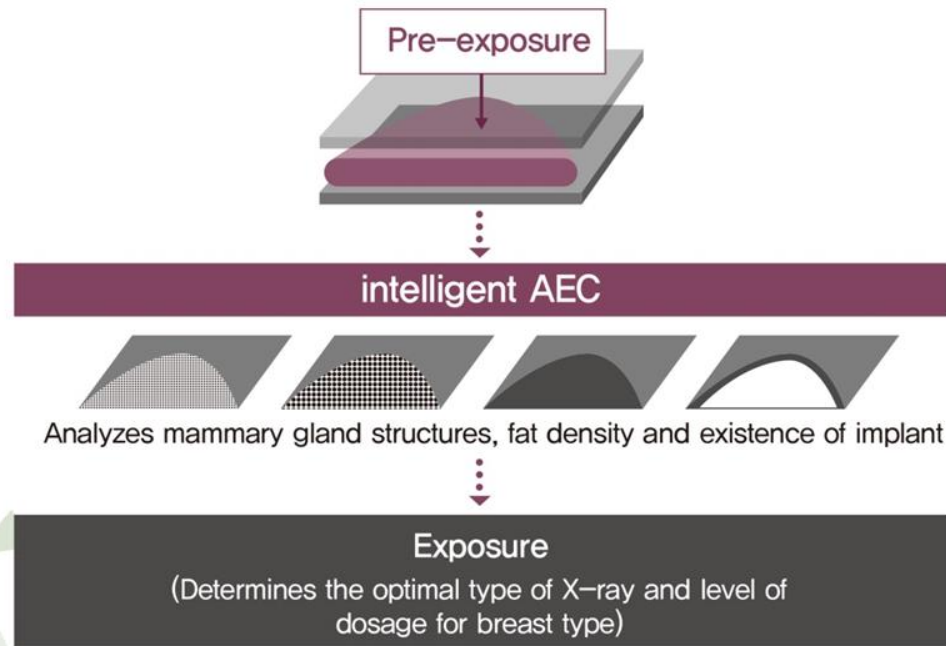


타겟을 W으로 변경했을 때 선량변화



유방촬영 장비의 최적화 2. AEC

자동노출조절장치 (Automatic Exposure Control)



Automatic adjustment of
kVp, mAs, & target-filter

→ Exposure

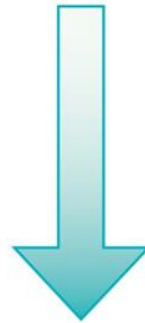
→ 유방과 카세트를 통과한 X선 측정

→ 필름이 충분히 노출될 만큼
X선이 감지되면 노출 중단

유방촬영 장비의 최적화 2. AEC

- 압박 두께와 유방밀도에 따른 타겟-필터 조합의 종류

1. Mo-Mo
2. Mo-Rh
3. Rh-Rh
4. W-Rh
5. W-Al



두께 증가할수록, 유방밀도 높을수록

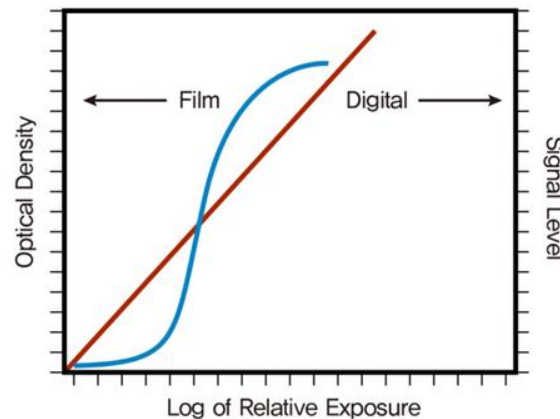
→ 선량 감소와 적정 화질을 위해서 자동노출장치는 필수! 필름스크린장비 vs. 디지털장비

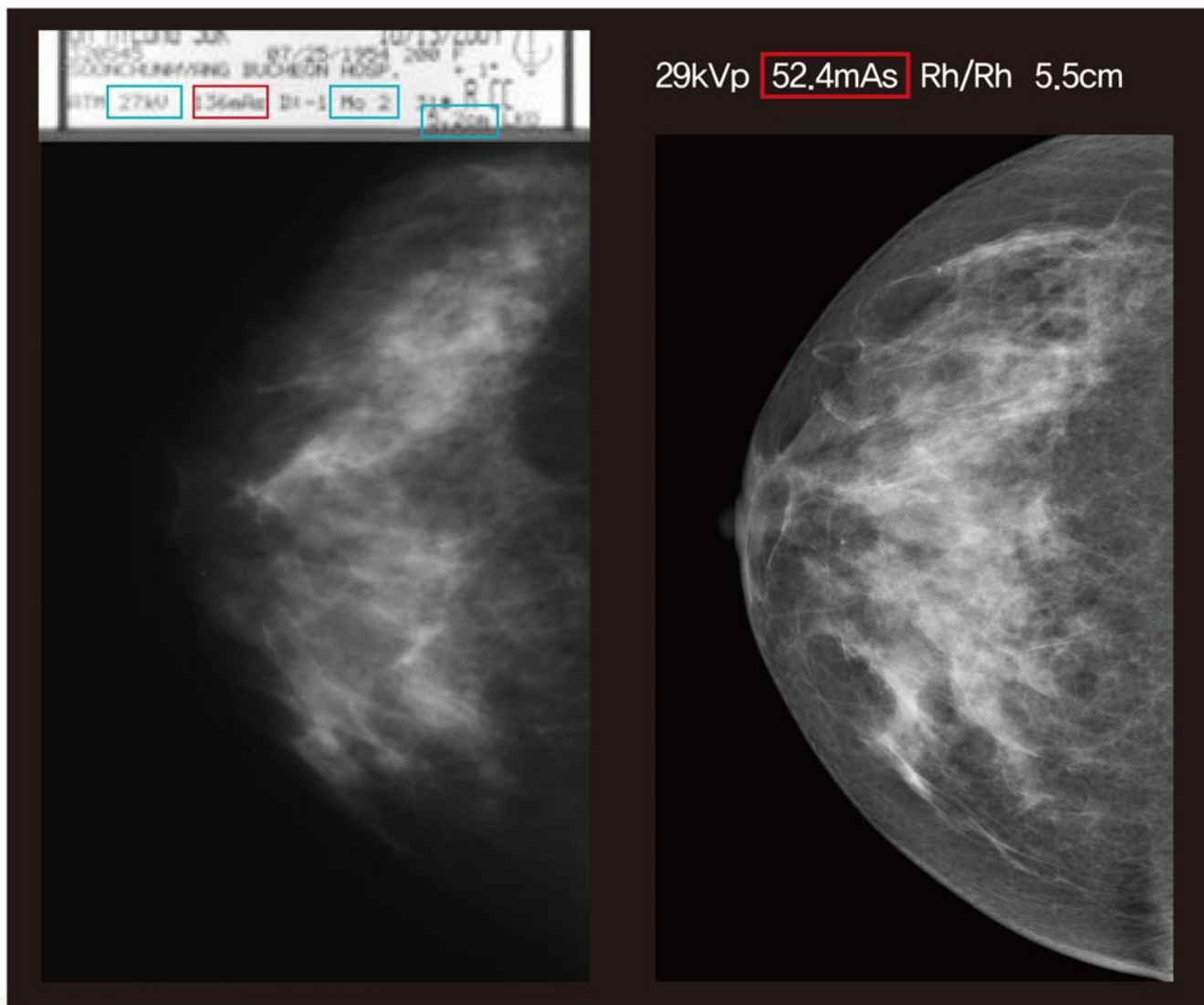
유방촬영 장비의 최적화 3. 디지털장비

필름스크린장비 vs. 디지털장비

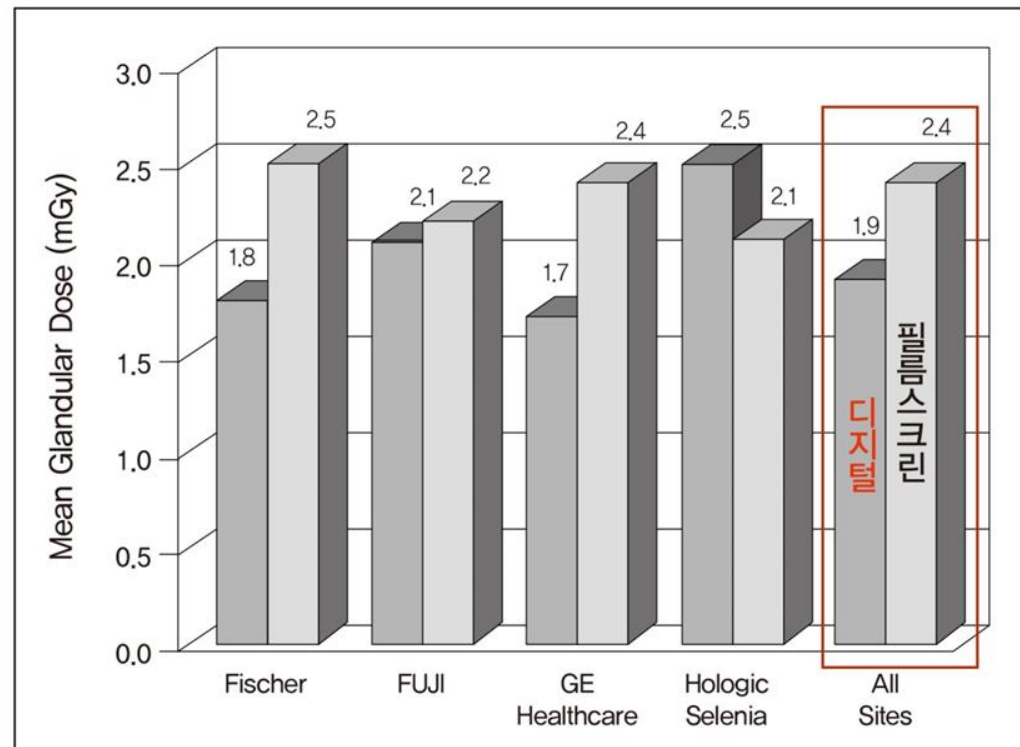
- Limited dynamic range (sigmoid response)
- Limited display contrast
- Lower x-ray efficiency
- Film granularity
→ low SNR

- Excellent dynamic range (linear response)
- Adjustable display contrast
- High x-ray efficiency
- No film
→ higher SNR





필름스크린 vs. 디지털: 평균유선선량



영상 1장 당
AGD 22% ↓

— Hendrick RE, et al. AJR 2010;194:362–369

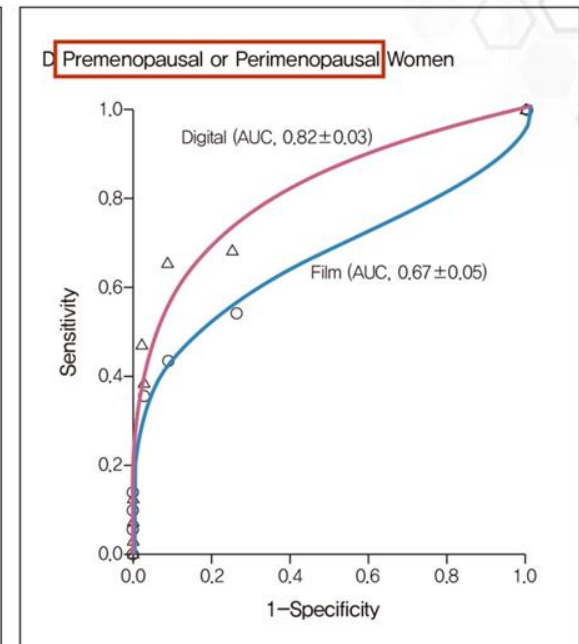
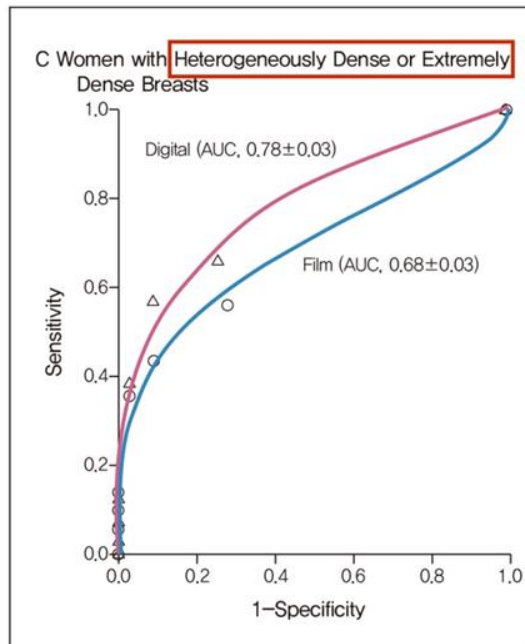
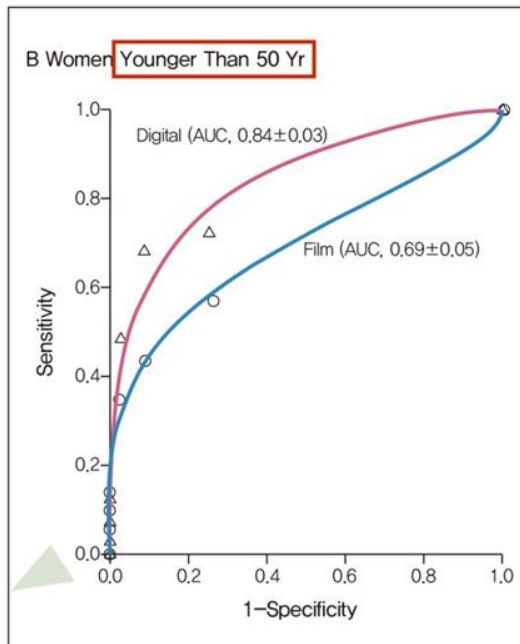
필름스크린 vs. 디지털: 평균유선선량

	X-ray sets (n)	AGD/CC view (mGy)	AGD/MLO view (mGy)	AGD/exam (mGy)
SFM	24	1.33 + 0.02	1.45 + 0.03	2.84 + 0.08
DM	31	1.19 + 0.03	1.27 + 0.03	2.49 + 0.08

자료출처 : Hauge IHR, et al, Radiation Protection Dosimetry 2012

필름스크린 vs. 디지털: 판독 정확도

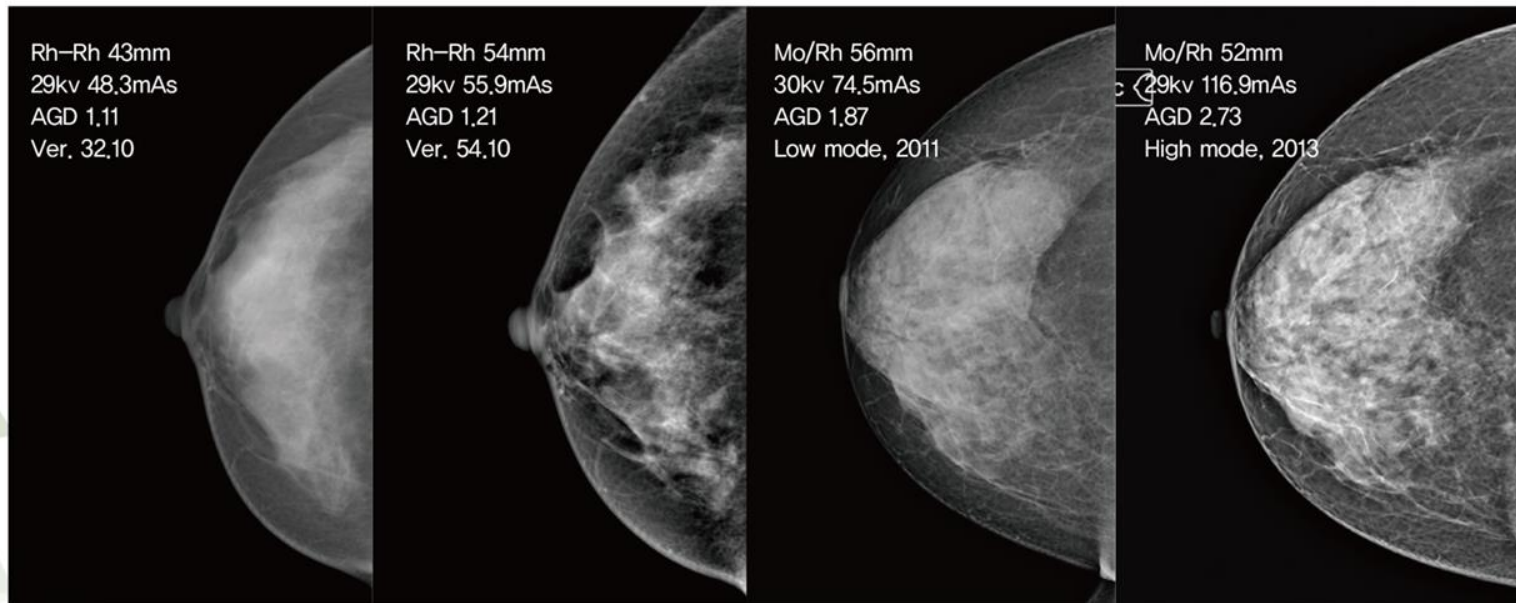
----- 디지털 영상
 ————— 필름스크린 영상



— Pisano ED, et al. N Engl J Med. 2005;353:1773–1783 —

유방촬영 장비의 최적화 3. 디지털 장비

- 타겟-필터 조합에 대한 선택의 폭이 넓음
- (일부는 아니지만 대체적으로) 선량 감소 효과
- Post-processing을 통한 추가적인 대조도 향상



유방촬영 검사의 최적화 Optimization

1. Screening program의 최적화
2. 유방촬영 장비의 최적화
3. 유방촬영 기술의 최적화 → 재촬영 지양!

유방촬영 기술의 최적화

- 재촬영의 원인

- 1) 자세잡기 (positioning) 기술 부족
- 2) 환자의 움직임
- 3) 인공물
- 4) 노출부족 혹은 과다
- 5) 장비 결함

정확한 자세잡기 테크닉 필수

검사 안내 및 소통 능력 필요

정도관리 필수

자동노출조절장치 필수

정기정검 필요

ISSN 2005-8497

유방암

QUALITY GUIDELINES
OF BREAST CANCER SCREENING

검진 질지침

2차 개정판
(Secondary revision)

유방촬영술 질관리

요약

유방촬영술 소개

검진인력의 자격 및 교육

영상의학과 의사

방사선사

시설 및 장비 관리

X-선 발생기(X-ray generation)

버키와 영상수상기(Bucky and image receptor)

영상프로세스(Film processing)

판독조건(Viewing Condition)

시스템 특성

CR 유방촬영장치

DR 유방촬영장치

검사준비 사항

검사전 처치

검사에 대한 설명

수검자 확인 사항

검사시 수검자 자세

검사 방법

표준검사 방법

검사 질관리 항목

영상 평가

검사 질관리 계획 및 모니터링

유방촬영술 정도관리

판독결과의 모니터링

검사 결과 및 사후 관리

요약

암검진 서식지

암검진 서식지의 개정

개정 암검진 결과 기록지

검사 결과 기재 요령 및 해석

유방실질 분포량

판독 소견

병변 위치

판정 구분

검사 결과 보고에 따른 사후관리

판정에 따른 사후 관리

3. Summary

1. 유방촬영 선량 저감화가 필요한 이유는 확률적 영향 즉, **radiation-induced carcinogenesis**의 가능성을 최소화하기 위함이다.
2. 방사선 피폭에 따른 유방조직의 위험도를 가장 잘 반영하는 것은 평균유선선량(AGD)이다. 국제방사선방어위원회와 미국영상의학회의 권고안은 **3mGy 미만** 이고, 우리나라의 유방촬영 진단참고수준(DRL)은 **1.36 mGy**이다.

3. Summary

3. 유방촬영 검사에서 환자선량 저감화

≡ 유방촬영 검사의 최적화

1) Screening program의 최적화

40대부터 2년마다 유방암검진

2) 유방촬영 장비의 최적화

적절한 타겟-필터 조합, 자동노출조절장치 필수, 디지털장비

3) 유방촬영 기술의 최적화

자세잡기 불량이나 인공물 등으로 인한 재촬영 지양

4. Nice to read

▶ : 유방암검진 권고안 개정안, 유방암검진 질지침 개정안