

Chest Radiography



서울아산병원
Asan Medical Center

영상의학팀 김정진

Contents

-  1. **검사의 기술적 특징** 
-  2. **흉부 영상의 화질평가** 
-  3. **검사 유의사항** 
-  4. **흉부검사의 최신동향** 

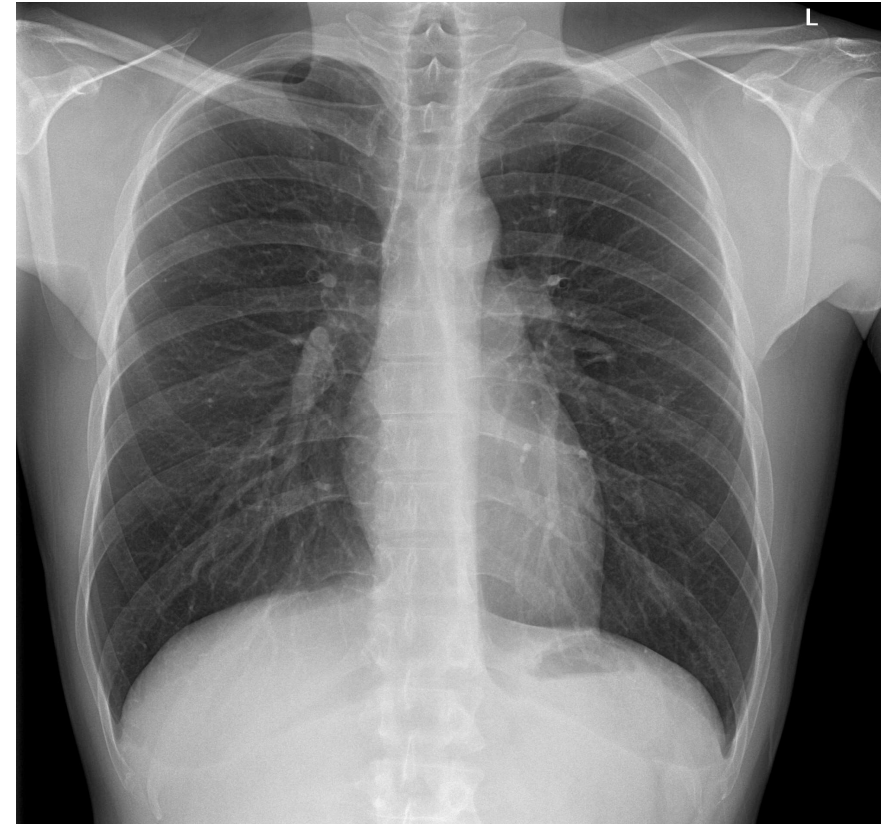
Chest Radiography

장 점

- 폐 병변의 발견이 용이
- 신속하고 비교적 간단하게 검사 가능
- 저렴한 비용
- 반복적 추적 검사에 적합
- 흉부 전체 윤곽을 한 눈에 파악이 가능

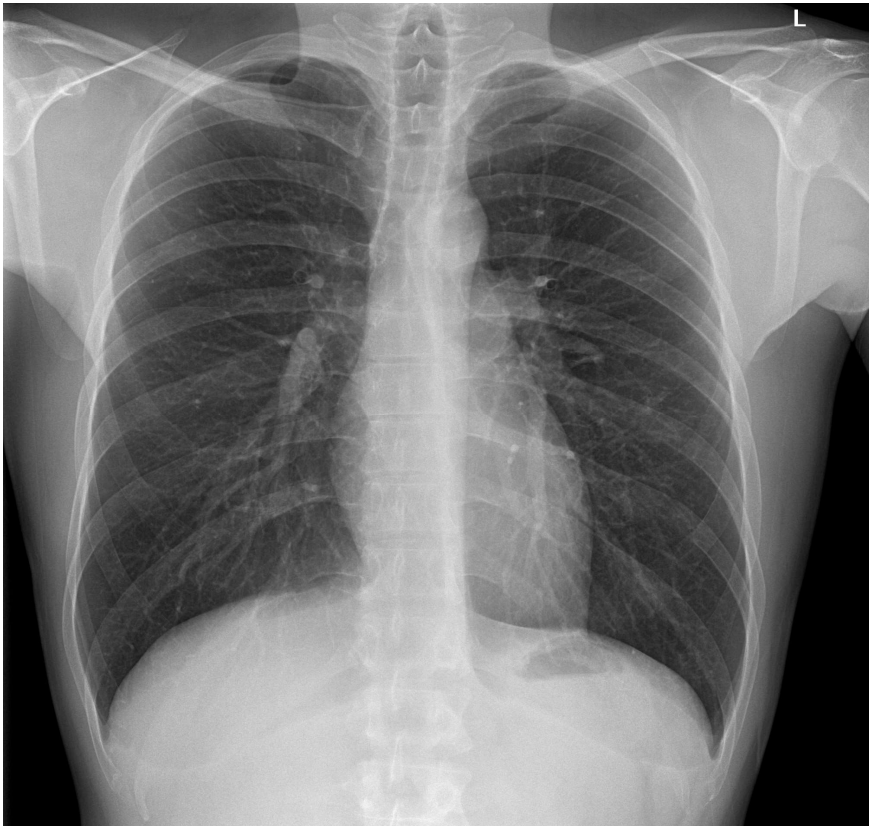
단 점

- 작은 병변이나 열은 음영은 관찰이 어려움
- 판독 기술 습득에 시간이 걸리고 확진 소견의 신뢰성이 낮아 추가 검사 필요

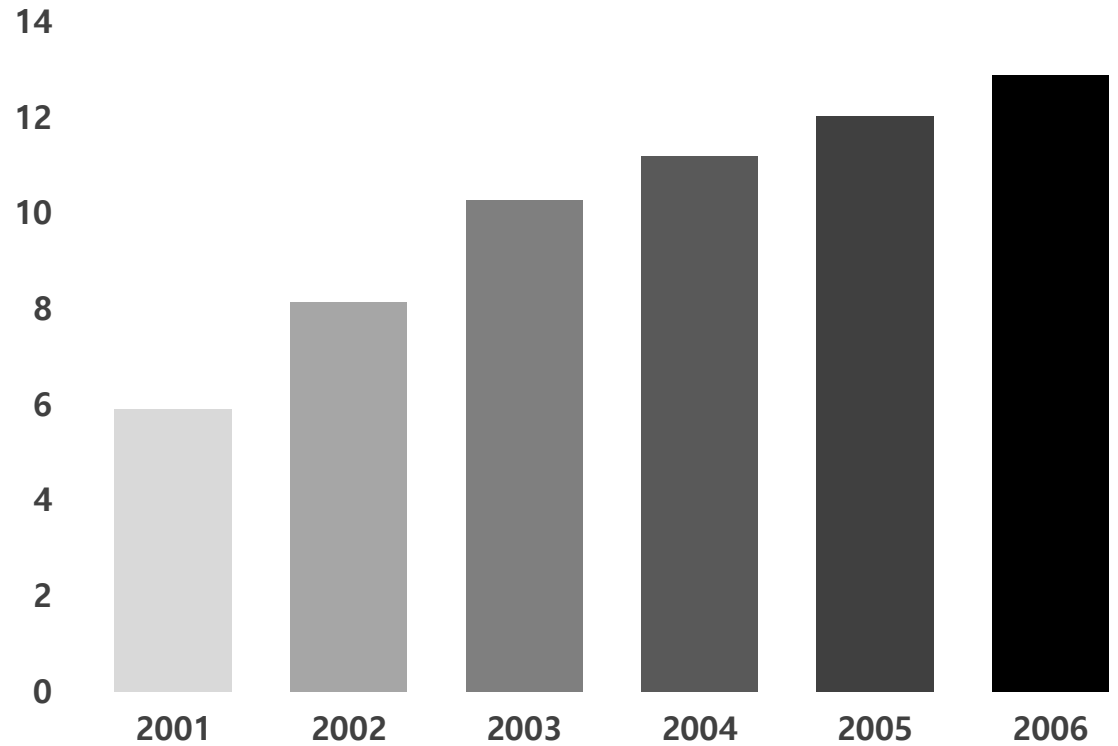


Chest Radiography

● 년도 별 흉부 X-ray 검사 횟수



Unit: 백만

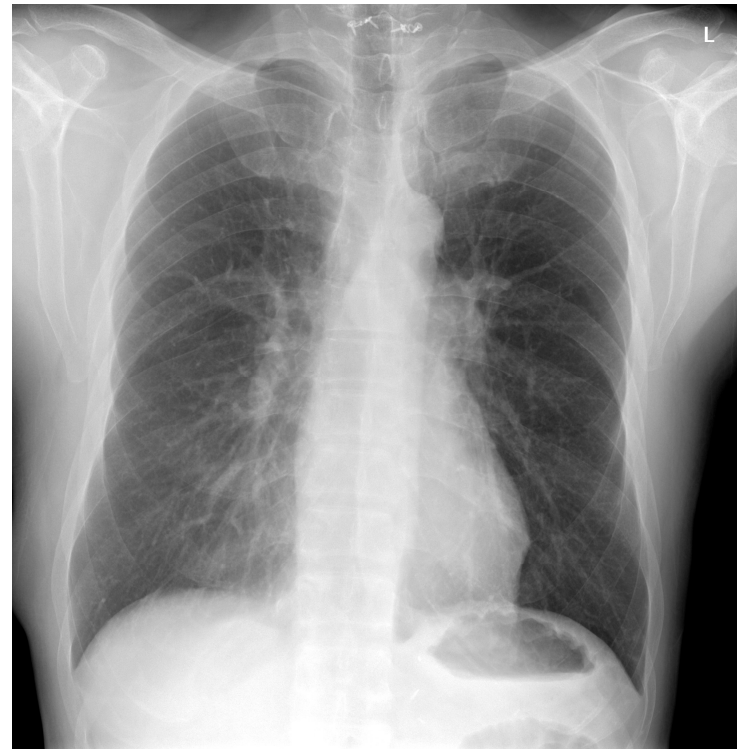
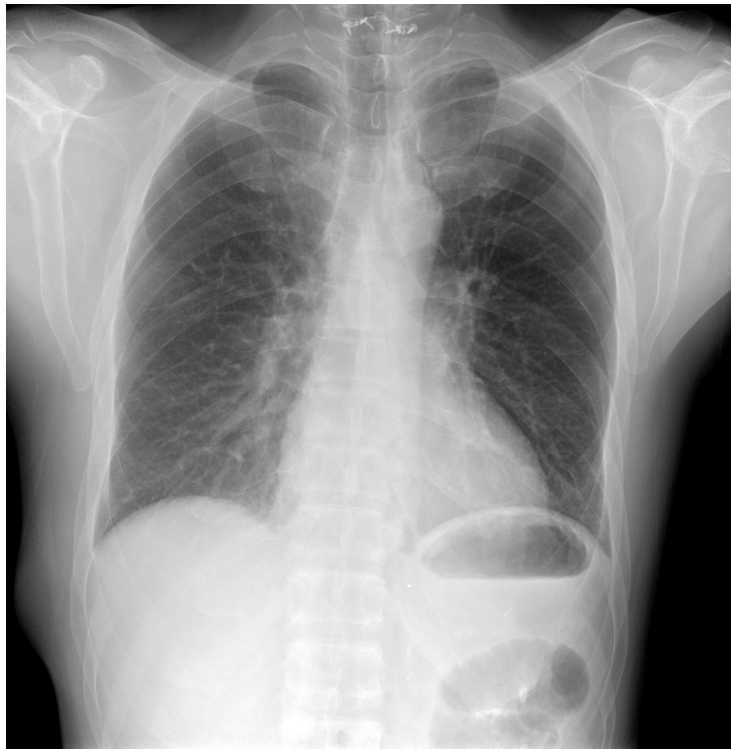


검사의 기술적 특징

1. 호흡

● Full inspiration

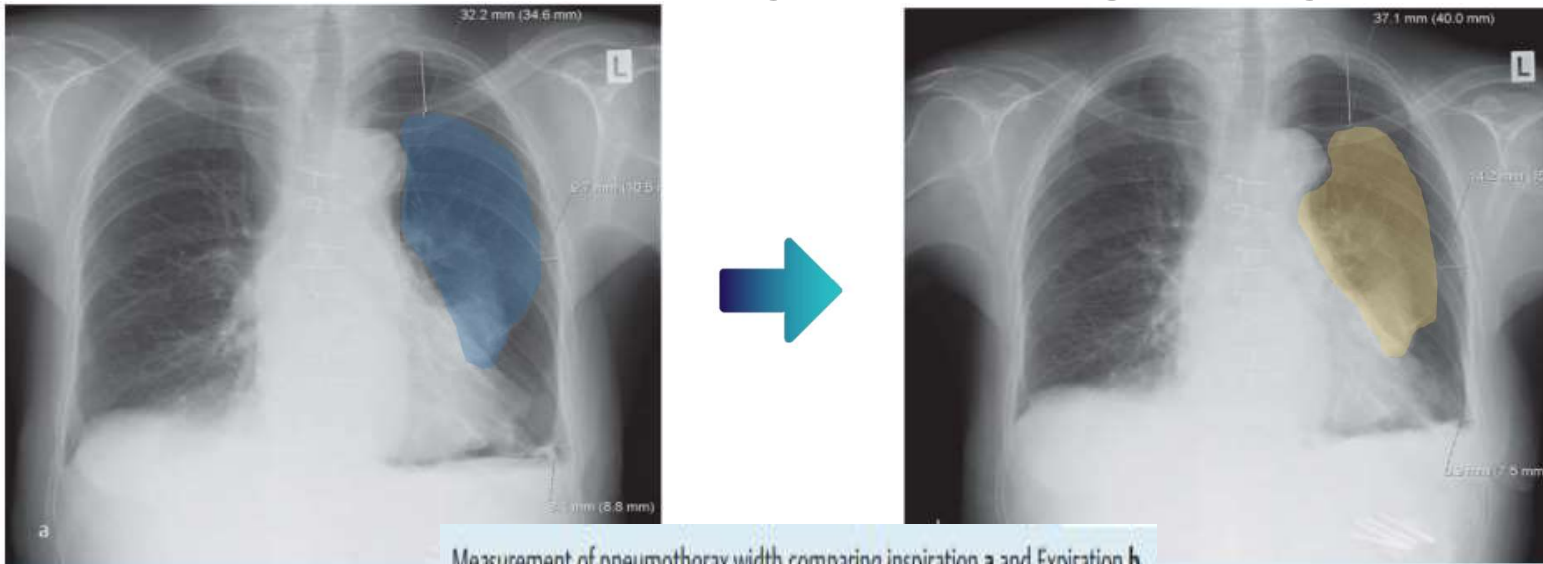
폐야를 넓게 관찰하기 위한 일반적 호흡방식



1. 호흡

● Full inspiration & expiration

- 1) Pneumothorax
- 2) excursion of the diaphragm
- 3) presence of occasionally of a foreign body



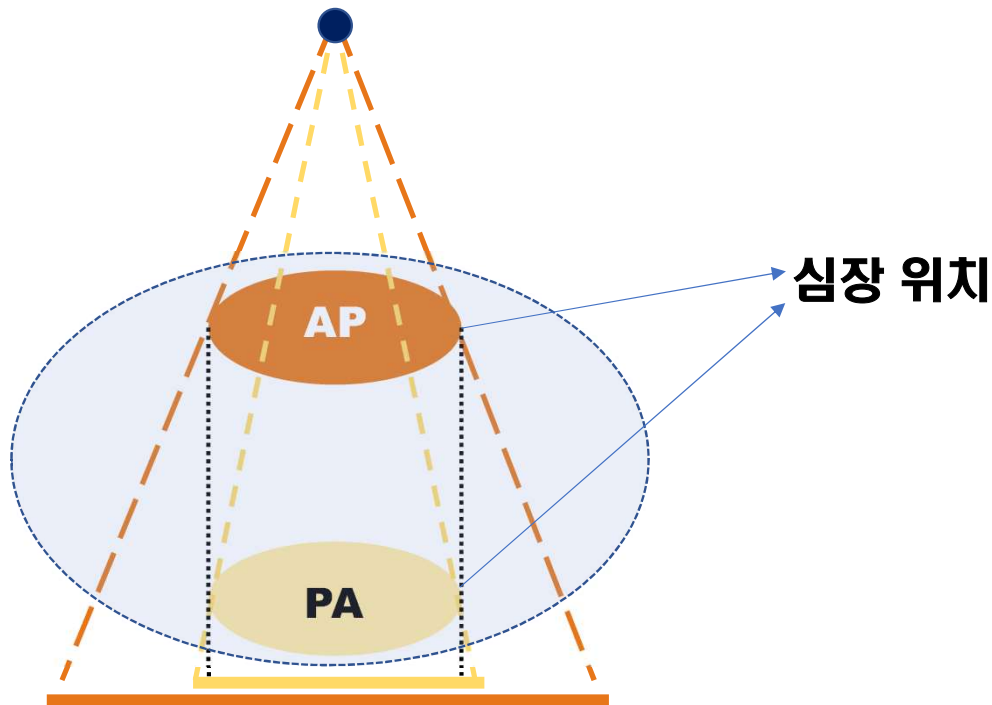
Measurement of pneumothorax width comparing inspiration a and Expiration b.

검사의 기술적 특징

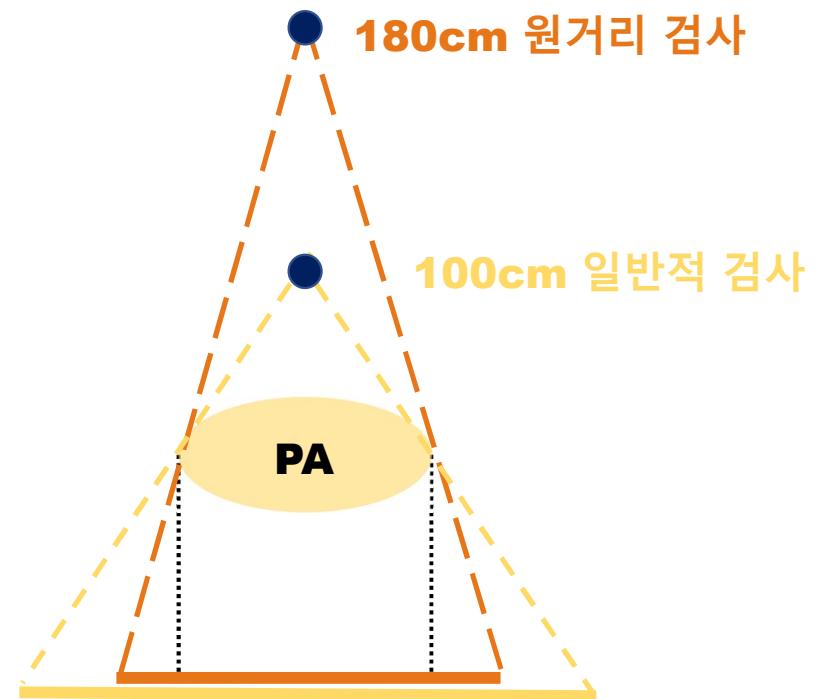
2. 심장음영의 확대 방지

● 기하학적 불선예도의 감소

1) PA 자세로 검사

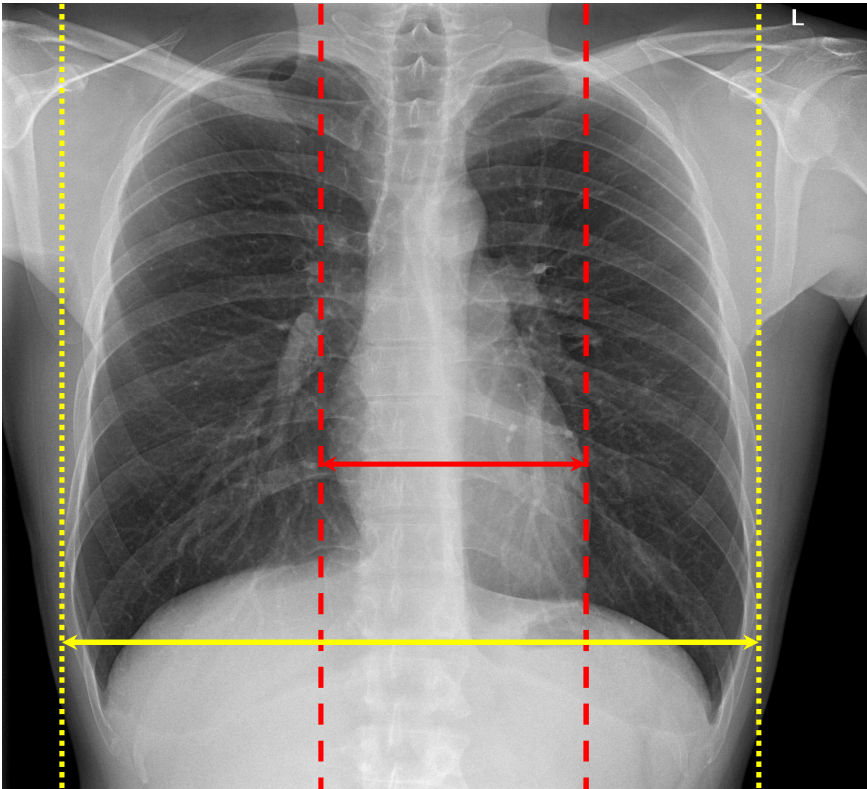


2) 180cm 이상의 원거리 검사



2. 심장음영의 확대 방지

● Cardio Thoracic Ratio (CTR)



- Draw vertical lines through **heart borders and measure distance**
- Draw vertical lines through **widest of lungs and measure distance**

Norma heart size is different for different people

CTR > 50%
May be abnormal

AP projection magnifies the heart

PA 보다 약 2cm 전후로 확대

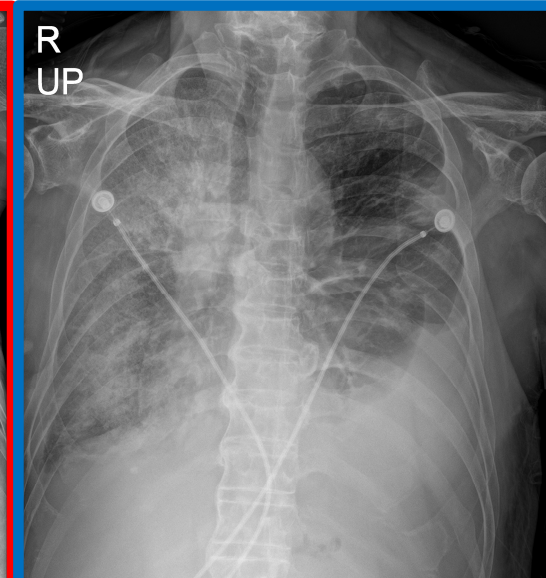
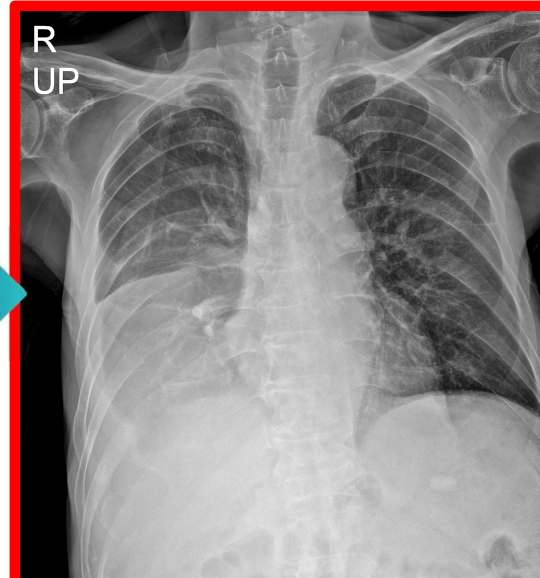
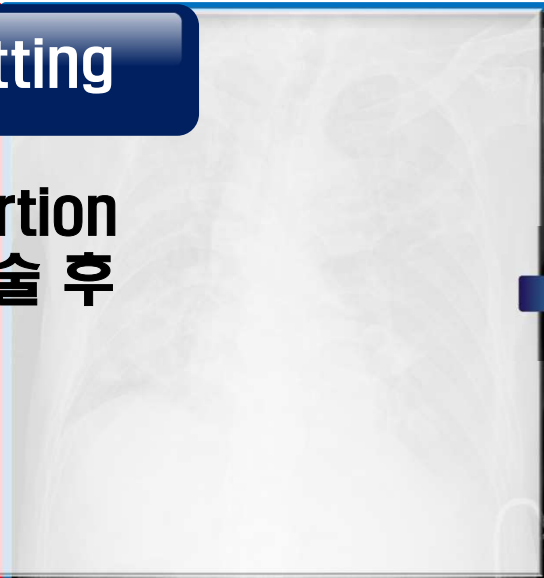
3. erect position

● Reasons of erect position

- 1) Prevents engorgement of pulmonary vessels
- 2) Full expansion of the lungs
- 3) Diagnosis of pneumoperitoneum
- 4) **Air and fluid levels in the chest**

반드시 erect or sitting

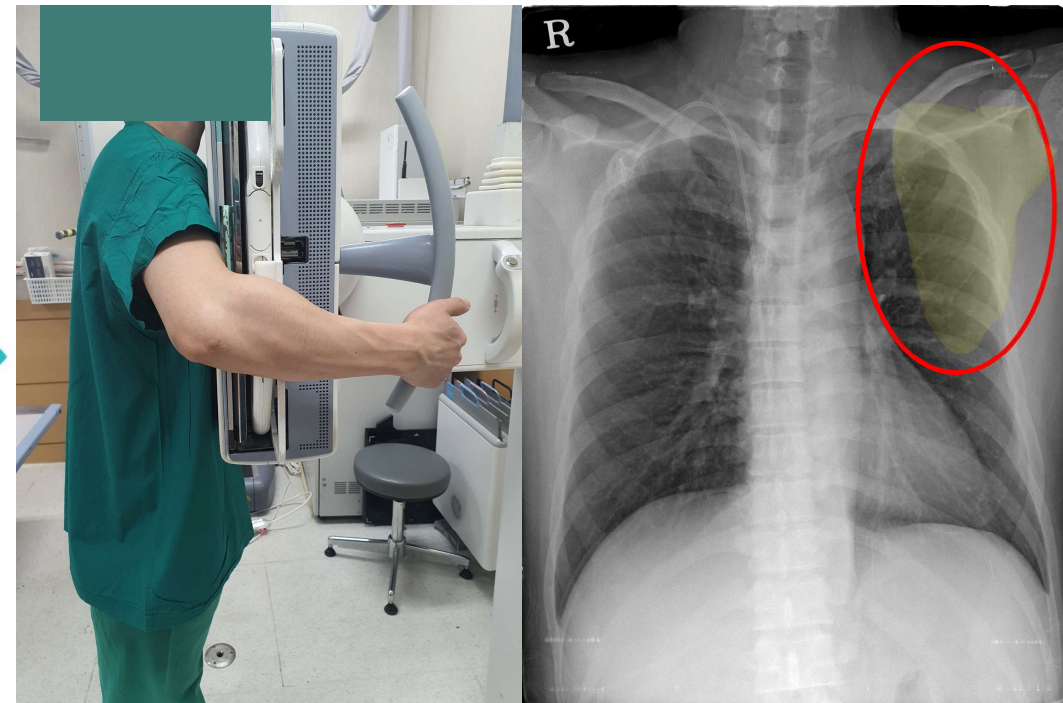
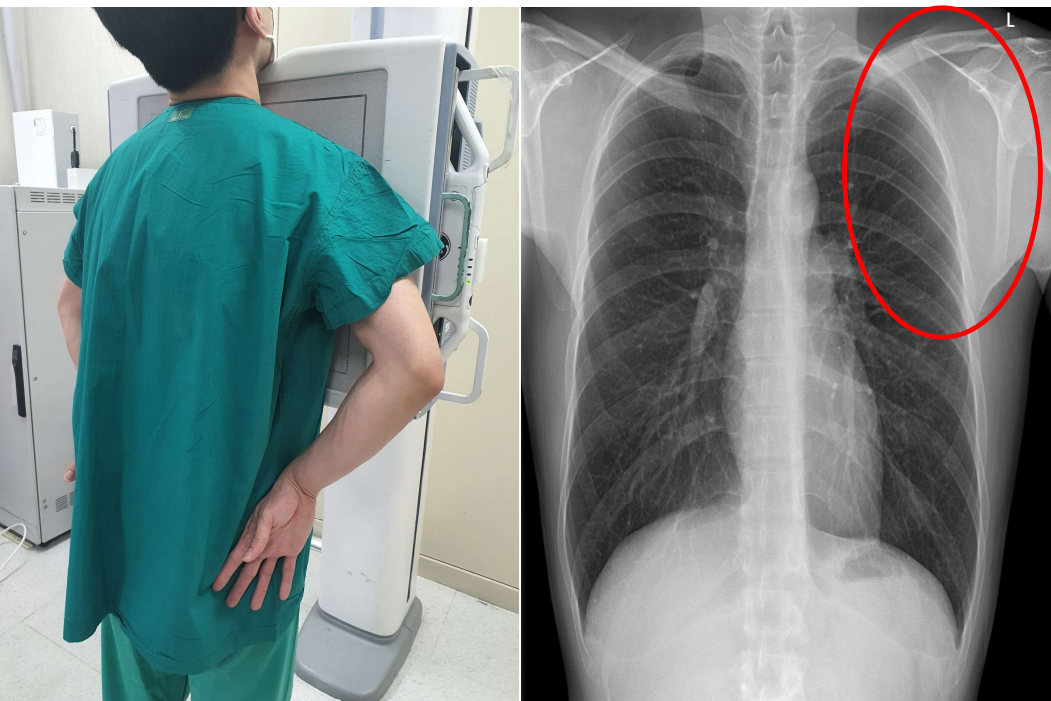
- Chest tube insertion
- RFA, Bx, PCNA 시술 후
- Thoracentesis
- Pneumothorax
- pleural effusion



검사의 기술적 특징

4. 견갑골과 폐야 겹침 방지

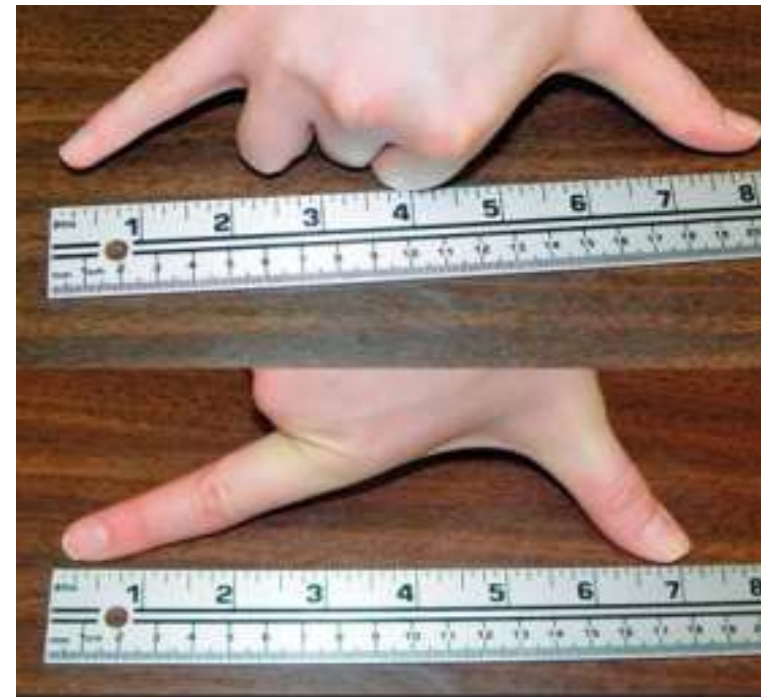
- The patient's arms are placed on their hips with elbows angled anteriorly (팔꿈치 내선)



검사의 기술적 특징

5. Center-Ray

● Hand-spread method



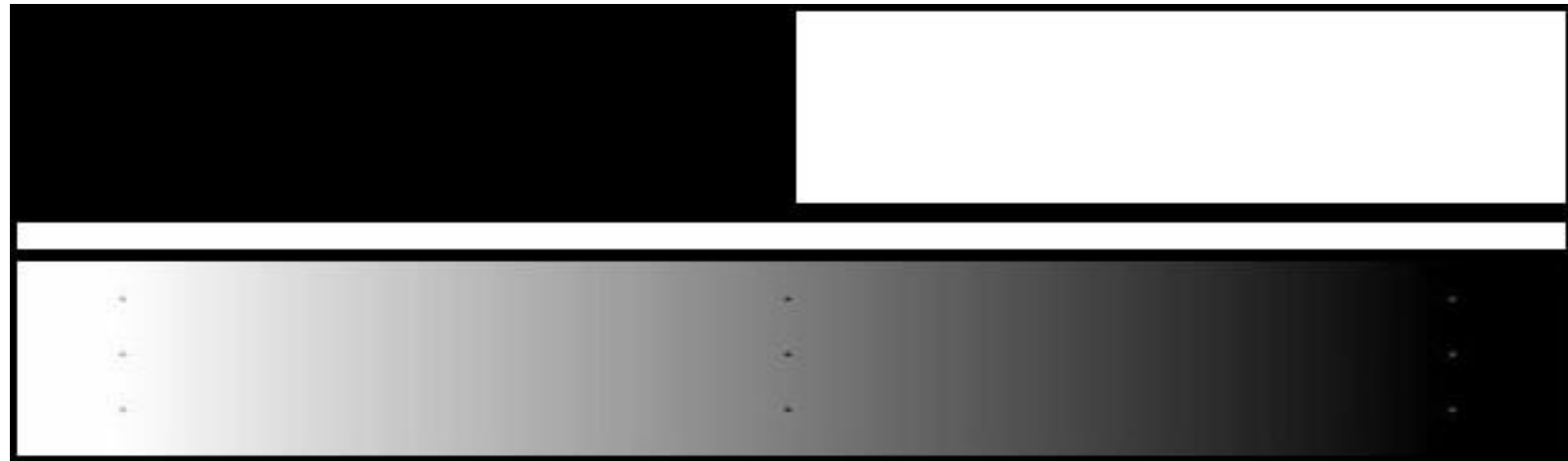
검사의 기술적 특징

6. 중복된 장기의 음영 구별

● High kVp (100kVp 이상)

Low kVp

High kVp



● Long scale contrast 형성

대조도 ↓ 관용도 ↑

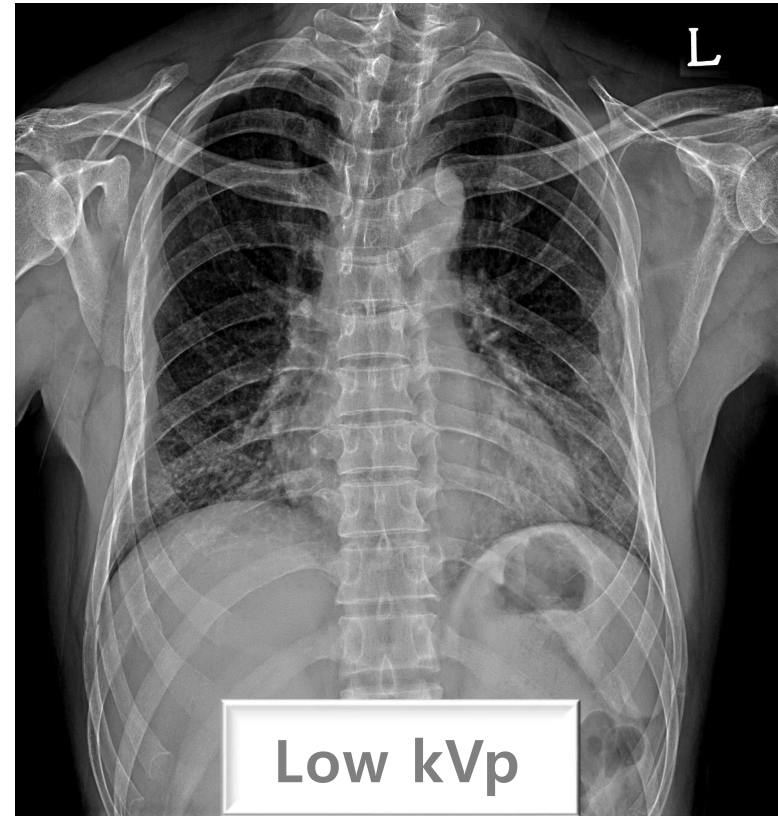
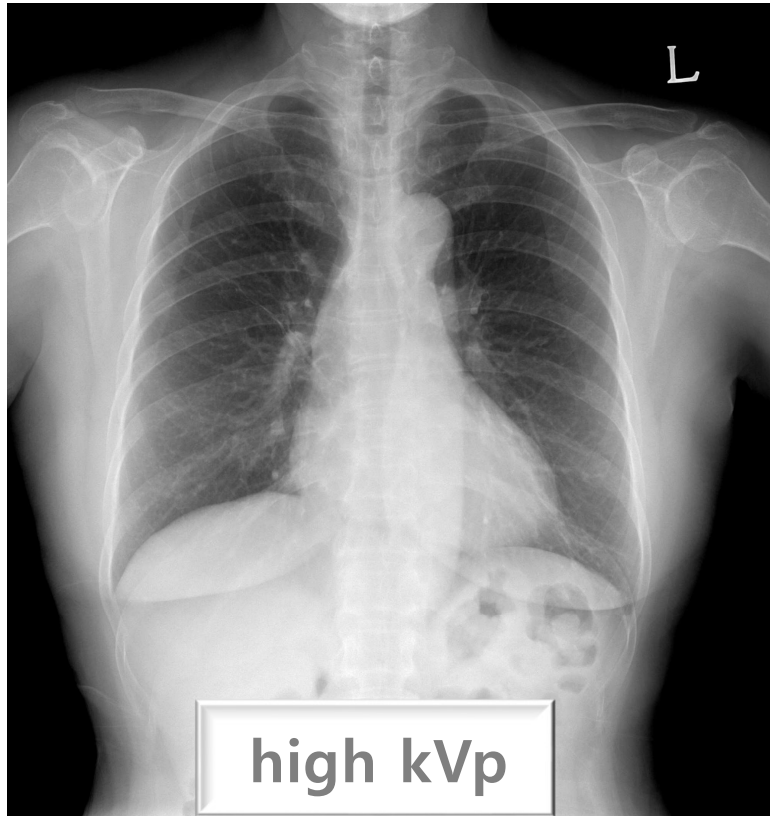
- 중복된 장기, 연부조직 관찰
- 3mm이하 미세한 병변 관찰에 좋지 않음



검사의 기술적 특징

6. 중복된 장기의 음영 구별

● High kVp (100kVp 이상)



1. 영상의학의 화질관리

● 화질관리의 효과



영상검사의 적정화를 통해 화질을 향상하여 영상진단의 질 향상 및 의료 수준향상

- 위해방사선 감소
- 방사선피폭 감소
- 장비 수명의 연장
- 생산성(화질) 향상
- 재검사의 감소
- 비용 및 의료 재정 절감
- 국민보건향상

2. 단순흉부검사의 품질관리

● 표준화된 화질관리의 필요성

 영상품질관리원, 화질관리 평가표

● 단순흉부영상 화질관리 평가표

- 2002년, 대한흉부영상의학회에서 제작
- 정상소견의 단순흉부영상을 대상으로 함
- 일반정보항목(40점), 영상정보항목(60점)
- 일반정보항목은 한종목이라도 불량(0점)시에 부적격 판정
- 전체 점수 60점 미만은 부적격(불합격)

흉부영상 화질평가

3. 흉부화질 평가표(일반 정보 항목)

단순흉부X선사진 화질평가 기준표

제출영상의 선행조건		1. 단순흉부X선 후전 사진을 제출한다. 2. 정상으로 판독한 X선 사진을 제출한다.					
일반 정보 항목 (총 40점)							
항 목	평 가 내 용					점수	소계
검사표지	환자 이름	있다	2	없다	0	9	9
	성별	있다	1	없다	0		
	나이	있다	1	없다	0		
	병록(등록) 번호	있다	1	없다	0		
	촬영 날짜	있다	2	없다	0		
	촬영 기관	있다	1	없다	0		
	촬영자 이름 혹은 기호	있다	1	없다	0		
	필름에 직접기입, 혹은 종이 부착	감점				-4	
검사표지 위치	표지가 흉부 포함범위(늑골포함)를 가리는 정도	가리지 않는다				3	3
		기린다				0	
위치표시	좌우 표시	있다				4	4
		없다				0	

Establishment of Evaluation Reference for Chest X-ray Image, (MFDS,2006)

흉부영상 화질평가

3. 흉부화질 평가표(일반 정보 항목)

현상조건의 적정성	제출된 사진에 노화 (황화) 현상	없다	4	4	
		있다	0		
장비 관리	판독용 모니터 정도관리(계약) 실시	실시	1	미실시	0
	결과 기록 유지	실시	2	미실시	0
판독실 관리	CR IP/리더기, DR 장비/디텍터, CCD DR 장비/디텍터 등 유지보수 계약 실시 및 기록 유지	가능	1	불가능	0
	자연채광 완전차단	가능	1	불가능	0
	판독실 조도의 주변 밝기 10Lux 이하로 조도조절 가능	가능	1	불가능	0

흉부영상 화질평가

3. 흉부화질 평가표(일반 정보 항목)

환자자세	좌우 대칭: 흉추 극돌기와 양쪽 쇄골 내단과의 거리가 동일	거리 비율이 동일 (1:1)	2	2
		비율이 1:1 ~ 2:1 사이	1	
		비율이 2:1 초과	0	
	견갑골의 위치	폐야 밖에 위치한다	4	4
		양측 합하여 3cm 이내 가린다	2	
		3cm 이상 가린다	0	
흡기정도	정상 흡기: 쇄골 중심부에서 수직선을 그어 그 선이 우측 횡격막과 만나는 점(A)이 제 10 늑골 후방의 하연보다 낮다.	정상 흡기상태이다	4	4
		점A가 8늑골 하연과 10늑골 하연 사이에 위치한다	2	
		점A가 8늑골 하연보다 상방에 위치한다	0	

흉부영상 화질평가

3. 흉부화질 평가표(영상 정보 항목)

영상 정보 항목 (총 60점)						
항목	평가 내용		점수		소계	
인공음영	내부 인공음영과 원인불명의 인공음영 (얼룩, 흉집, 지문, 롤러자국, 정전기, 그리드인공물, 안개, 감광 등)	없다	4		4 (평가 시 내용 표기)	
		있으나 진단에 지장이 없다	2			
		진단에 지장이 있다	0			
	호흡 및 움직임	없다	4		4	
		있으나 진단에 지장이 없다	2			
		진단에 지장이 있다	0			
폐야 전체에서 폐혈관의 관찰 정도	폐야 외측 1/3 부위의 혈관이 뚜렷이 보인다	우		좌		24
		상	하	상	하	
		6	6	6	6	
	폐야 중앙 1/3 부터 2/3 부위의 혈관이 보인다	4	4	4	4	
		폐야 중앙 1/3의 혈관만 보인다		2	2	2
	심장 뒤 폐혈관 및 하행 대동맥의 관찰	선명하게 잘 보인다		6		6
		보이나 선명하지 않다		3		
안보인다		0				

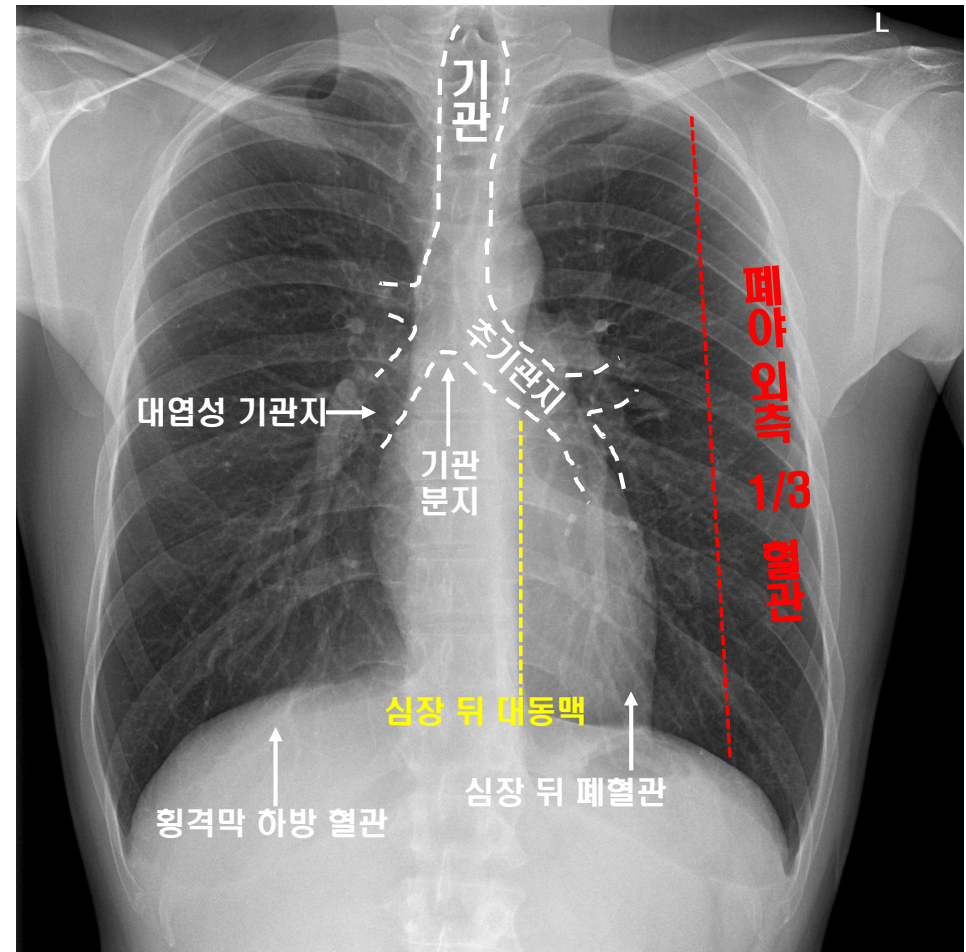
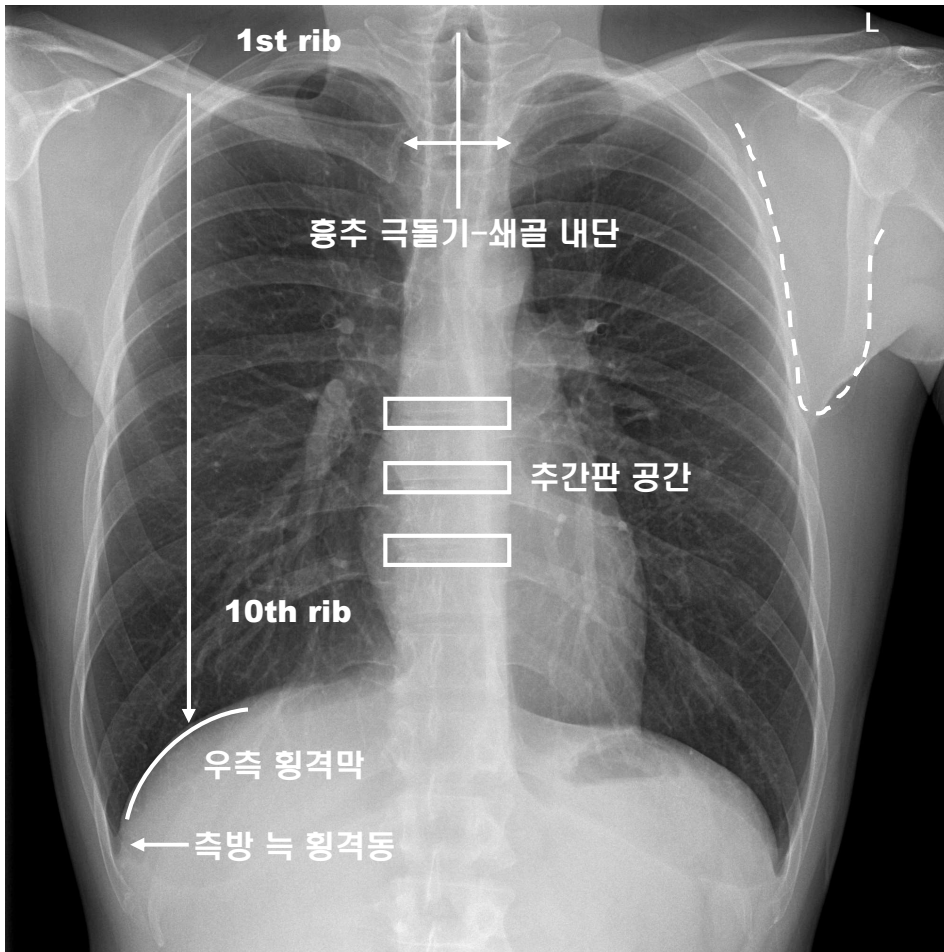
흉부영상 화질평가

3. 흉부화질 평가표(영상 정보 항목)

투과상태, 해상도 및 대조도	횡경막 하방 혈관의 관찰	선명하게 잘 보인다	6	6
		보이나 선명하지 않는다	3	
		안보인다	0	
	늑골연 관찰 (횡경막 상방의 늑골)	외측 늑골연이 선명하게 보 인다	2	2
		선명하지 않다	0	
	횡격막 관찰	양측이 선명하게 잘 보인다	2	2
		일부에서 선명하지 않다	0	
	흉추 추간판 공간 관찰	전체 추간판 공간이 잘 보 인다	6	6
		일부에서만 관찰된다	3	
		보이지 않는다	0	
	기관 기관지 관찰	기관, 기관 분기, 주기관지, 대엽성 기관지 (우상엽과 우중간기관지)가 잘 보인다	6	6
		주기관지까지 잘 보인다	4	
		기관 만 보인다	2	
		기관, 기관지가 안 보인다	0	

흉부영상 화질평가

3. 흉부화질 평가표

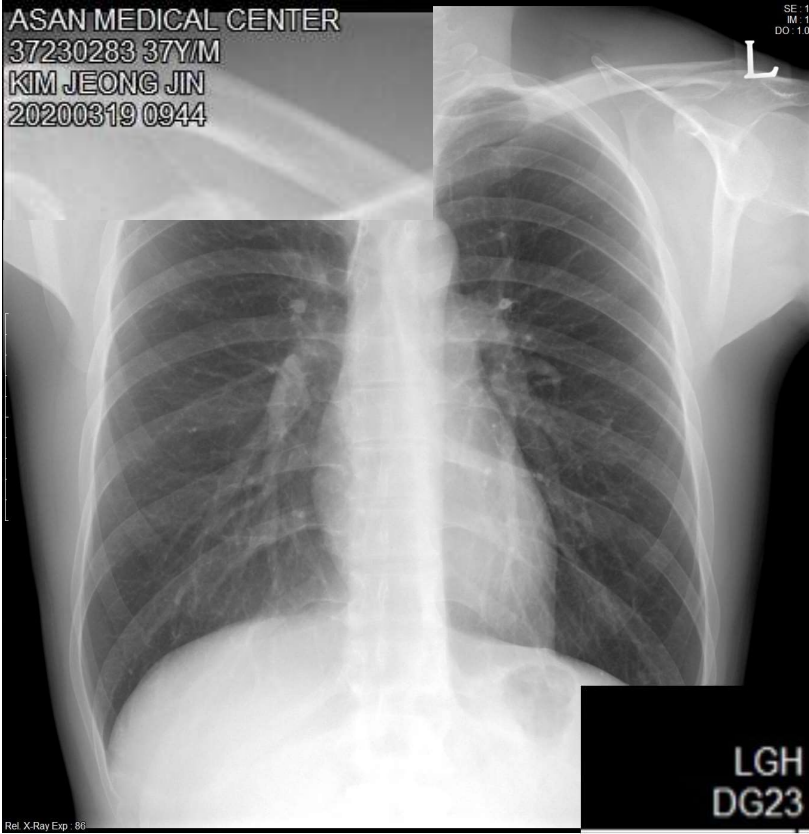


흉부영상 화질평가

일반 정보 항목

● 검사 표지

항 목	평 가 내 용					점수
검사표지	환자 이름	있다	2	없다	0	9
	성별	있다	1	없다	0	
	나이	있다	1	없다	0	
	병록(등록) 번호	있다	1	없다	0	
	촬영 날짜	있다	2	없다	0	
	촬영 기관	있다	1	없다	0	
	촬영자 이름 혹은 기호	있다	1	없다	0	
필름에 직접기입, 혹은 종이 부착	감점				-4	

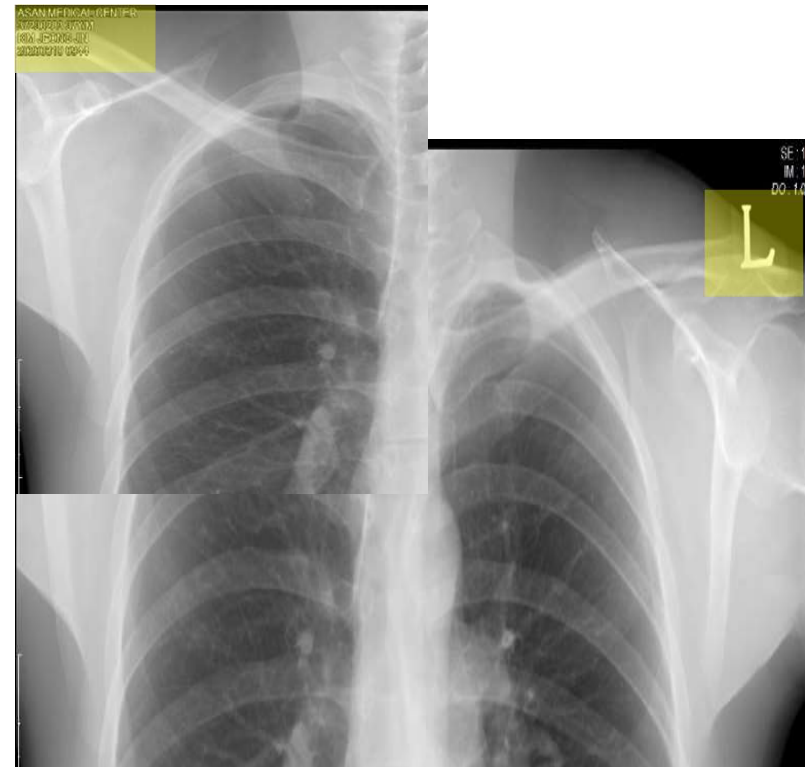


흉부영상 화질평가

일반 정보 항목

● 검사표지 위치, 위치표시

항목	평가 내용		점수	소계
검사표지 위치	표지가 흉부 포함범위(늑 골포함)를 가리는 정도	가리지 않는다	3	3
		가린다	0	
위치표시	좌우 표시	있다	4	4
		없다	0	

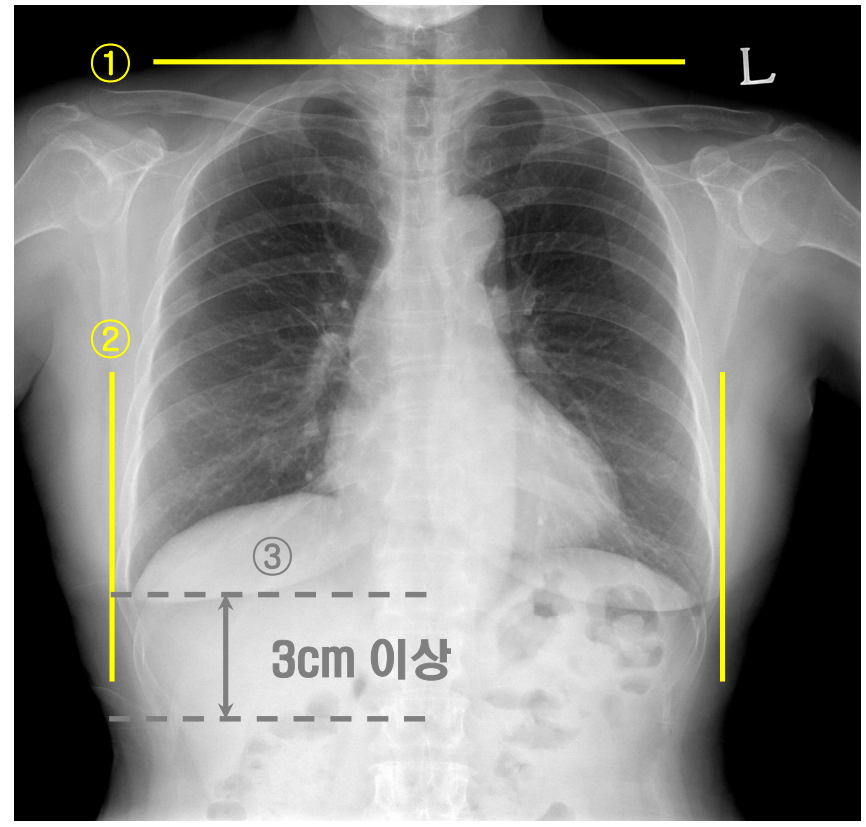


흉부영상 화질평가

일반 정보 항목

포함 범위

항목	평가 내용	점수		소계
		우	좌	
포함범위	세 조건을 만족한다	4	4	8
	1. 상: 제 1늑골 포함 2. 좌우: 전체 늑골 포함 3. 측방 늑횡격동 3cm 이상 하방 포함	2	2	
	1 혹은 2 항목을 만족하지 않거나 3에서 측방늑횡격동이 포함되지 않는다	0	0	

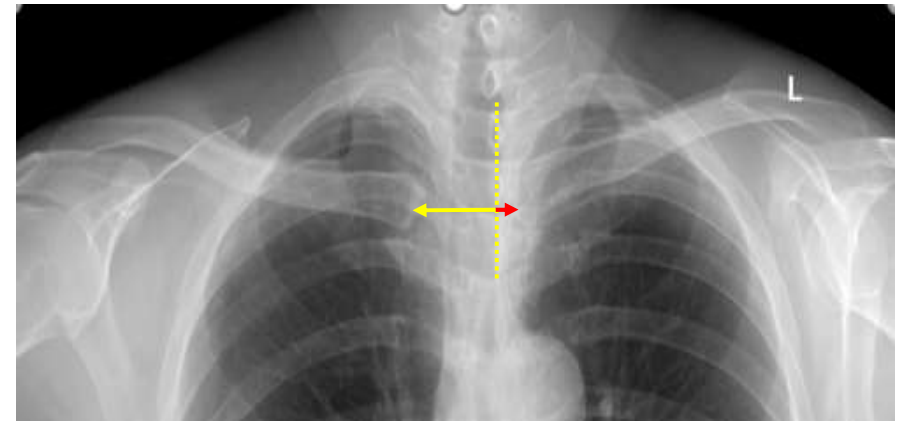
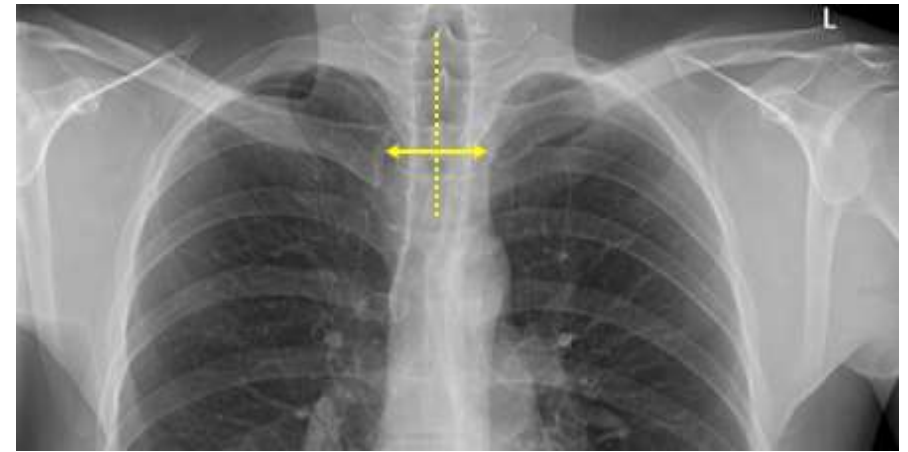


흉부영상 화질평가

일반 정보 항목

환자 자세

항목	평가 내용		점수	소계
환자자세	좌우 대칭: 흉추 극돌기와 양쪽 쇄골 내단과의 거리가 동일	거리 비율이 동일 (1:1)	2	2
		비율이 1:1 ~ 2:1 사이	1	
		비율이 2:1 초과	0	
환자자세	견갑골의 위치	폐야 밖에 위치한다	4	4
		양측 합하여 3cm 이내 가린다	2	
		3cm 이상 가린다	0	

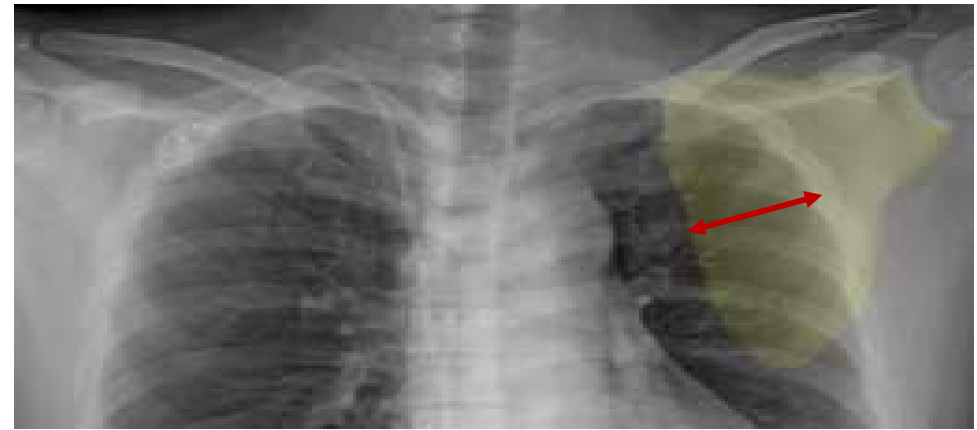


흉부영상 화질평가

일반 정보 항목

환자 자세

항목	평가 내용		점수	소계
환자자세	좌우 대칭: 흉추 극돌기와 양쪽 쇄골 내단과의 거리가 동일	거리 비율이 동일 (1:1)	2	2
		비율이 1:1 ~ 2:1 사이	1	
		비율이 2:1 초과	0	
환자자세	견갑골의 위치	폐야 밖에 위치한다	4	4
		양측 합하여 3cm 이내 가린다	2	
		3cm 이상 가린다	0	

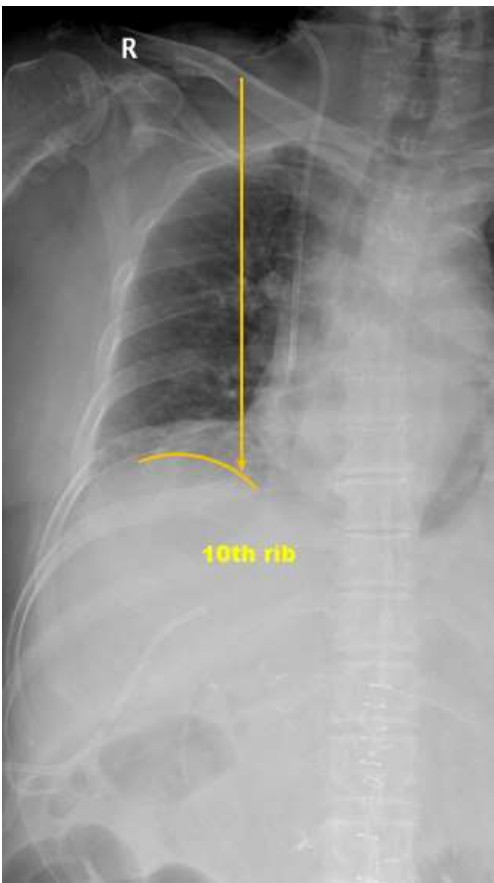
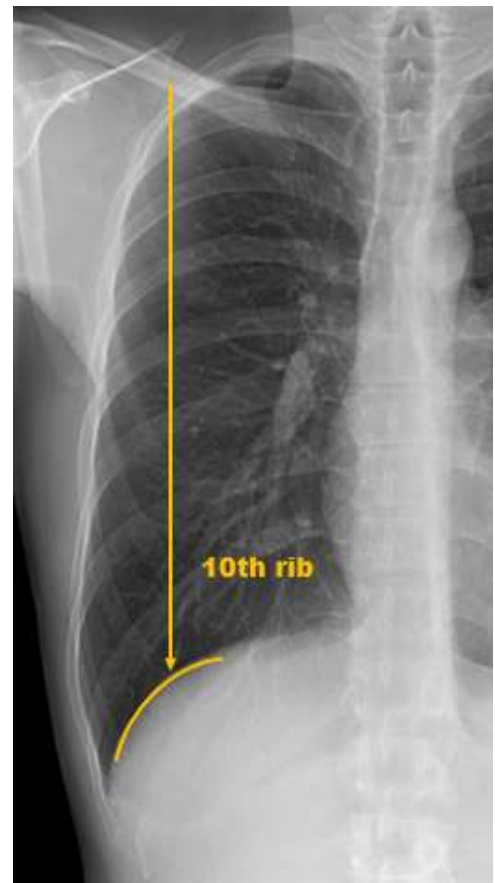


흉부영상 화질평가

일반 정보 항목

● 흡기 정도

항목	평가 내용	점수	소계	
흡기정도	정상 흡기: 쇄골 중심부에 에서 수직선을 그어 그 선이 우측 횡격막과 만나 는 점(A)이 제 10 늑골 후방의 하연보다 낮다.	정상 흡기상태이다	4	4
		점A가 8늑골 하연과 10늑 골 하연 사이에 위치한다	2	
		점A가 8늑골 하연보다 상 방에 위치한다	0	

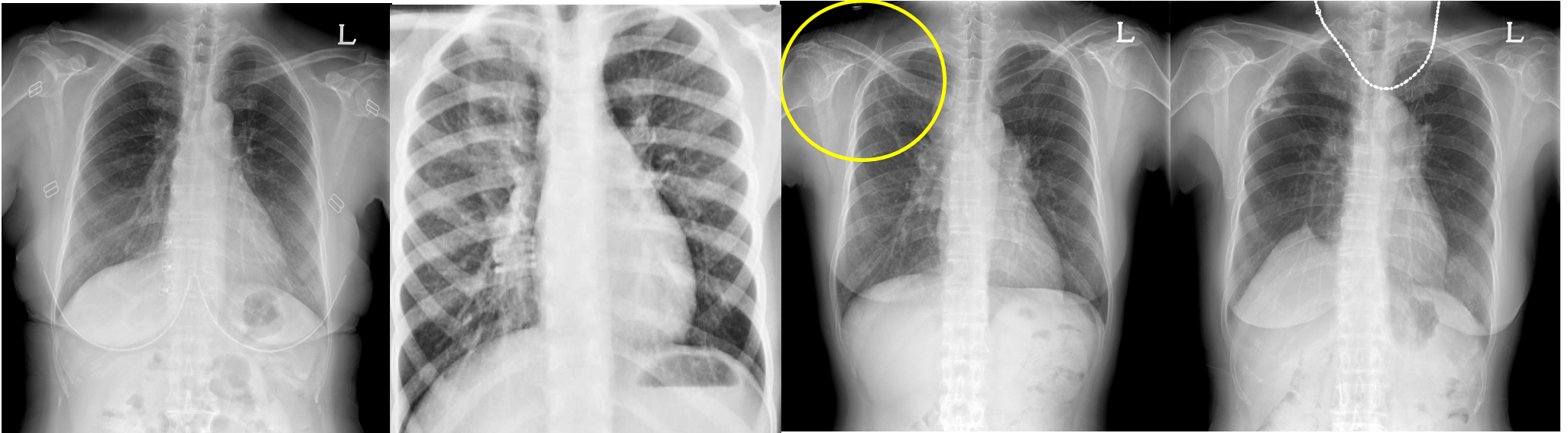


흉부영상 화질평가

일반 정보 항목

● 인공물

항목	평가 내용	점수	소계	
인공물	환자의 의복, 부착물, 머리카락, 등에 의한 인공물	없다	2	2
		있으나 진단에 지장이 없다	1	
		진단에 지장이 있다	0	

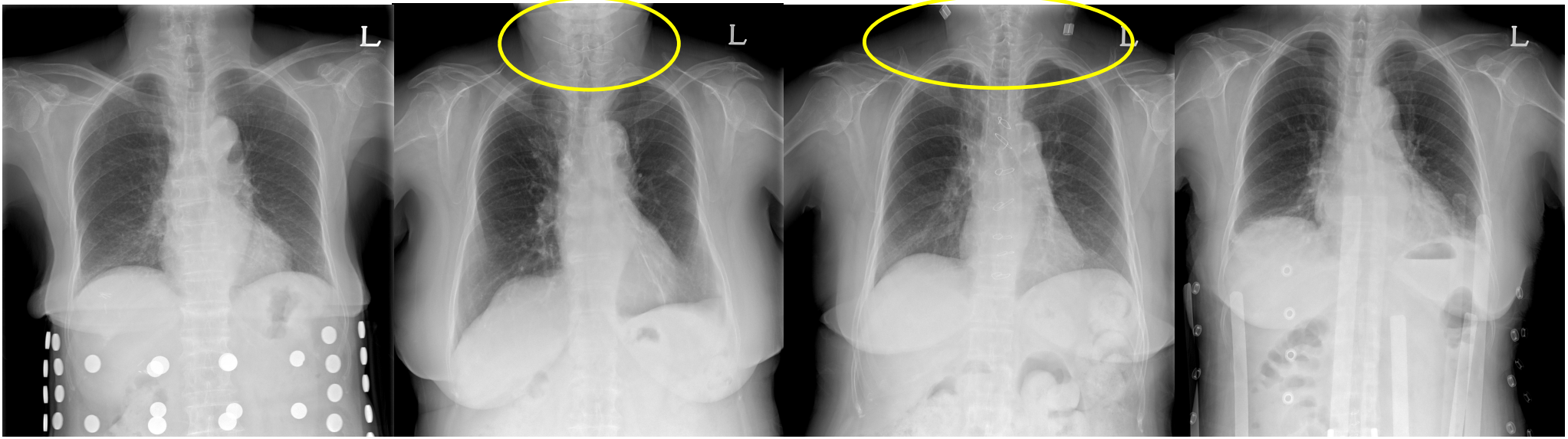


흉부영상 화질평가

일반 정보 항목

● 인공물

항목	평가 내용	점수	소계	
인공물	환자의 의복, 부착물, 머리카락, 등에 의한 인공물	없다	2	2
		있으나 진단에 지장이 없다	1	
		진단에 지장이 있다	0	



흉부영상 화질평가

영상 정보 항목

● 인공음영

항목	평가 내용		점수	소계
인공음영	내부 인공음영과 원인불명의 인공음영 (얼룩, 흠집, 지문, 롤러자국, 점전기, 그리드인공물, 안개, 감광 등)	없다	4	4 (평가 시 내용 표기)
		있으나 진단에 지장이 없다	2	
		진단에 지장이 있다	0	
	호흡 및 움직임	없다	4	4
		있으나 진단에 지장이 없다	2	
		진단에 지장이 있다	0	

흉부영상 화질평가

영상 정보 항목

● 인공음영 (기계적 인공물)

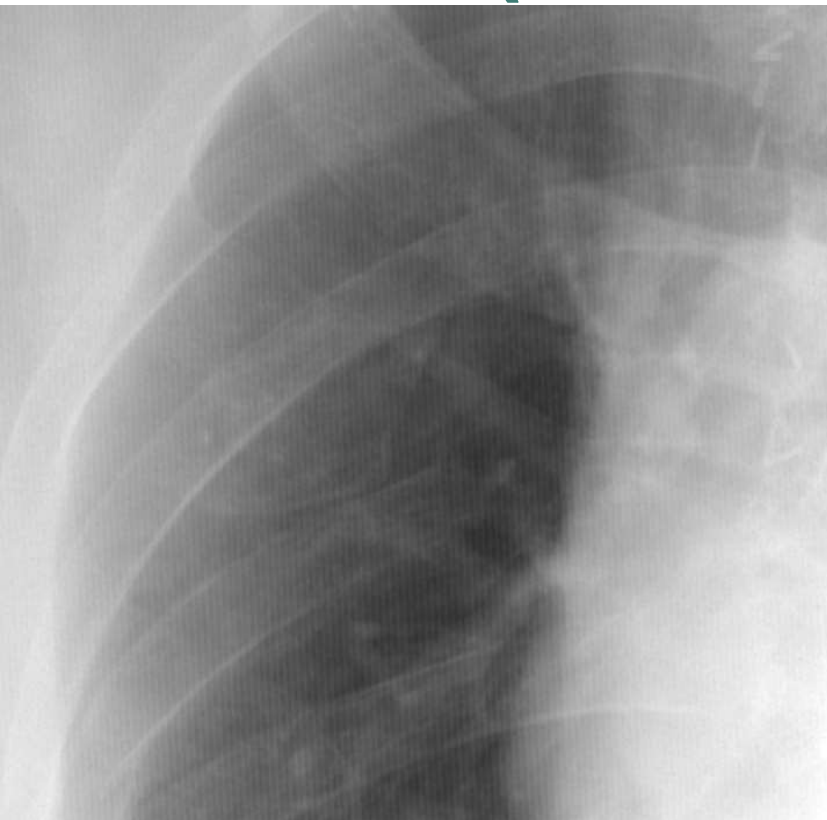
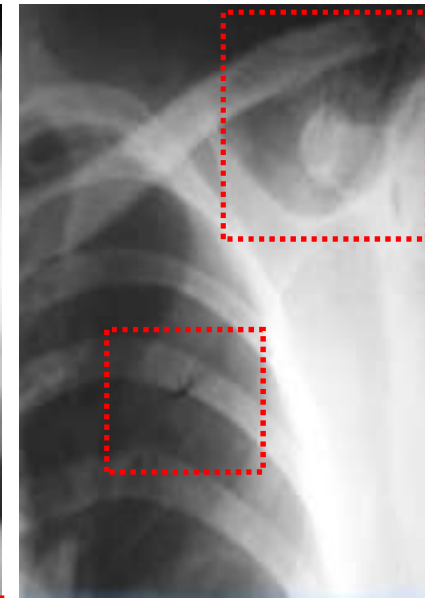
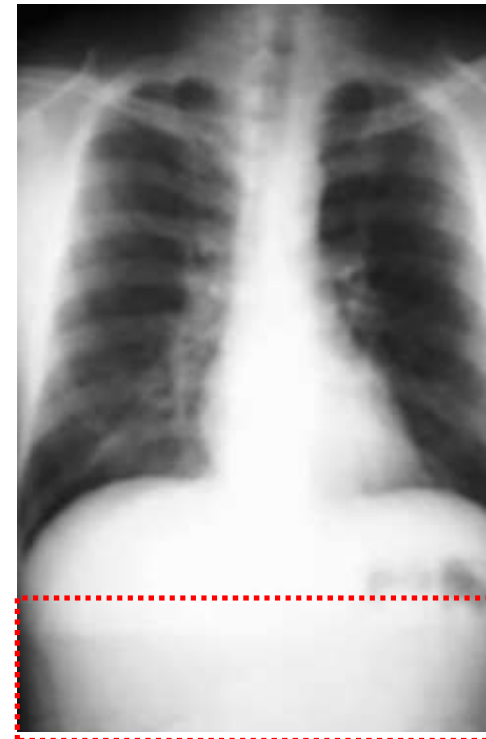
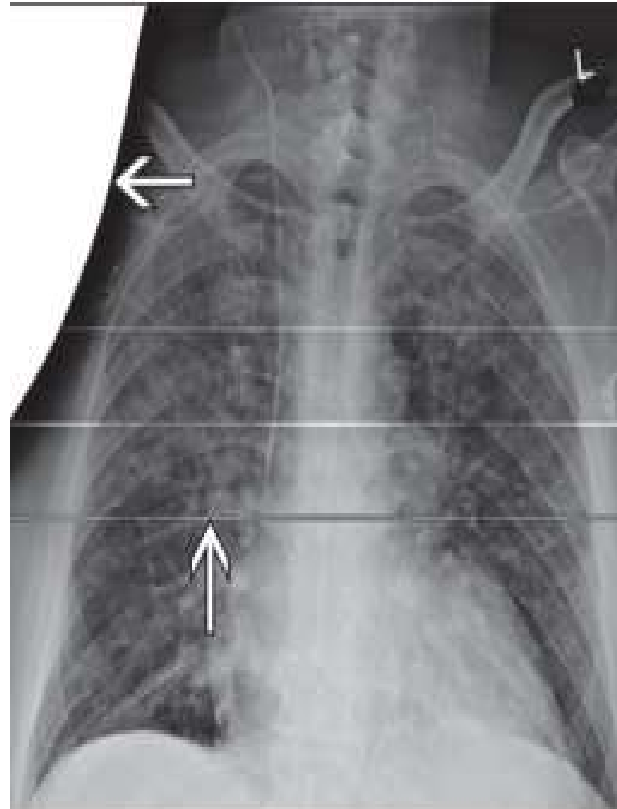


그림2. <https://radiopaedia.org/cases/grid-artifact-on-chest-x-ray>

흉부영상 화질평가

영상 정보 항목

● 인공음영 (기계적 인공물)

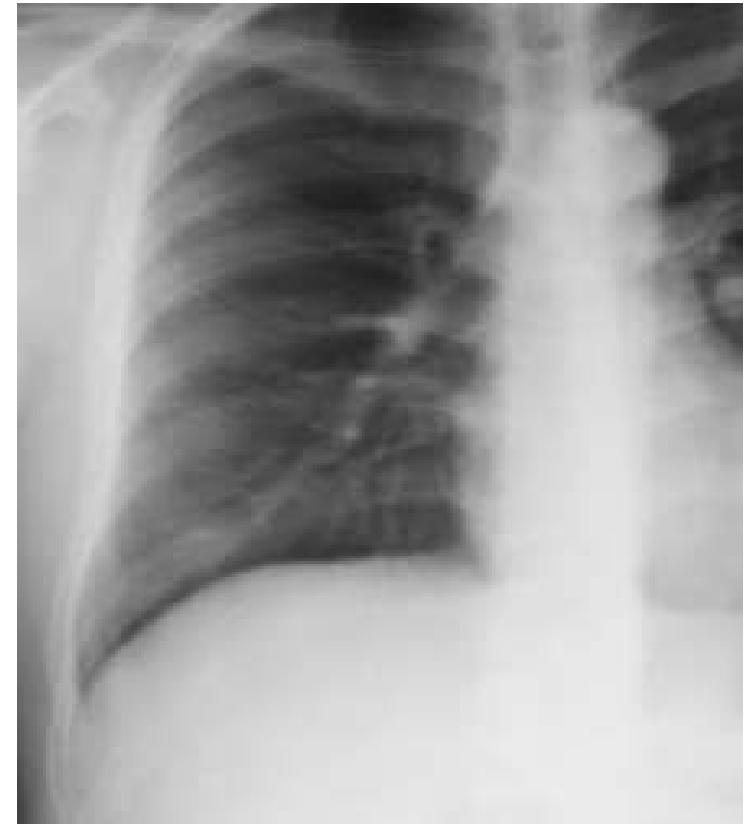
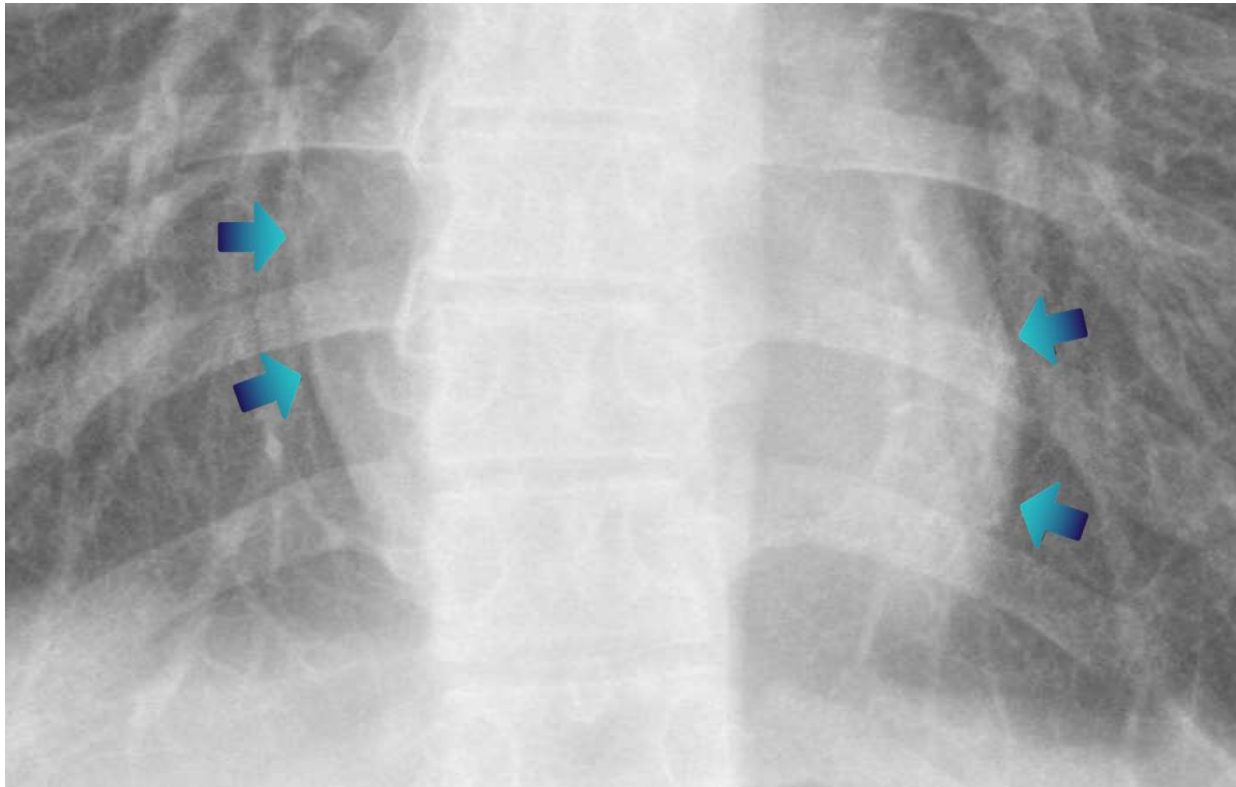


Film/screen system artifact

흉부영상 화질평가

영상 정보 항목

● 인공음영 (호흡 및 움직임)

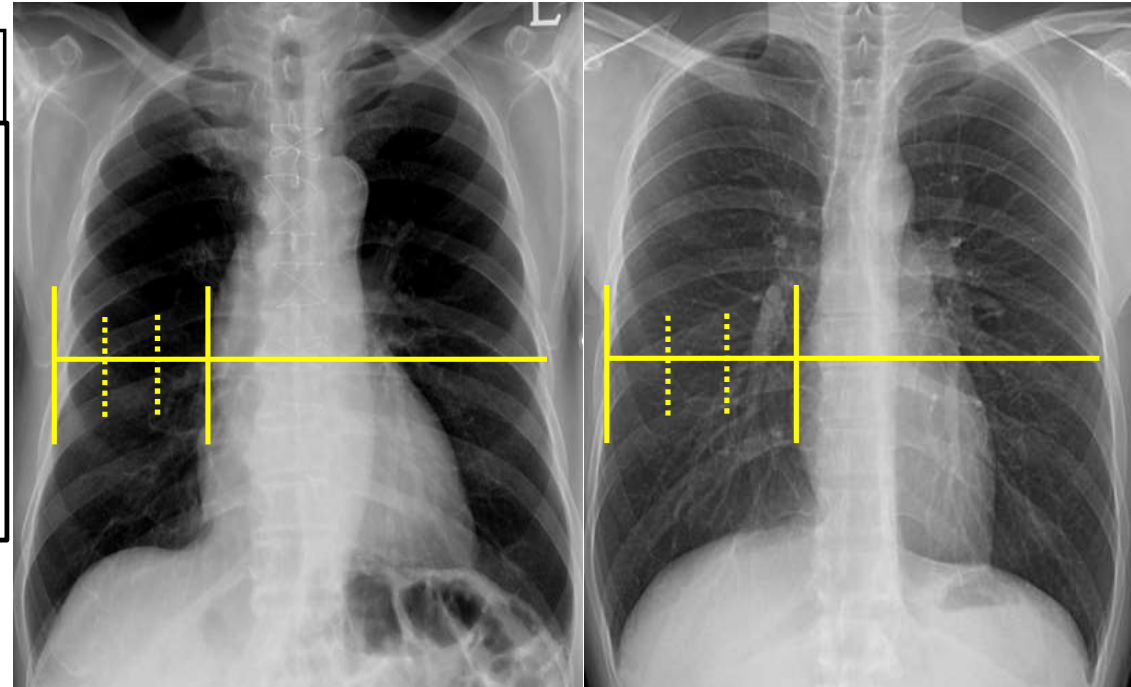


흉부영상 화질평가

영상 정보 항목

● 투과상태 (해상도 및 대조도) - 폐혈관 관찰정도

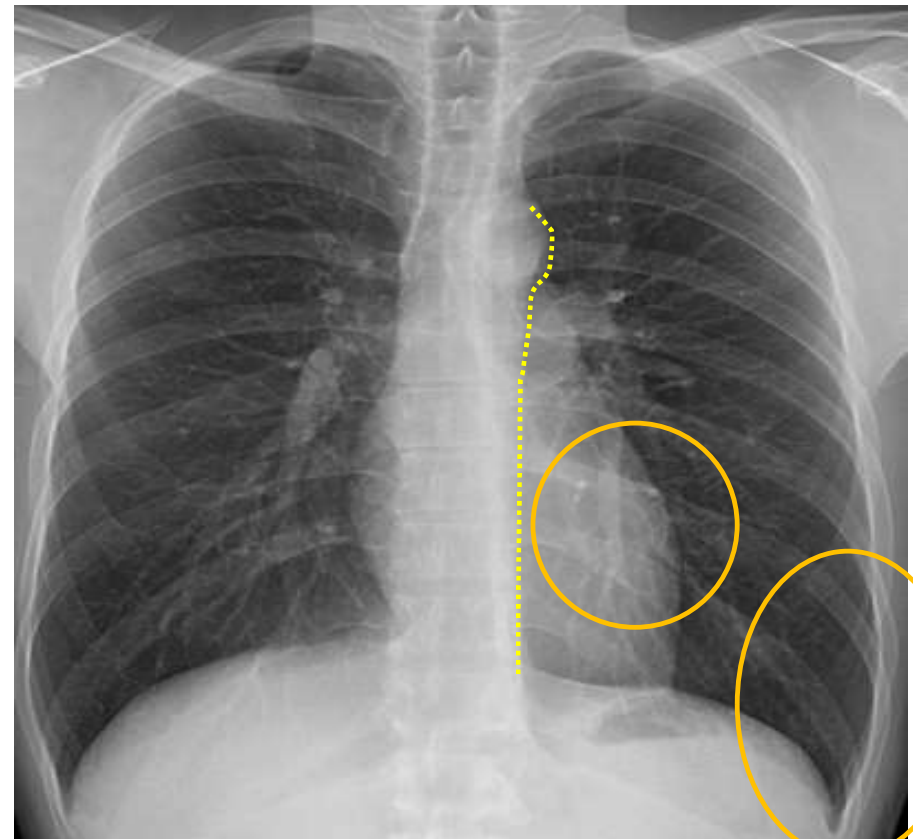
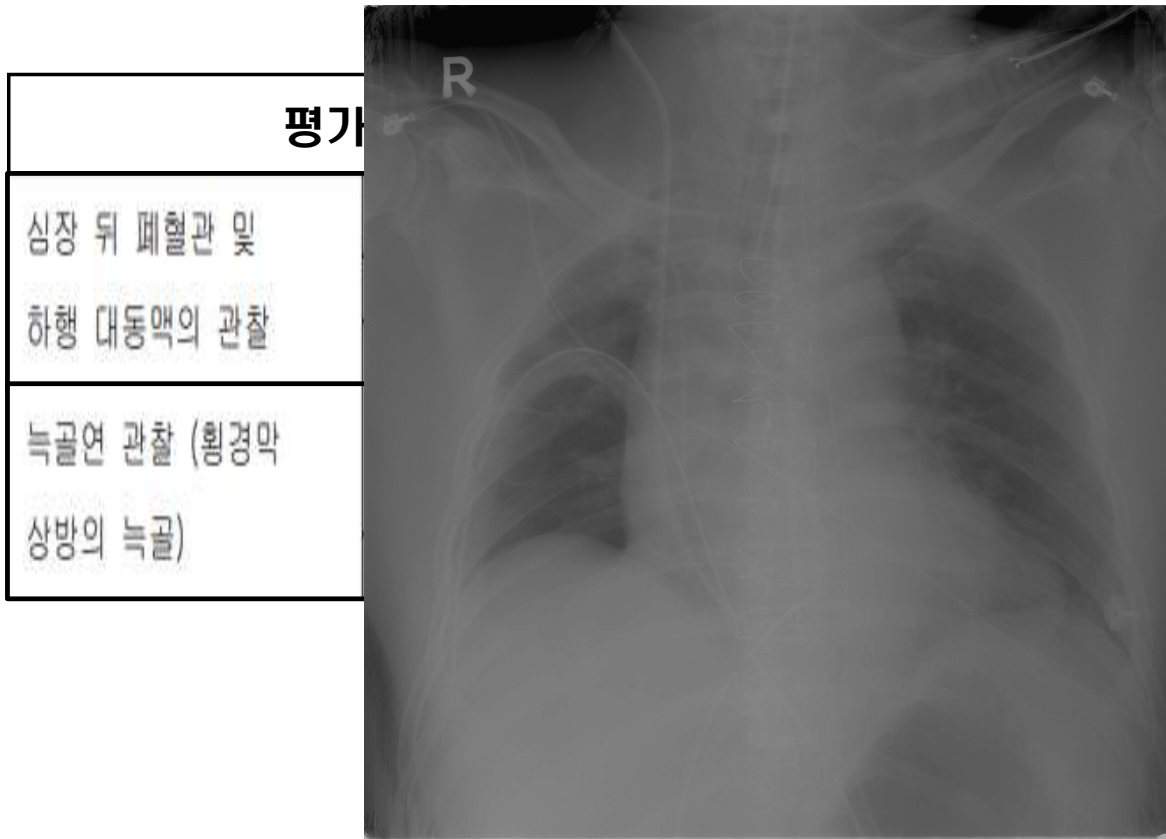
평가 내용		점수				소계
폐야 전체에서 폐혈관의 관찰 정도	폐야 외측 1/3 부위의 혈관 이 뚜렷이 보인다	우	좌	우	좌	24
		상	하			
	폐야 중앙 1/3 부터 2/3 부위의 혈관이 보인다	6	6	6	6	
폐야 중앙 1/3의 혈관만 보인다	폐야 중앙 1/3 부터 2/3 부위의 혈관이 보인다	4	4	4	4	
		2	2	2	2	



흉부영상 화질평가

영상 정보 항목

- 투과상태 (해상도 및 대조도) - 심장 뒤 폐혈관, 하행대동맥 및 늑골연 관찰

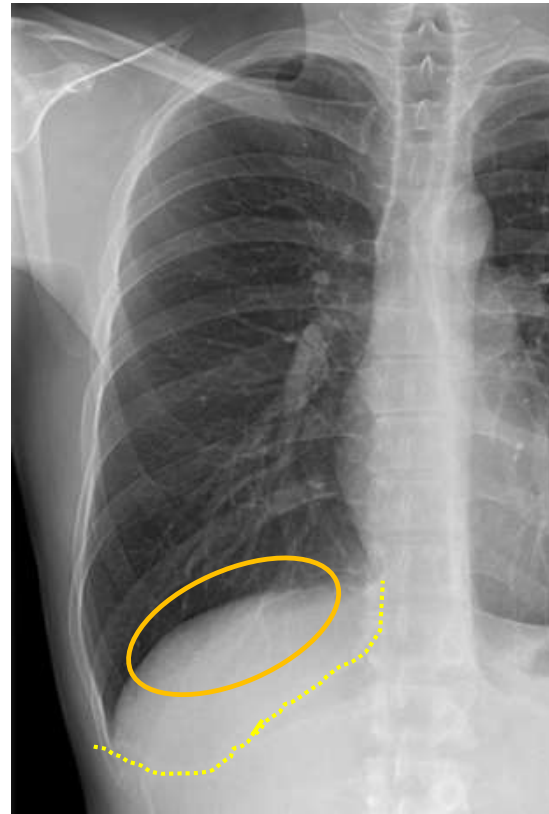


흉부영상 화질평가

영상 정보 항목

● 투과상태 (해상도 및 대조도) - 횡경막 및 횡경막 하방의 폐혈관

평가 내용		점수	소계
횡경막 하방 혈관의 관찰	선명하게 잘 보인다	6	6
	보이나 선명하지 않다	3	
	안보인다	0	
횡경막 관찰	양측이 선명하게 잘 보인다	2	2
	일부에서 선명하지 않다	0	

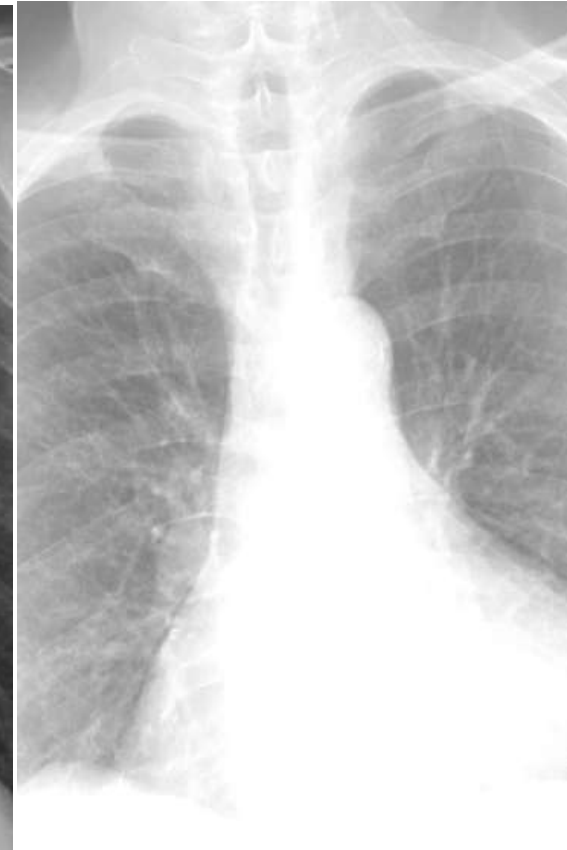
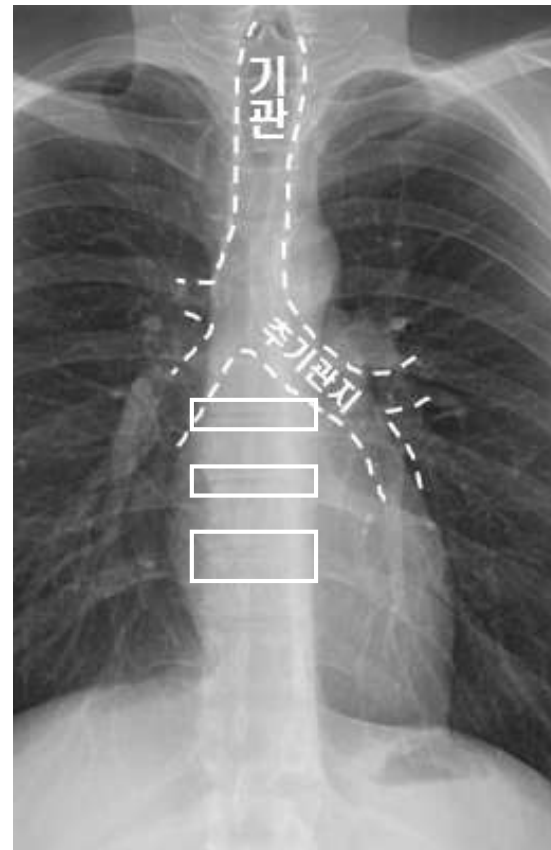


흉부영상 화질평가

영상 정보 항목

● 투과상태 (해상도 및 대조도) - 흉추 추간판 및 기관, 기관지

평가 내용		점수	소계
흉추 추간판 공간 관찰	전체 추간판 공간이 잘 보인다	6	6
	일부에서만 관찰되며 중간 흉추 부위에서는 안 보인다	3	
	보이지 않는다	0	
기관 기관지 관찰	기관, 기관 분기, 주기관지, 대엽성 기관지 (우상엽과 우중간기관지)가 잘 보인다	6	6
	주기관지까지 잘 보인다	4	
	기관 만 보인다	2	
	기관, 기관지가 안 보인다	0	



흉부검사 유의 사항

낙상 주의

● 기립 상태에서 검사 중 낙상 사고 발생 가능성

- 진정 치료 및 시술 환자
- 심신 쇠약
- 침상 or 휠체어 환자
- 거동이 불편한 환자



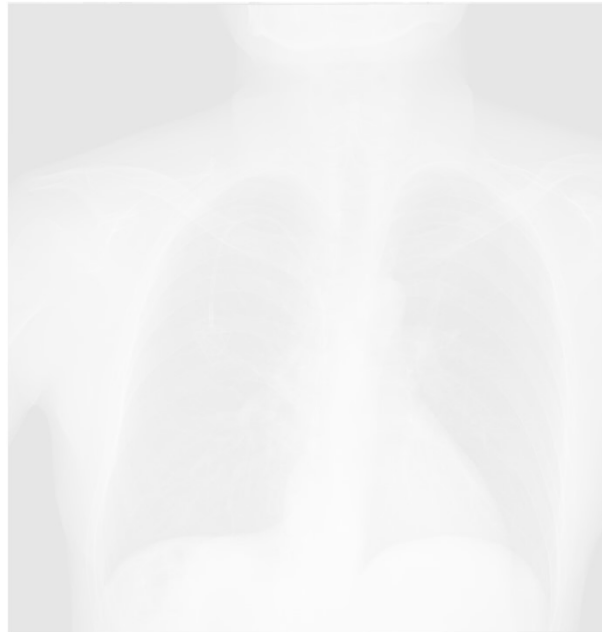
흉부검사 유의 사항

Sitting position 검사

- 기립 상태가 불가능하여 **sitting**으로 검사 시 검사 각도 주의



good



bad



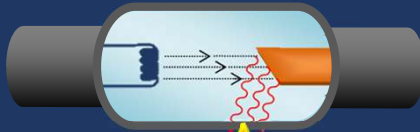
bad

흉부검사 유의 사항

Grid에 의한 cut off 주의

- Cut off 현상으로 인한 좌우 폐 음영 농도 차이 발생으로 오진 위험

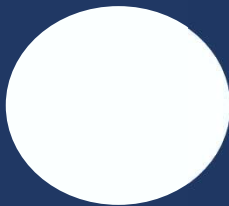
X-ray tube



Anti-scatter Grid

Primary ray →

Patient



Grid



Detector

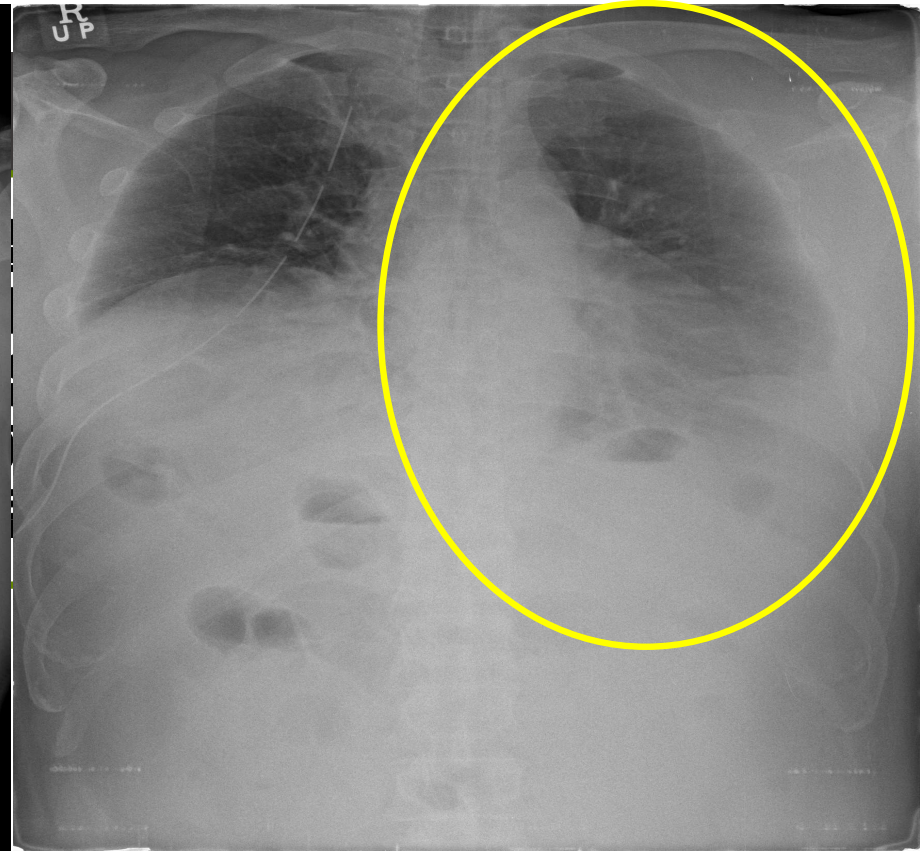
Blocking scatter ray



흉부검사 유의 사항

Grid에 의한 cut off 주의

- Cut off 현상으로 인한 좌우 폐 음영 농도 차이 발생으로 오진 위험

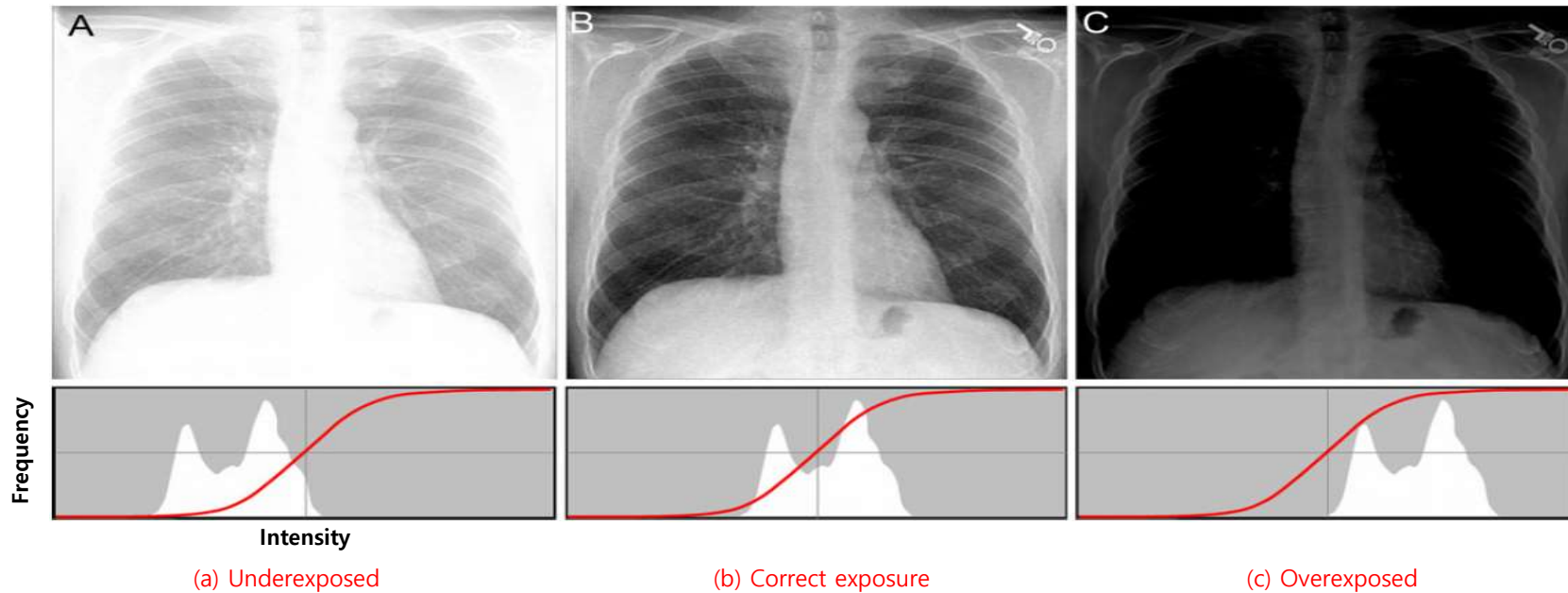


흉부검사 유의 사항

Dose creep 현상

● Image processing of DR

- **Film-screen system**
- **F/S system requires the RT to appropriate judgment**



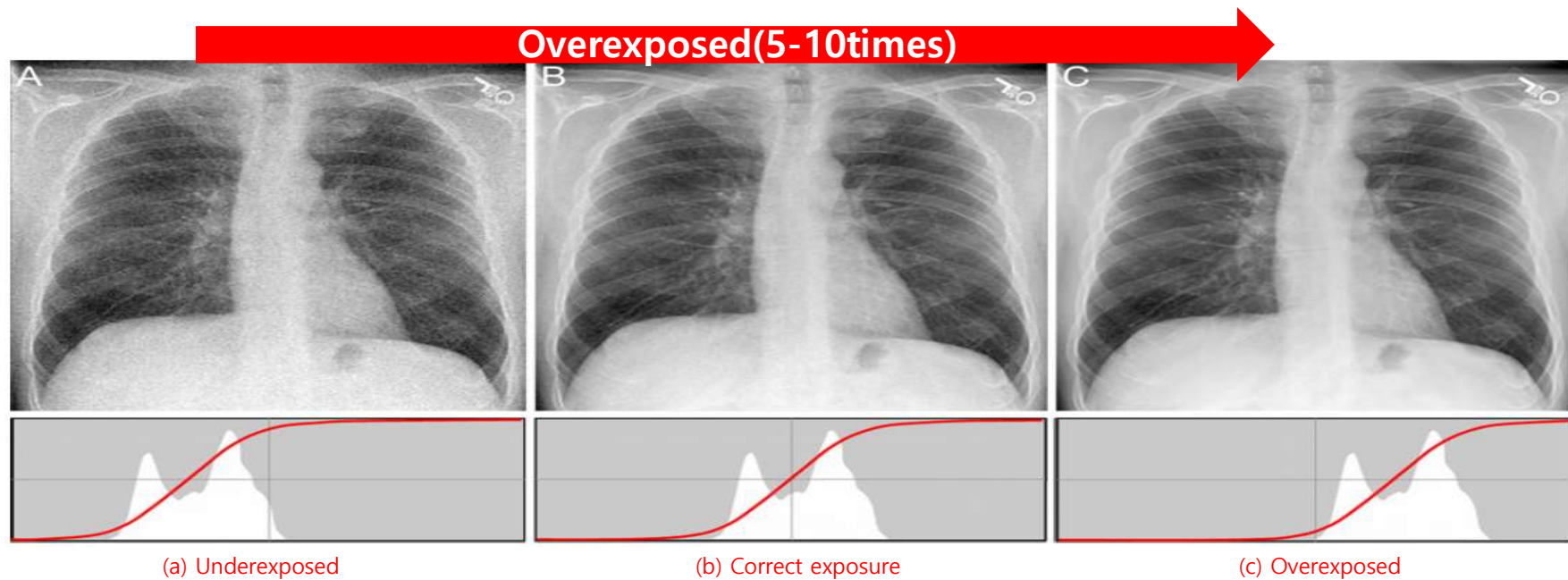
The standardized exposure index for digital radiography: an opportunity for optimization of radiation dose to the pediatric population (Seibert, J. A, 2011)

흉부검사 유의 사항

Dose creep 현상

● Image processing of DR

- Lack of a feedback can lead to needless patient dose “Dose creep”
- Post processing(Look-up-table)

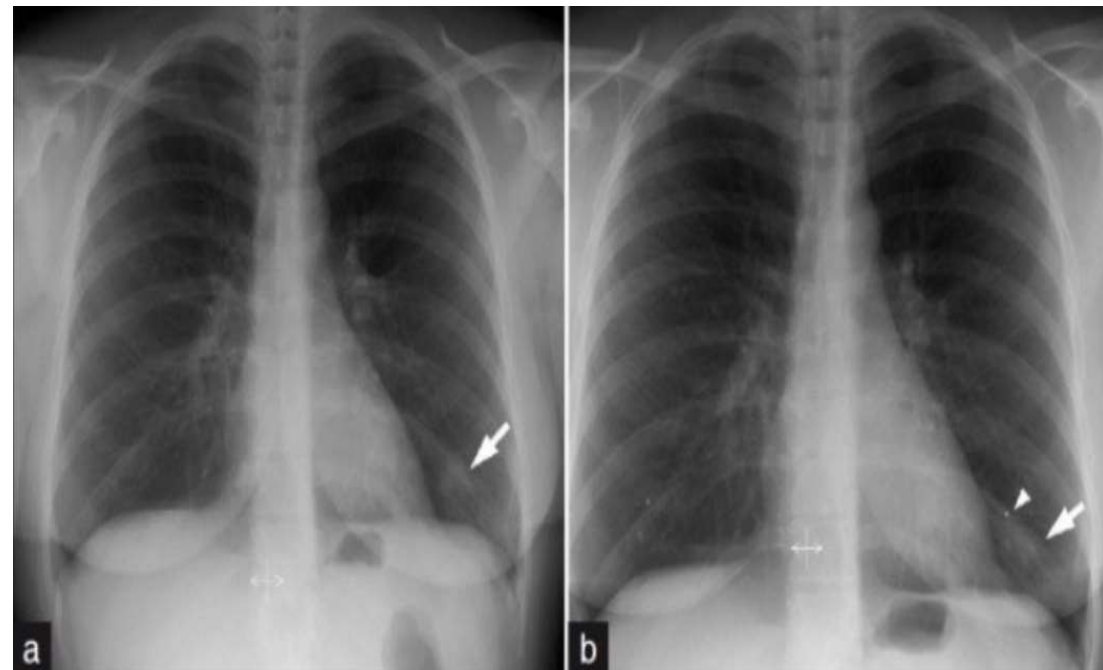
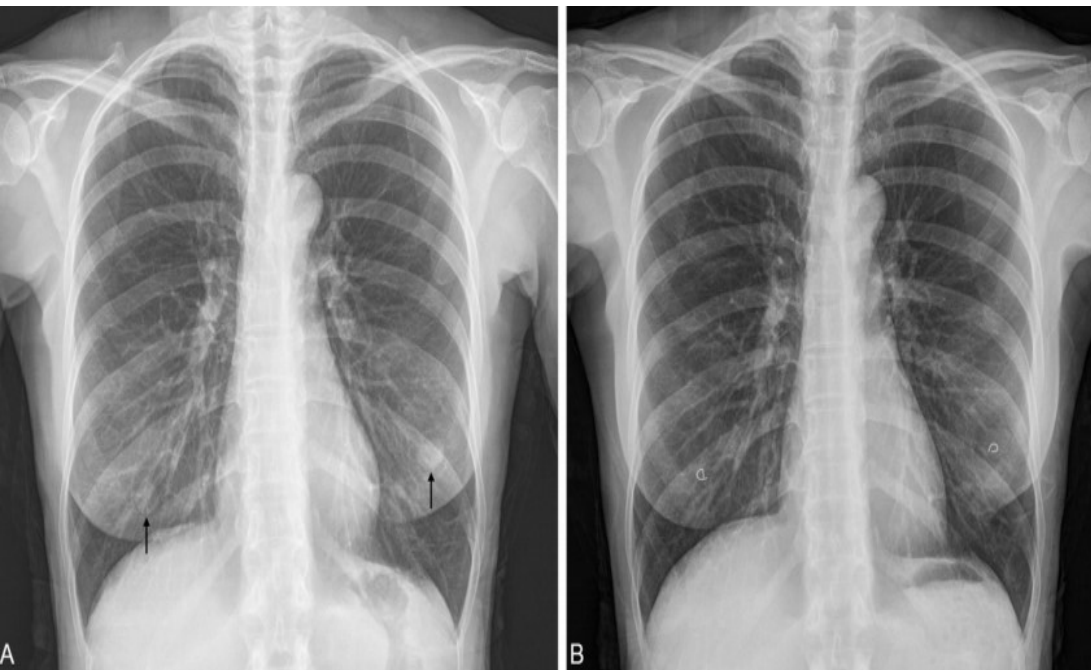


The standardized exposure index for digital radiography: an opportunity for optimization of radiation dose to the pediatric population (Seibert, J. A, 2011)

흉부검사 유의 사항

nipple marker의 활용

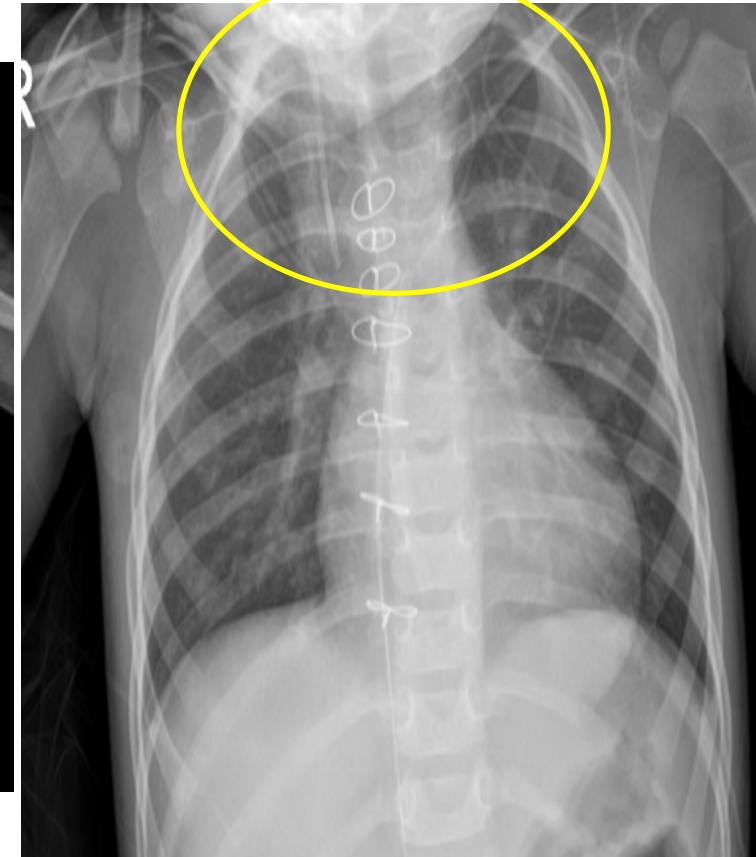
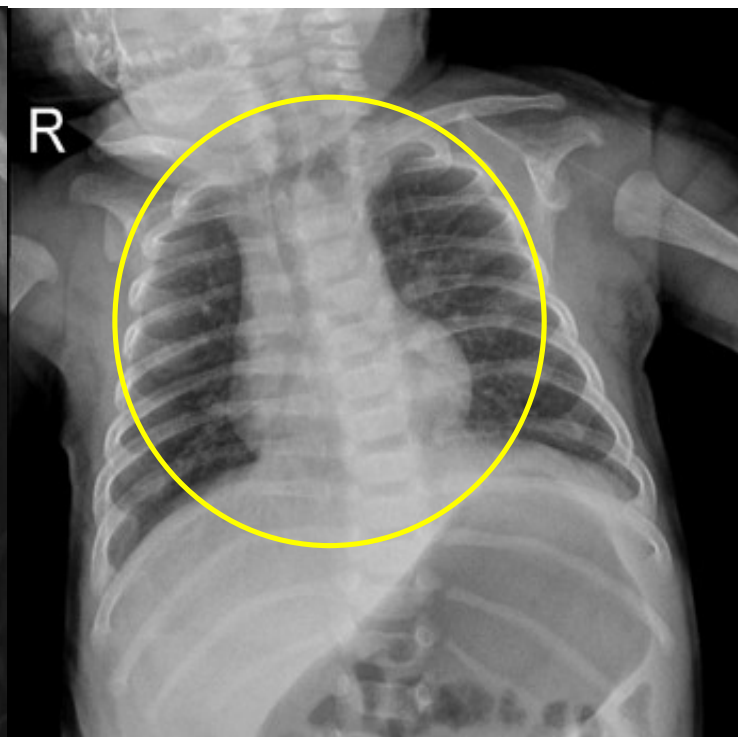
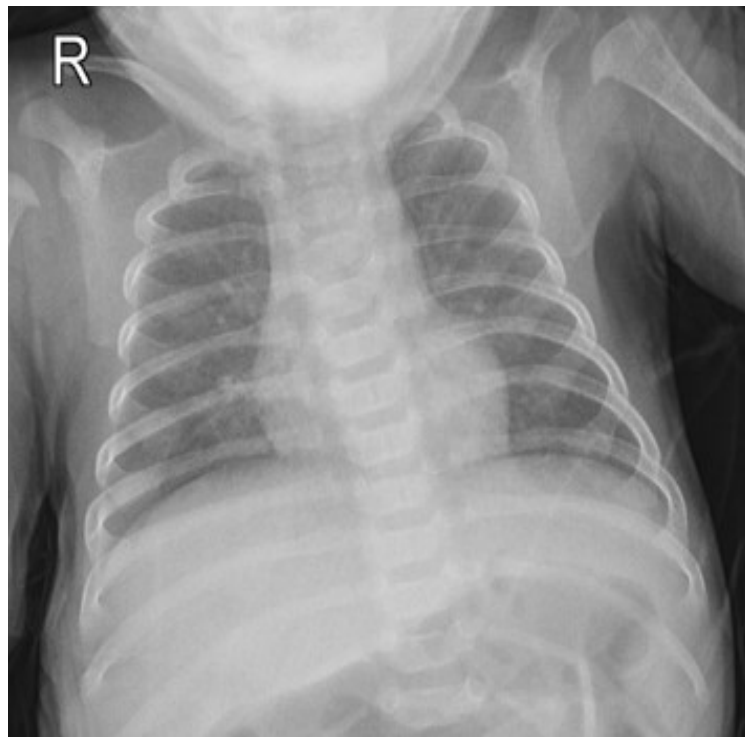
● Nodule vs nipple shadows



흉부검사 유의 사항

소아 흉부 검사

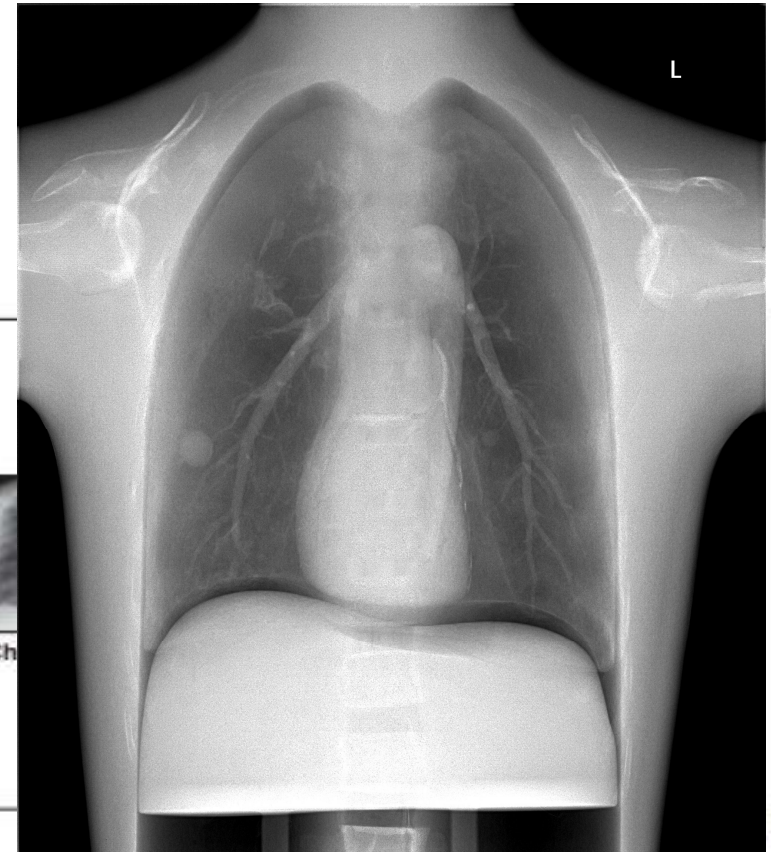
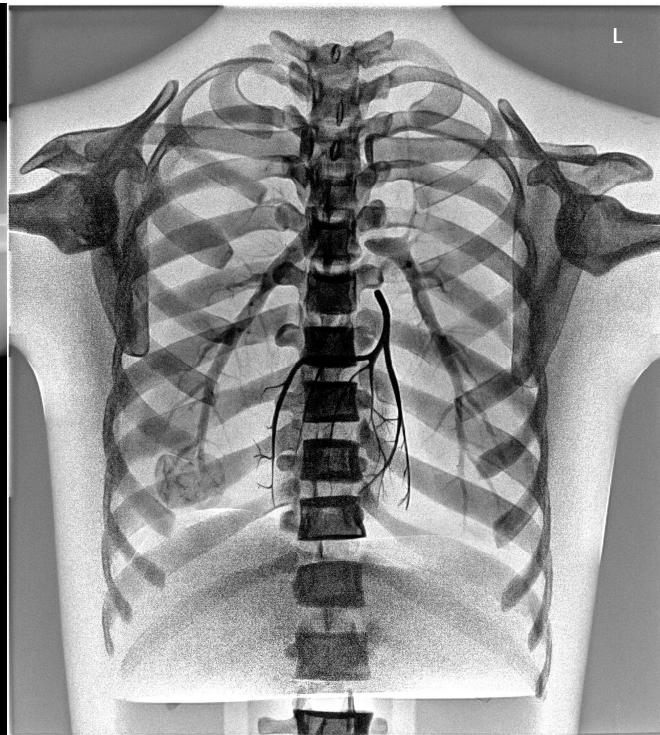
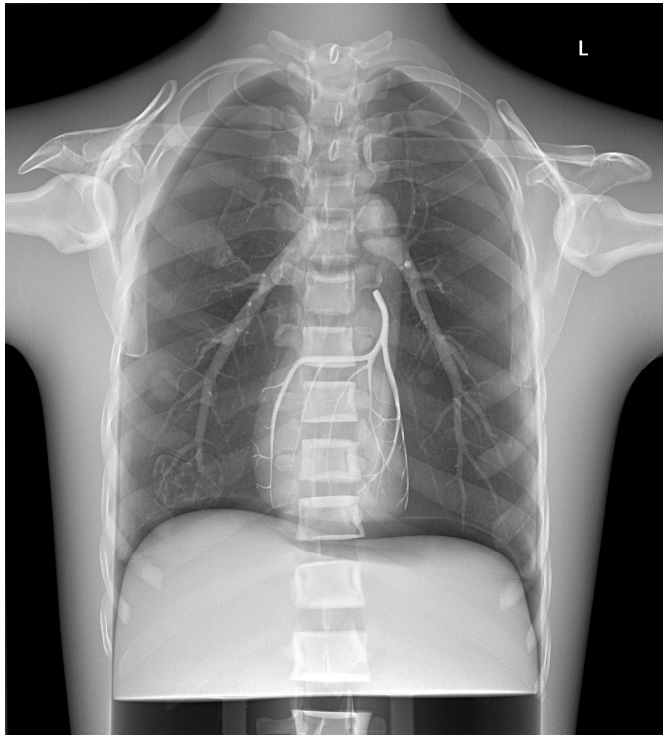
- 머리의 회전 및 턱에 의한 폐 음영 가림



흉부검사 최신 동향

bone suppression

Rib과 겹치는 병변 관찰에 용이

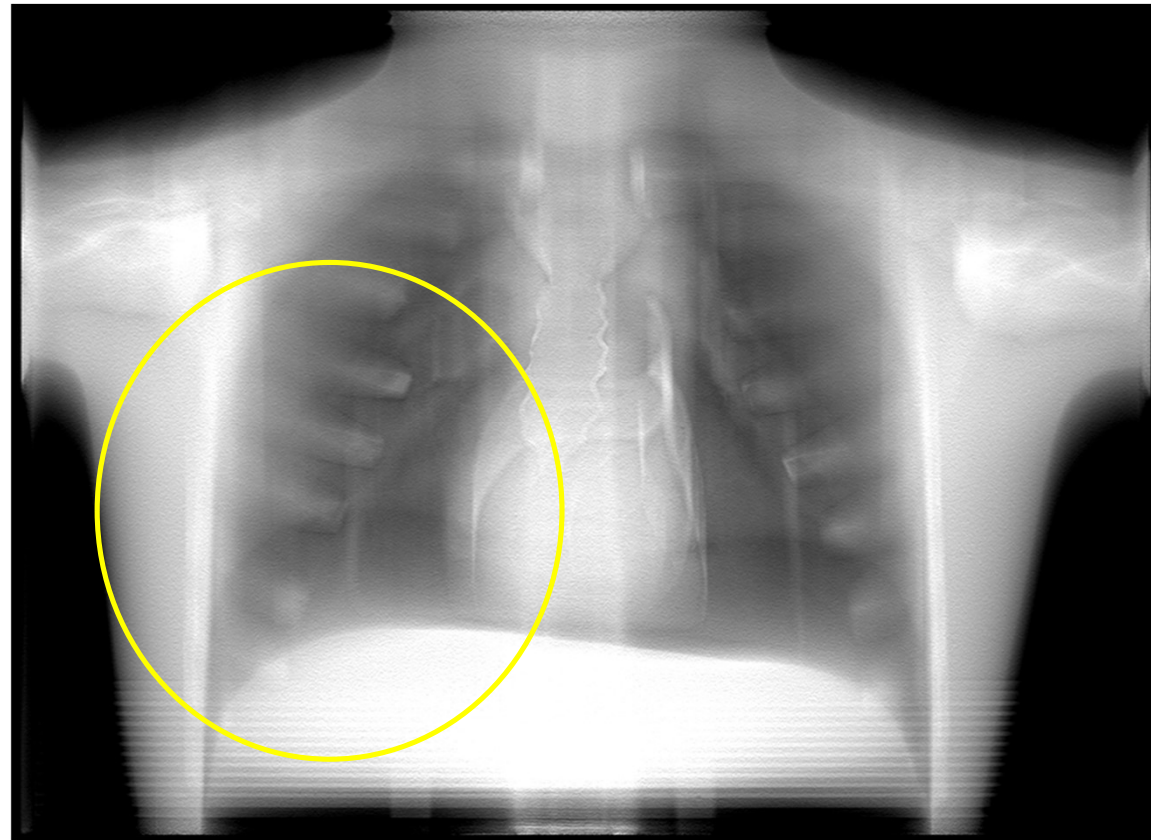
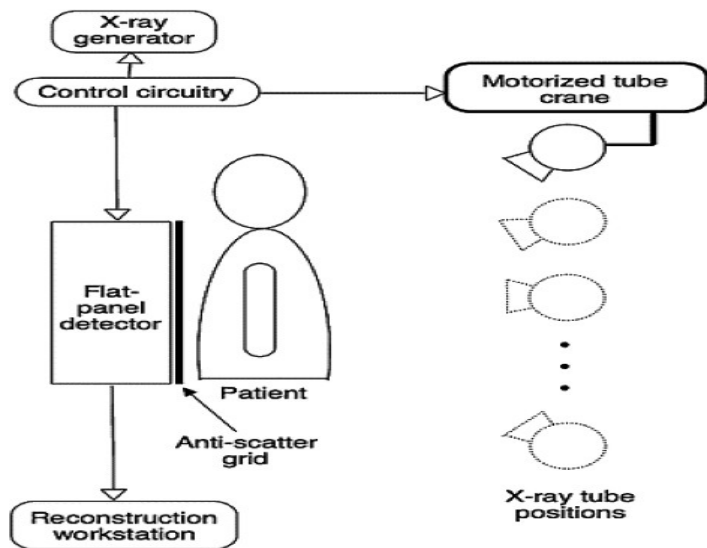


흉부검사 최신 동향

Digital Tomosynthesis

● 병변의 위치 확인에 용이

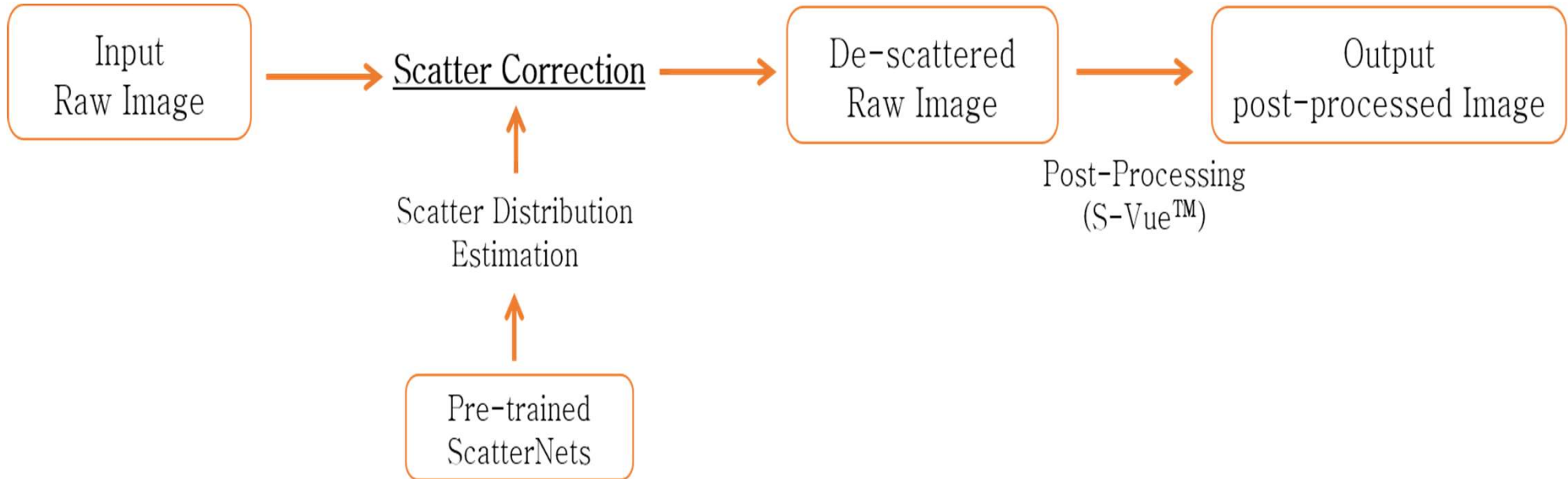
- F/W row dose CT 대체 기대
- 단점
 - : 다소 높은 선량
 - : tube angle 변화에 따른 왜곡



흉부검사 최신 동향

Software-based Scatter Correction

● Anti-scatter Grid 사용 시 단점을 보완하는 영상 후처리 알고리즘

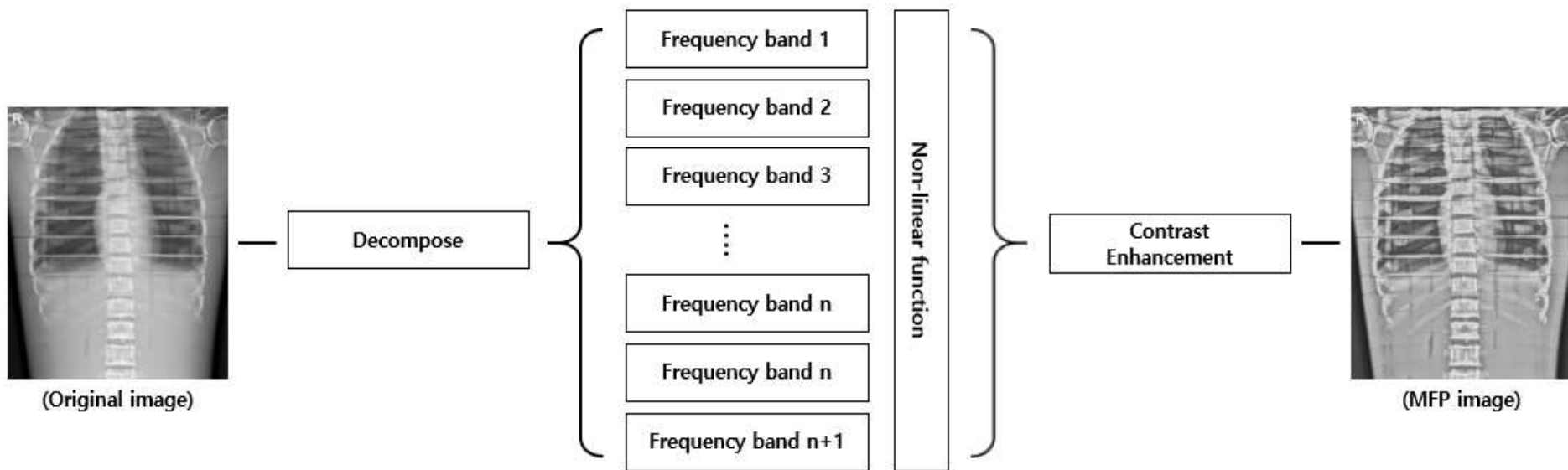


(a) Non-grid, (b) SW-SC, (c) With-grid

흉부검사 최신 동향

Multi-Frequency Processing

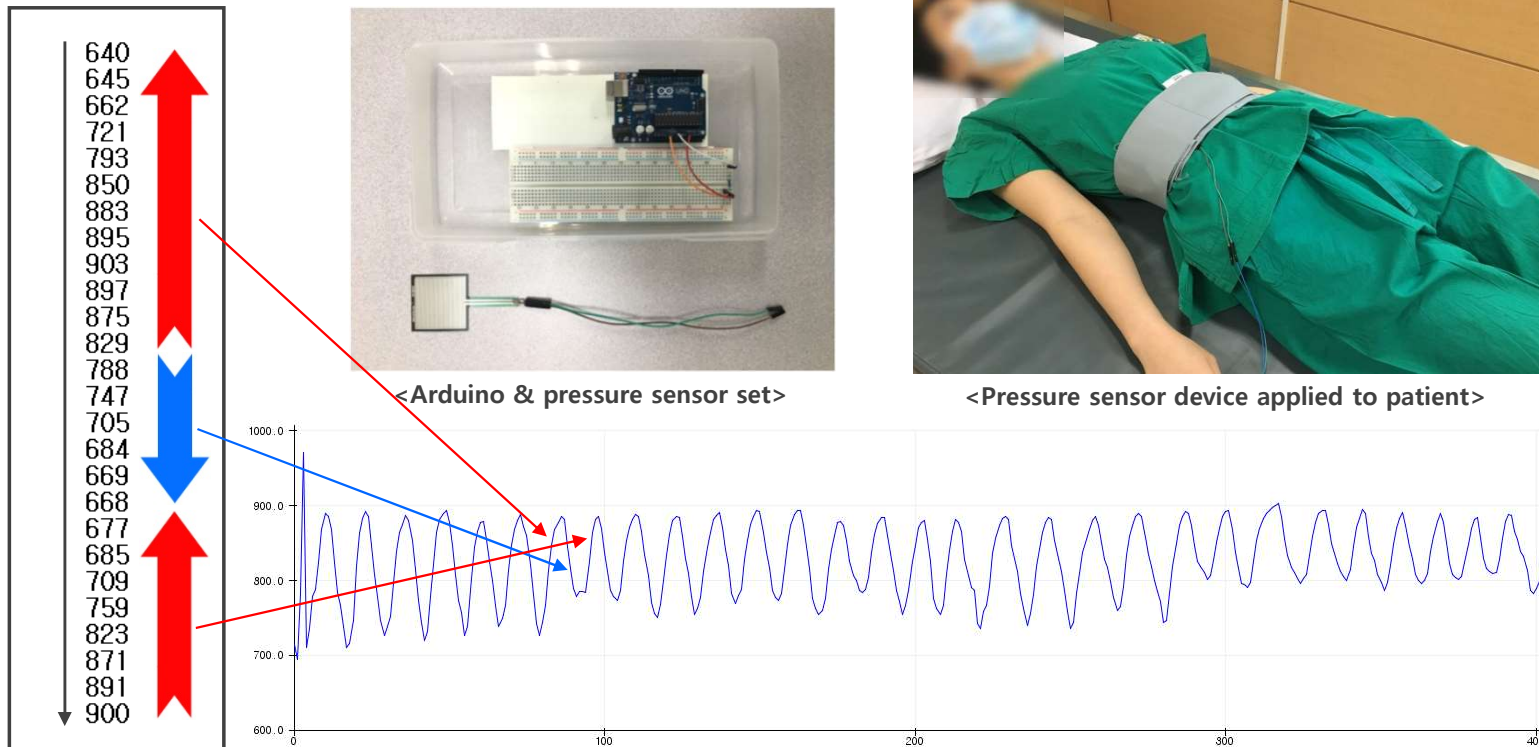
● 체내 삽입된 line 확인에 용이



흉부검사 최신 동향

압력센서를 활용한 이동 방사선 검사

● 호흡 조절이 안되는 환자에게 활용 가능



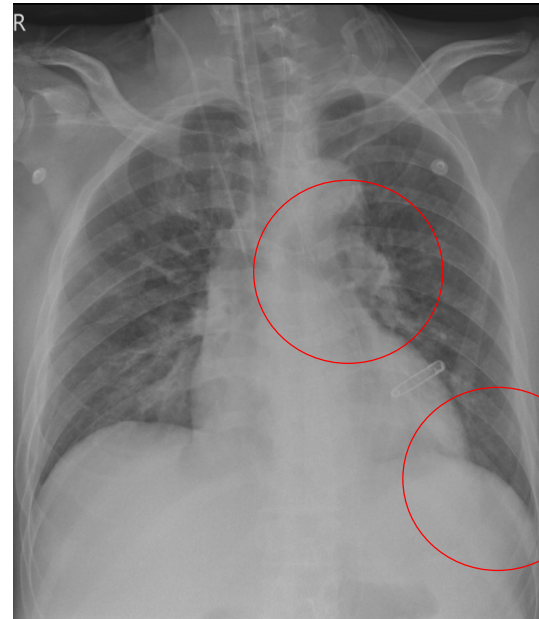
흉부검사 최신 동향

압력센서를 활용한 이동 방사선 검사

● 호흡 조절이 안되는 환자에게 활용 가능



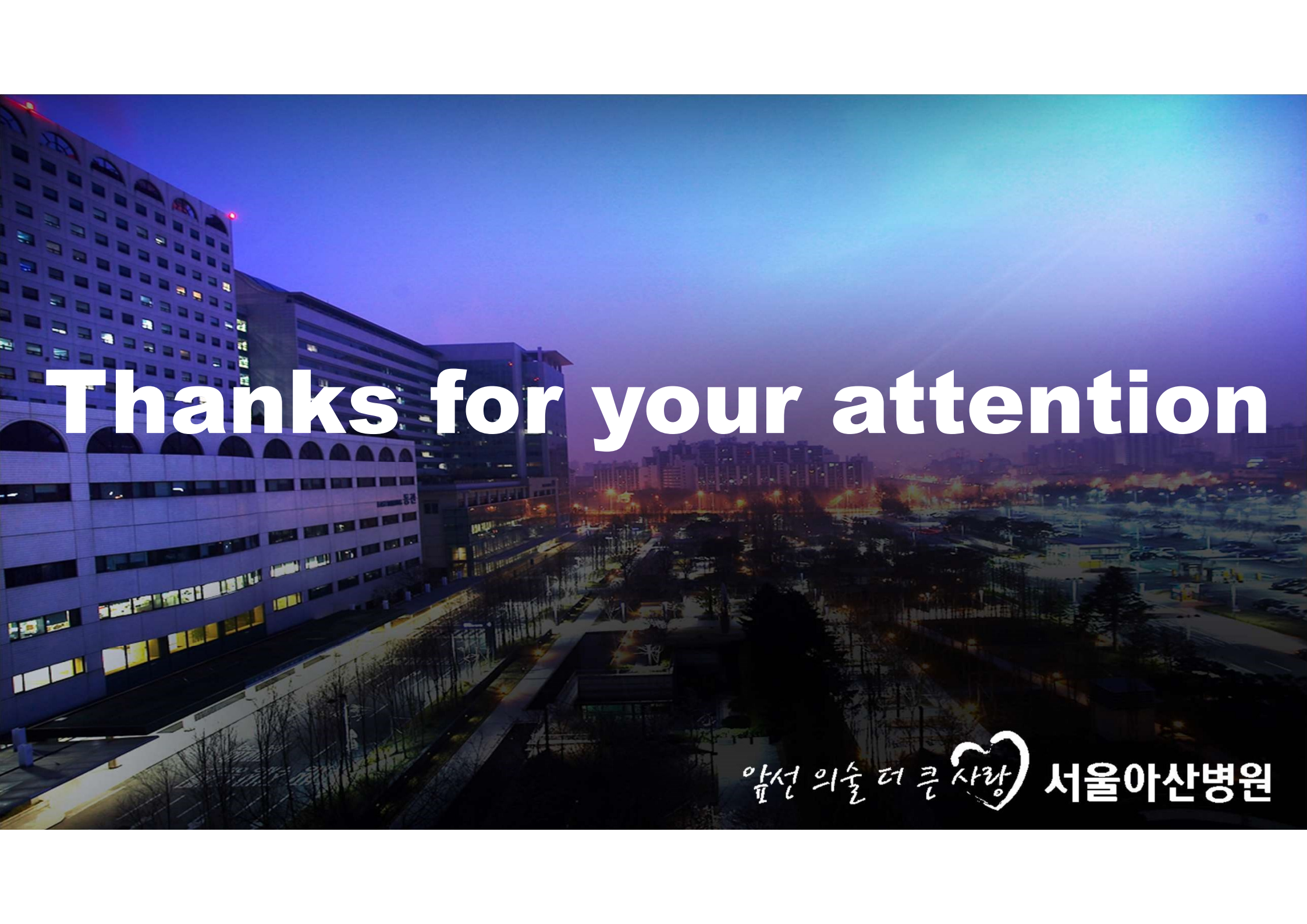
<Before applying pressure sensor>



<After applying pressure sensor>



호흡조절이 어려운 환자를 대상으로 압력센서를 적용할 경우
Poor inspiration으로 인해 발생할 수 있는 영상의 품질 저하를 최소화



Thanks for your attention

앞선 의술 더 큰 사랑  서울아산병원