

21

Interpretation of Chest X-Ray In the ICU

อดิศร วงษา

การถ่ายภาพรังสีทรวงอก (Chest x-ray or CXR) เป็นการตรวจพิเศษที่มีประโยชน์และใช้บ่อยมากชนิดหนึ่งในหออภิบาลผู้ป่วยวิกฤต หรือ ICU ซึ่งแพทย์และพยาบาลใน ICU จำเป็นต้องอ่านและแปลผลขึ้นเบื้องต้นเพื่อการรักษาในกรณีเร่งด่วน เนื่องจากเป็นส่งตรวจนอกเวลาราชการก่อนที่จะได้รับการอ่านและแปลผลอีกครั้งโดยรังสีแพทย์ ดังนั้นความเข้าใจในข้อจำกัดเทคนิคการอ่าน ตลอดจนการแปลผลอย่างเป็นระบบจึงมีส่วนช่วยให้การส่งตรวจ CXR เกิดประโยชน์ต่อการรักษาได้ดีขึ้น.

เนื่องจากสภาพของผู้ป่วยและสภาวะแวดล้อมของ ICU การถ่ายภาพรังสีทรวงอกจึงเป็นถ่ายในท่า AP view (portable)

ข้อจำกัดของ CXR-AP VIEW ใน ICU

ข้อจำกัดของ CXR-AP VIEW ใน ICU ได้แก่

- ประเมินขนาดของเงา หัวใจ, mediasternum และเส้นเลือดใหญ่ ใหญ่กว่าความเป็นจริง
- การพิจารณาเงารังสีที่โดยทั่วไปสังเกตเห็นได้ง่ายในภาพ upright จะทำได้ยากขึ้น เช่น pleural effusion, pneumothorax.
- ผู้ป่วยไม่สามารถให้ความร่วมมือได้เต็มที่ จึงอาจได้ภาพที่ไม่ full inspiration.
- มีการเคลื่อนไหวของทรวงอก (โดยเฉพาะผู้ป่วยที่มีผนังทรวงอกหนา ซึ่งต้องใช้เวลาในการถ่ายภาพนานขึ้น)

ถึงแม้จะมีข้อจำกัดดังกล่าว CXR ก็พบว่ามีความเสี่ยงในผู้ป่วยที่มีปัญหาการหายใจ และระบบหัวใจการไหลเวียนที่ผิดปกติ เช่น การบวมตำแหน่งของท่อช่วยหายใจ หรือ invasive devices ต่างๆ การเพิ่มขึ้นหรือลดลงของ pulmonary edema, consolidation การเกิด atelectasis หรือ pneumothorax ซึ่งมีข้อจำกัดในการตรวจร่างกาย โดยเฉพาะผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ ดังนั้นผู้ป่วยใน ICU จึงควรได้รับการถ่ายภาพรังสีทรวงอก โดยเฉพาะในท่า sitting, semi-erect position.

ข้อบ่งชี้ CXR ควรทำเมื่อใด

ข้อบ่งชี้ในการส่งตรวจ CXR ได้แก่

1. ควรส่งตรวจทุกวันในผู้ป่วยที่อาการไม่คงที่ (พบว่า 35-60% ของการส่งตรวจมีความผิดปกติหรือการเปลี่ยนแปลงที่ต้องได้รับการแก้ไข) และส่งทุก 3-4 วันในผู้ป่วยที่อาการคงที่
2. เมื่อมีการใส่ท่อช่วยหายใจ หรือ intrathoracic lines
3. เมื่อผู้ป่วยมีการเปลี่ยนแปลงที่แย่งลง เช่น มีไข้, hypoxemia หรือ peak airway pressure สูงกว่าปกติ

ผลของเครื่องช่วยหายใจที่มีต่อภาพรังสีทรวงอก

การเปลี่ยน ventilator setting ก็มีผลต่อภาพรังสีทรวงอก เพราะขณะที่ใช้ positive pressure ventilation จะทำให้ infiltration อาจลดลงเนื่องจากปริมาตรลมที่เข้าปอดเพิ่มขึ้น และในทางกลับกันเมื่อ wean ผู้ป่วยออกจากเครื่องก็อาจดูเหมือนภาพรังสีฝ้าขึ้นขณะที่พยาธิสภาพยังคงเท่าเดิม.

พื้นฐานการอ่าน CXR

NORMAL CXR

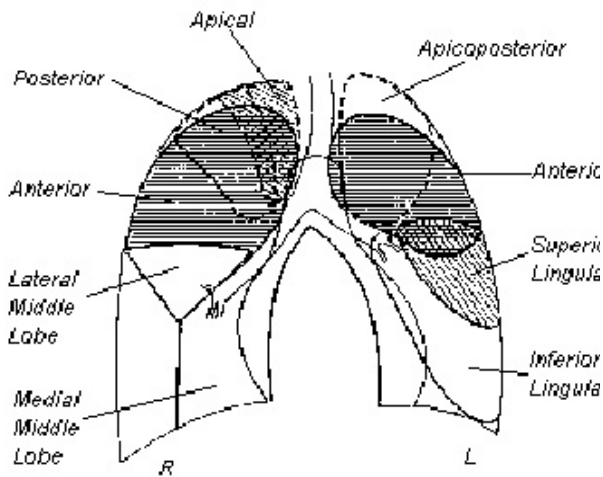
ANATOMY

ปอดขวาจะมี 3 lobe และ 10 segment คือ (ดังรูป 1)

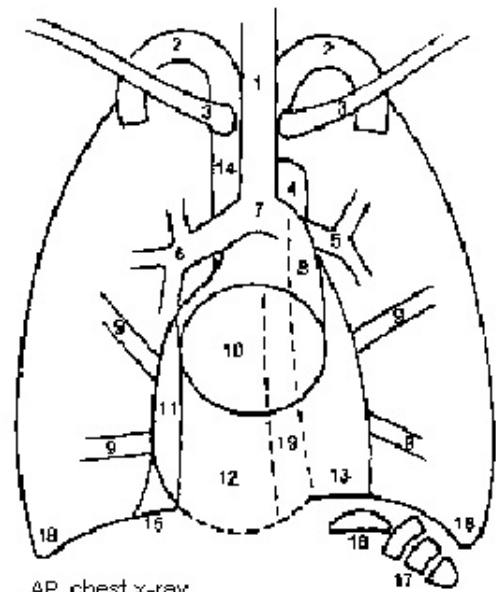
upper lobe	:	anterior, apical, posterior
middle lobe	:	medial, lateral
lower lobe	:	superior, medial basal, basal (anterior, lateral, posterior)

ปอดซ้ายจะมี 3 lobe และ 8 segment คือ

upper lobe	:	anterior, apicoposterior
lingular lobe	:	superior, inferior
lower lobe	:	superior, basal (anterior, lateral, posterior)



รูปที่ 1 แสดง lobes และ segment ของปอด



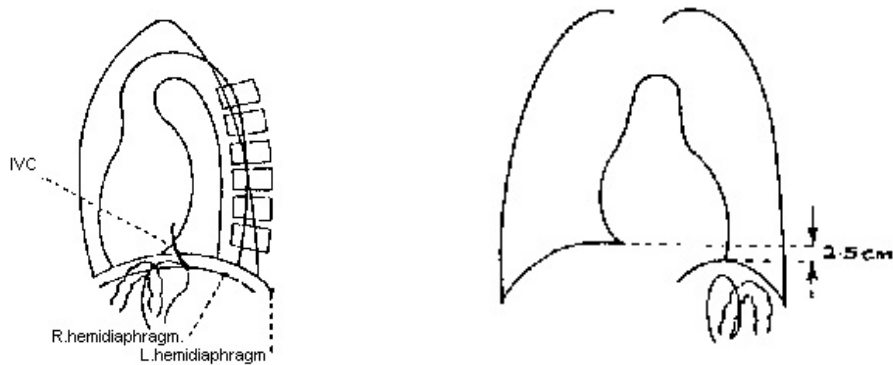
AP chest x-ray

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| 1) Trachea | 10) Lt atrium |
| 2) 1st rib | 11) Rt atrium |
| 3) Clavicle | 12) Rt ventricle |
| 4) Aortic Knob | 13) Lt ventricle |
| 5) Lt pulmonary artery | 14) Superior vena cava |
| 6) Rt pulmonary artery | 15) Inferior vena cava |
| 7) Carina | 16) Gastric air bubble |
| 8) Pulmonary trunk | 17) Splenic flexure air |
| 9) Pulmonary vein | 18) Costophrenic angle |
| | 19) Descending aorta |

รูปที่ 2 แสดงรายละเอียดของ AP view

ลักษณะปกติของ AP view ของ CXR

1. Trachea ควรจะอยู่ตรงกลาง (midline)
2. Carina ควรจะเป็นมุมแหลม
3. Hila ข้างซ้าย ควรจะสูงกว่าขวาประมาณ 15 องศา
4. ขอบเงาโค้งออกที่อยู่สูงกว่า hila ขวา ให้พิจารณาว่าผิดปกติ
5. AP window (aorto-pulmonary) ควรจะเป็นมุมแหลม
6. ขอบของ diaphragm, heart, aorta ควรจะคมและเห็นได้ชัดเจน
7. Costophrenic angle ควรจะเป็นมุมแหลม
8. Diaphragm ขวา ควรจะสูงกว่าด้านซ้ายประมาณ 1 intercostal space หรือ 2.5 ซม.



รูปที่ 3 แสดงตำแหน่งของ diaphragm ขวาและซ้าย

9. เส้นเลือดควรมีขนาดเล็กลงจาก central ไปยัง peripheral และจาก apex ไปยัง base ของปอด
10. Pulmonary artery ขวา 2nd branch ควรมีขนาดเล็กกว่า 16 มม. ในเพศชาย และน้อยกว่า 14 มม. ในเพศหญิง
11. Pulmonary vein ที่บริเวณจุดตัดของ aorta/MCL ควรมีขนาดน้อยกว่า 0.6 เมื่อเทียบกับ lower zone vessel (upper/low vein = 1/3)
12. เนื้อปอด ในระดับเดียวกัน (R=L) ควรจะทึบแสงเท่าๆ กัน.
13. เนื้อปอด บริเวณ peripheral 1/3 เงาม vessel จะมีน้อยมาก.
14. Right paratracheal strip ควรหนาน้อยกว่า 5 mm และความกว้างของ tracheal ควรมีประมาณ 15-25 mm.

เทคนิคการอ่านภาพรังสีทรวงอก

1. Two Distances method

การมองภาพทั้งในระยะใกล้และไกล จะทำให้เก็บรายละเอียดของภาพได้ดีขึ้น

- ระยะใกล้ (4-6 ฟุต) สำหรับ low contrast differences
- ระยะใกล้ (2 ฟุต) สำหรับเก็บรายละเอียดของภาพ

2. Systemic approach เช่น

1) จาก Trachea ออกไปยัง soft tissue โดยเริ่มจาก Trachea → Mediasternum → heart & aorta → hila → lung parenchyma → diaphragm → pleural surface → CP angles → Bone → skin & soft tissue → subdiaphragmatic area.

2) จาก soft tissue เข้ามาหา trachea โดยเริ่มจาก Subdiaphragmatic area → skin & soft tissue → Bone → CP angles → pleural surface → Diaphragm → lung parenchyma → hila → heart & aorta → Mediasternum → Trachea.

พื้นฐานในการอ่าน CXR

- 1) ภาพที่เห็นใน CXR ประกอบไปด้วย densities 3 แบบคือ air, water และ bone
- 2) เงาที่เห็นในปอดปกติ คือ เส้นเลือด และ interlobular fissures
- 3) ปอด มีด้าน ขวา และ ซ้าย ที่จะช่วยในการดู density (เพราะปกติแล้วเงาทั้งสองข้างต้องเท่ากัน)
- 4) **“Silhouette” Sign** คือ “an intrathoracic lesion touching a border of the heart, great vessel, diaphragm, mediasternum will obliterate that border on the roentgenogram” ประโยชน์ของ silhouette sign คือ จะบอกถึงตำแหน่งของความผิดปกติ โดยพิจารณาจาก anatomy ว่า sign นี้เกิดขึ้นติดกับ structure ใดก็จะบ่งถึงความผิดปกติของเนื้อปอดส่วนที่อยู่ชิดกับ structure นั้น
- 5) ความผิดปกติของ CXR อาจแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ คือ
 - มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะของ **organs และ structure** ออกไปจากภาพปกติ
 - มีบริเวณที่มีความเข้มของรังสีมากกว่าปกติ
 - มีบริเวณที่มีความเข้มของรังสีน้อยกว่าปกติ

หลักการพิจารณาความผิดปกติที่พบใน CXR

1. Overview ภาพ CXR โดยรวมสำหรับ Density และ volume
2. ความผิดปกติที่พบเป็น intra หรือ extraparenchymal
 - Intraparenchymal ควรเห็นภาพ 360° (เห็นขอบภาพ ชัดทุกด้าน) เนื่องจาก ความผิดปกตินั้นถูกล้อมรอบด้วยลมในเนื้อปอดปกติและส่วนมากจะมีความกว้างมากกว่าความยาวในท่า PA.
 - Extraparenchymal จะเห็นภาพเพียง 180 องศา เพราะมีส่วนหนึ่งของภาพอยู่ติดกับ mediasternum, pleura, diaphragm หรือ skin และปกติมักจะเห็นส่วนยาวมากกว่าส่วนกว้าง.
3. ความผิดปกติที่พบเป็น Mass (nodule) หรือ infiltration
 - mass มักจะเป็น homogeneous white density.
 - infiltrate มักเป็น mottled, black and white density (ยกเว้นภาวะ consolidation).
4. ถ้าเป็น infiltration เป็นชนิดใด **alveolar หรือ interstitial**
 - alveolar มักทำให้เส้นเลือด (pulmonary vessels) ในบริเวณนั้นดูไม่ชัดเจน
 - interstitial มักทำให้เส้นเลือด (pulmonary vessels) ในบริเวณนั้นดูเด่นชัดขึ้น

ALVEOLAR INFILTRATION (air space pattern)

Pathophysiology: ภาพที่เห็นเกิดจาก การที่มีสารที่มีความหนาแน่นมากกว่าอากาศ เข้าไป fill ในถุงลมแทนที่อากาศ เช่น น้ำ, WBC, RBC, abnormal cell (CA), secretion (protein, mucous), foreign body เป็นต้น.

SIGNS:

1. **Acinar shadow** ได้แก่ nodules ขนาด \approx 6-10 มม. เฉลี่ย 7 มม. รูปร่างค่อนข้างกลม ลักษณะ

nodule เป็นก้อนไม่ชัดเจน, เห็นชัดบริเวณ peripheral ของปอด และมักอยู่รวมกันเป็นกระจุกย่อย.

2. **Air-bronchogram** ได้แก่ ถุงลมที่ถูก fill โดยสารต่างๆ ในขณะที่ airway ยังไม่ถูก fill ดังนั้นจึงเห็นภาพของ airway เล็กๆ ดำเด่นขึ้นมา ซึ่งโดยปกติจะมองไม่เห็น.

3. ไม่มีรูปทรงที่แน่นอน และเป็น non-segmental distribution ยกเว้น bacterial pneumonia

4. Coalescent/confluent cloud-like : ขอบเขตของ lesion จะเห็นไม่ชัดเจน นอกจากจะอยู่ชิดกับ pleura หรือ fissure



รูปที่ 4 แสดงลักษณะของ airbronchogram

INTERSTITIAL PATTERN

Pathophysiology

มีความหนาตัวของ interstitial structure ได้แก่ alveolar wall, perivascular/peribronchial space, septa, subpleural space.

“LIFE”

- L = Lymphatic channel เช่น lymphagitic spreading, lymphoma, lymphogioleiomyomatosis.
- I = Inflammatory cell เช่น infection, drugs, hypersensitivity, vasculitis
- F = Fibrosis
- E = Edema เช่น CHF, veno-occlusive disease

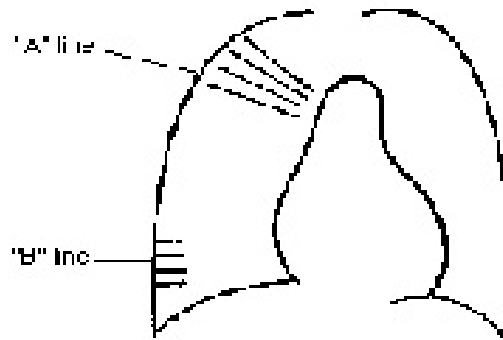
Pattern ของ interstitial แบ่งได้ เป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

Linear shadow

Reticular pattern เกิดจากการหดตัวหรือมีการทำลายของ interstitial ส่วนใหญ่จะเกิดจาก 3 structure คือ lymphatic, pulmonary vessel และ fibrosis

Signs:

- Kerley lines = septal lines
- Perihilar haziness
- Peribronchial cuffing = thicken bronchial wall and peribronchial sheet



รูปที่ 5 แสดงลักษณะของ Kerley lines

Kerley A = long line, linear, upper lung deep within parenchyma direction toward hilar

Kerley B = short, horizontally, extending to pleura, พบบ่อยบริเวณ CP angle มักพบภาวะที่มีการเพิ่มของ Pulmonary venous pressure หรือ thickening ของ interlobular septa

การแยก pulmonary vessel ออกจาก Kerley B line อาศัยลักษณะของ Kerley B line ดังต่อไปนี้

- ไม่มีการแยก branch
- มักจะอยู่ติดกับ pleural surface
- มีความหนามากกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับ vessel ขนาดเดียวกัน

Kerley C = ... spider web” appearance

Nodular pattern

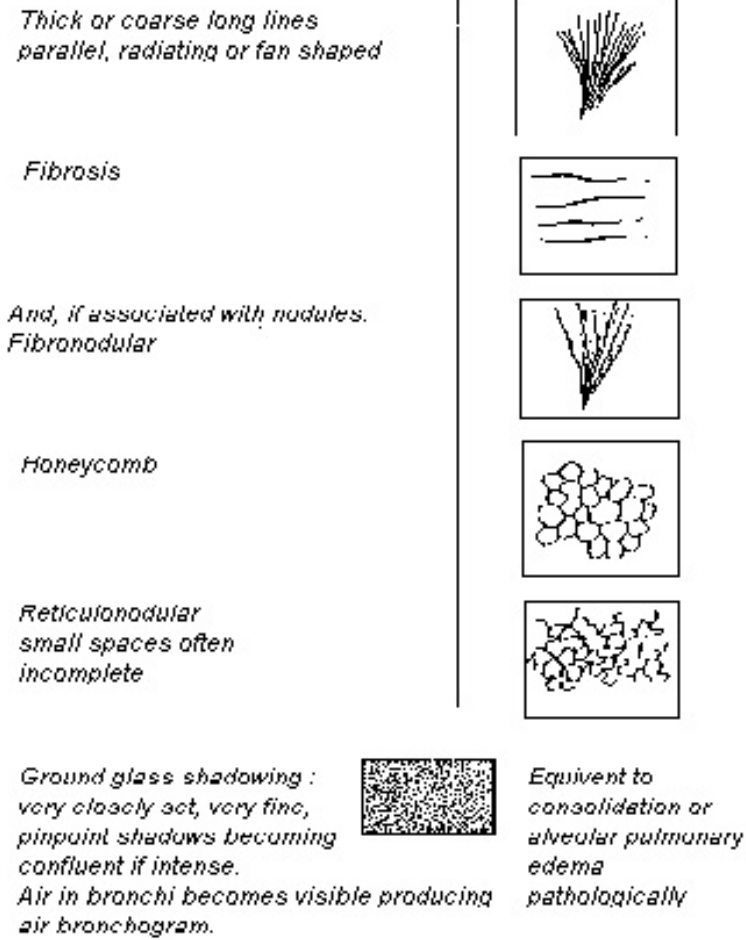
Focal infiltration เห็นได้ง่ายที่บริเวณ periphery ของปอด (บริเวณที่มีเส้นเลือดน้อย) ส่วนใหญ่เกิดจาก inflammatory cell หรือ tumor cell infiltrate ใน interstitial space

Signs = small sharp, numerous, uniform in size, widely distribute

พบในโรค เช่น granulomatous disease, hematogenous spreading, pneumoconiosis (ยกเว้น asbestos)

Reticulonodular pattern

- **Ground glass appearance** ลักษณะเสมือนเอากระจกฝ้าไปทาบน CXR
- **Honeycomb appearance** เป็นการรวมกลุ่มของเนื้อปอดที่ถูกทำลายเป็นกระจุกย่อยๆ ขนาดประมาณ 5-10 mm. (ไม่มี cystic space) ซึ่งมี wall หนา ~ 2 mm. ถือเป็นภาวะ end stage lung



รูปที่ 6 แสดง pattern ต่างๆ ของ interstitial lung disease

การอ่าน CXR ควรทำอย่างเป็นระบบ เช่น

1. ตรวจสอบชื่อผู้ป่วย และ วัน/เวลา ของ CXR
2. ตรวจสอบท่าที่ทำ CXR : supine/upright, AP/PA

การแยก PA และ AP view		
	PA	AP
Air-fluid Level ใน stomach	present	: not present
C-spinous process (C6-7)	จะชี้ขึ้น	: จะชี้ตรงๆ หรือชี้ลง
Scapular :	อยู่นอก lung parenchyma	: อยู่ซ้อนใน lung parenchyma.

3. ตรวจสอบคุณภาพของ CXR ได้แก่: rotation, exposure, movement และ expansion

Rotation: spinous process ของ กระดูกสันหลังช่วงทรวงอก ควรอยู่ห่างจาก head ของ clavicle ทั้งสองข้างเป็นระยะทางเท่ากัน ถ้ามีการเอียงเกิดขึ้น ทำให้ภาพของ mediasternum ผิดไปจากความเป็นจริง.

Exposure: ภาพที่ได้รับแสงพอเหมาะควรเห็น T4 vertebral body จางๆ อยู่หลังต่อ mediasternum หรือเห็น intervertebral disc จางๆ หลังเงาหัวใจ และไม่ควรเห็น vertebral body ที่บริเวณช่องท้อง.

หากเห็น vertebral body ที่บริเวณช่องท้องชัด แสดงว่าภาพ CXR นั้นได้รับแสงมากเกินไป (over-exposure) ทำให้เห็นความผิดปกติในปอดดูจาง/น้อยกว่าความเป็นจริง.

หาก CXR เป็น under-exposure ก็ทำให้เห็นภาพขาวมากกว่าปกติ จึงดูเหมือนมีความผิดปกติเพิ่มขึ้น

Movement: ถ้ามีการเคลื่อนไหวของกระบังลมก็ทำให้ภาพไม่ชัดเจน ทำให้ดูคล้าย pulmonary edema ในระยะแรกได้.

Expansion: CXR ที่ได้ adequate inspiration คือ Dome ของ diaphragm ควรจะอยู่ในระดับ Posterior Rib ที่ 9-11 หรือ Anterior Rib ที่ 5-6

4. ตรวจสอบ tubes และ lines โดยดูทั้งตำแหน่ง และ ปัญหาแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้น
5. ตรวจสอบพยาธิสภาพและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น โดยประกอบกับอาการทางคลินิก และเปรียบเทียบกับ film เก่า ในหัวข้อดังต่อไปนี้

Lung fields

ตรวจสอบ trachea, apex, hilar และเปรียบเทียบเนื้อปอดทั้งสองข้าง รวมทั้งบริเวณกระบังลม

Heart และ mediasternum

ตรวจสอบ ขนาดเงาของ cardiopericardial และ signs ของ pulmonary hypertension

Soft tissues และ bones

ตรวจสอบ subcutaneous emphysema, ความหนาของ soft tissues รวมทั้ง bone เช่น fracture, bone metastasis

TUBES and LINES

Endotracheal tube

ควรสั่ง CXR ทันทีหลังใส่ เนื่องจากพบว่า 15% ของท่อที่ใส่อยู่ในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม โดยปกติ ตำแหน่งของ carina จะอยู่ที่ T6-7 intervertebral disc. การบอกตำแหน่งของ ET-T ควรประเมินร่วมกับการ ก้ม/เงยของคอด้วยเนื่องจากทำให้ท่อช่วยหายใจเลื่อนลง/ขึ้นได้ 4 ซม. ข้อสังเกตในการตรวจสอบท่อหายใจใน CXR ได้แก่

1. ปลายท่อช่วยหายใจควรอยู่ที่กึ่งกลางระหว่าง Vocal cord และ carina โดยความคลาดเคลื่อนในท่าต่างๆ เป็นดังนี้

- ในท่าเงยคอ (ขอบล่างของ mandible อยู่ที่ C4 หรือสูงกว่า) ปลายของ tube ควรสูงกว่า carina 7 ± 2 ซม.

- ในท่าปกติ (ขอบล่างของ mandible อยู่ที่ C5-6) ปลายของ tube ควรสูงกว่า carina 5 ± 2 ซม.
- ในท่าก้มคอ (ขอบล่างของ mandible อยู่ที่ T1 หรือต่ำกว่า) ปลายของ tube ควรสูงกว่า carina 3 ± 2 ซม.

2. ขนาดของท่อไม่ควรกว้างมากกว่า $2/3$ ของความกว้างของหลอดลม
3. ไม่มี bulging ของหลอดลมตรงที่มีการใส่ลมใน cuff
4. หลังใส่ ET-T ไม่ควรมี sign ของ Pneumomediasternum, subcutaneous emphysema, pneumothorax

Tracheostomy

ข้อสังเกตในการตรวจสอบท่อย้ายใจใน CXR ได้แก่

1. ปลายท่อ tracheostomy ควรอยู่ที่กึ่งกลางระหว่าง carina และ ตำแหน่งที่เจาะ (stoma)
2. ตัวท่อ tracheostomy ควรวางขนานกับแกนยาวของหลอดลม
3. ขนาดของท่อไม่ควรกว้างมากกว่า $2/3$ ของความกว้างของหลอดลม
4. ไม่มี bulging ของหลอดลมตรงที่มีการใส่ลมใน cuff
5. หลังทำ tracheostomy ไม่ควรมี subcutaneous emphysema (อาจพบได้เล็กน้อย)

Intravenous lines

ผู้ป่วยที่ใส่ central venous line ควรมี CXR ทุกครั้งหลังการใส่ เพื่อ

1. ดูตำแหน่งของ tip ของสาย central line
2. ดูปัญหาแทรกซ้อนของการทำหัตถการ เช่น pneumothorax, hemothorax, hemomediasternum

ตำแหน่งที่เหมาะสมของ tip ของสาย central line

Central venous catheter

ควรอยู่เหนือต่อ right atrium และต่ำกว่า venous valve ตรงจุดรวมของ internal jugular และ subclavian vein ซึ่งอยู่ที่ anterior end ของ 1st rib และอยู่สูงกว่า เงามของ right main bronchus (right atrium)

Pulmonary artery catheter

ควรอยู่ที่ main trunk ของ pulmonary artery ซึ่งอยู่ที่ภายใน 5 ซม. จากแนวกึ่งกลาง หรือ 2 ซม. จากขอบหัวใจ

Nasogastric tube

ควรอยู่ในกระเพาะ ไม่ผ่านขดในหลอดอาหาร หรือลงไปอยู่ใน tracheobronchial tree โดยที่รูข้างของสายควรอยู่ต่ำกว่ากระบังลมในภาพ CXR

Intravenous pacemaker electrode

ควรอยู่ที่ apex ของ right ventricle และไม่มีการแตก หัก ของสาย pacemaker

Chest tubes (I.C.D.)

ควรอยู่ใน pleural space โดยรูด้านข้างรูสุดท้ายทั้งชนิดที่บั้งซี่และไม่ที่บั้งซี่ต้องอยู่ด้านในของ ribs โดยเฉพาะถ้ารูที่ไม่ที่บั้งซี่มองไม่ชัดต้องพิจารณาว่าอาจอยู่ที่ subcutaneous tissue และความทึบของเงาที่เท่ากันทำให้ไม่เห็นรูข้างอันนั้น

ในกรณีที่ใส่ ICD เพื่อระบายลม ตำแหน่งของ ICD ควรอยู่ที่ anterosuperior ข้างต่อ sternum หากใส่ ICD เพื่อระบายน้ำ ตำแหน่งของ ICD ควรอยู่ที่ posteroinferior ใกล้ต่อกระบังลม

Pulmonary infiltration

Sign มักเป็น patchy infiltration, ขอบเขตไม่ชัดเจน เงามักทำให้ pulmonary vessel จางและเลือน และ อาจพบ air bronchogram เงามีในปอดของผู้ป่วยใน I.C.U. อาจแบ่งเป็น 2 กลุ่มตามภาพรังสี คือ

- Diffuse infiltration
- Focal infiltration

Diffuse infiltration ที่พบได้บ่อย คือ

- pulmonary edema (congestive heart failure และ ARDS)
- infection เช่น PCP, viral infection (CMV), severe bacterial infection
- massive aspiration, near drowning, toxic inhalation, bilateral pleural effusion

Signs ของ CHF

- Pulmonary vascular redistribution
- Thickening ของ interlobular septa (kerley B lines)
- Perihilar infiltration
- peribronchial cuffing และ blurring ของเงา end-on bronchus
- bilateral alveolar infiltration with air bronchogram (bat-wing)
- Fluid in fissure
- Pleural effusion

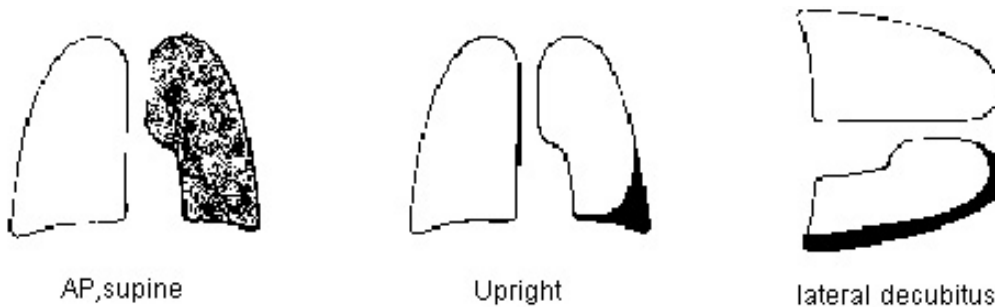
การแยก Radiographic Features ของ Pulmonary Edema

Features	Hydrostatic (CHF)	Permeability (ARDS)
Vascular pedicle width*	N/เพิ่มขึ้น	N/เพิ่มขึ้น (30%)
Pulmonary blood flow distribution	Inverted or balanced	N or balanced
Regional distribution of pulmonary edema	Central and symmetric	Peripheral/Patchy
Blood volume and heart size	N/เพิ่มขึ้น	N
Septal lines	Common	Uncommon
Peribronchial cuffing	Common	Uncommon
Pleural effusion	Common	Uncommon
Air bronchogram	Uncommon	Common

* Vascular pedicle width เป็นการวัดความกว้างขวางของจุดที่ Rt. main bronchus ตัดกับ SVC มายัง spinal process = A และจากจุดที่ Lt. Subclavian ออกจาก arch of aorta มายัง spinal process ในแนว horizontal = B, ค่าปกติ $A + B < 53$ mm.

Pleural effusion

ในท่า erect หรือ upright ก็จะมี blunting ของ costophrenic angle หรือ meniscus sign แต่ในท่านอนราบ effusion จะฉาบอยู่ด้านหลังของปอด ทำให้มีลักษณะฝ้าเหมือน ground-glass โดยที่ยังเห็นเงาของ pulmonary vessels ชัดเจนอยู่ (filter effect) และไม่พบ air bronchogram.



ลักษณะของ pleural effusion ในท่าต่างๆ โดย supine จะพบ ground-glass appearance และยังเห็น pulmonary vessels ชัดเจน โดยไม่พบ air bronchogram แต่ upright จะพบ meniscus sign และเงากระบังลมหายไป ถ้านอนตะแคงจะพบ fluid ไหลไปอยู่ตาม gravity

Local pulmonary infiltration

สาเหตุที่พบบ่อย ได้แก่

- **Pneumonia** มักเป็น lobar หรือ segment อาจพบ air bronchogram
- **Atelectasis** มักมี sign ของ volume loss ร่วมด้วย (เช่น shift ของ fissure, มีการเปลี่ยนตำแหน่ง

ของ hilar, diaphragm หรือเป็น linear shadow เช่น platelike atelectasis) ตำแหน่งที่พบบ่อยคือ posterior segment ของ left lower lobe

- **Aspiration** มักเป็นตาม gravity โดยพบข้างขวาบ่อยกว่าซ้าย ในท่านอนเป็นที่ posterior segment ของ right upper lobe หรือ superior segment ของ right lower lobe ส่วนการ aspiration ขณะ upright จะเป็นที่ basal segment ของ lower lobe

- **Pulmonary thromboembolism** อาจพบ เงามีดำเพิ่มขึ้น (oligemia) จากการอุดตันของ pulmonary artery และมี main pulmonary artery ขนาดโตกว่าปกติ (ชาย ขนาดไม่เกิน 16 มม., หญิง ขนาดไม่เกิน 15 มม.) ร่วมกับลักษณะของ pulmonary infraction เช่น wedge shape infiltration ที่มีฐานอยู่ทาง pleura และยอดหันเข้าหา hilar

- **Pulmonary contusion** ไม่จำเป็นต้องมี rib หรือ sternal fracture อาจเกิดตรงตำแหน่งที่ถูกกระแทก หรือเกิดในด้านตรงข้าม (contrecoup injury) ลักษณะเป็น alveolar infiltrate คือ ขอบเขตไม่ชัด และมักไม่พบ air bronchogram พยาธิสภาพที่เกิดสามารถข้าม anatomical segment หรือ fissure CXR พบความผิดปกติ ได้ตั้งแต่ 6 ชม. และหายเร็วประมาณ 10 วัน

Extraalveolar air

1. Pneumothorax

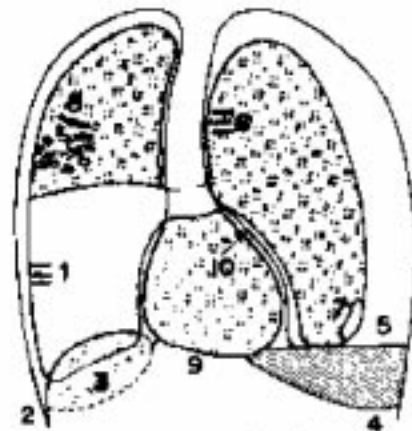
เป็นลมที่รั่ว อยู่ในระหว่าง visceral และ parietal pleura ทำให้เห็นปอดเป็นสีดำขึ้น และเนื้อปอดที่ collapse ก็จะมีขนาดมากขึ้น ถ้าหากลมรั่วมากจนปอดด้านนั้น collapse ไปจนหมด ก็จะเป็นเป็นก้อนที่บริเวณ hilar ด้านนั้นถูกกดให้ต่ำลงร่วมกับ mediasternum อาจ shift ไปยังด้านตรงข้าม

ปอดข้างที่มี pneumothorax จะดำกว่าอีกข้าง (hyperlucentcy) และพบขอบของ visceral pleura บนเนื้อปอดที่ยุบลง อาจพบ Trachea และ mediasternum ถูกดันไปยังด้านตรงข้าม ร่วมกับ subcutaneous emphysema และพบ visceral pleura ซึ่งเป็นเส้นสีขาวบาง แยกออกจากด้านในของ rib (parietal pleura) โดยมีลมเป็นตัวคั่น ซึ่งในท่า erect หรือ upright จะเห็นชัดบริเวณยอดปอด แต่ผู้ป่วยที่อยู่ในท่า supine ลมที่รั่วจะสะสมที่ anterior costophrenic sulcus (ซึ่งเป็นตำแหน่งสูงสุดในท่านอน) ทำให้ costophrenic sulcus ดูลึกกว่าปกติ (deep sulcus sign)

สิ่งที่ต้องระวังในการอ่าน pneumothorax คือ skin folds ที่ดูคล้าย visceral pleura แต่ skin folds จะจางไปทาง medial และยาวเลยออกไปนอก thoracic cavity และมักสามารถตาม pulmonary vessel ออกไปนอก skin fold ได้ (ซึ่งเงาของ pulmonary vessels ต้องหยุดที่ขอบ visceral pleura ใน pneumothorax)

Sign ของ pneumothorax

- Hyperlucent upper quadrant
- deep sulcus sign (deep costophrenic sulcus)
- continuous diaphragm sign (สามารถเห็น diaphragm ขวาต่อตลอดไปกับข้างซ้าย)
- visualization of inferior vena cava
- inversion ของ diaphragm (บ่งถึง tension pneumothorax)
- shift ของ mediastinum ไปด้านตรงข้าม (บ่งถึง tension pneumothorax)



Signs ของ barotrauma ที่พบใน CXR

- 1= visible pleural line, 2 = deep sulcus sign
- 3= radiolucency ที่ upper abdomen
- 4= inverted hemidiaphragm, 5= air-fluid level
- 6= mediasternal shift, 7=subpleural air cyst
- 8= interstitial emphysema, 9= complete diaphragm sign, 10= pneumomediastinum

2. Pneumomediasternum / Subcutaneous emphysema

เกิดจากลมที่รั่วจาก alveoli เข้าไปใน mediasternum และเขาจะออกไปที่ subcutaneous tissue โคนเฉพาะที่บริเวณคอ และอาจเขาจะเข้าไปใน pericardium (pneumopericardium) หรือเขาจะลงช่องท้องบริเวณ retroperitoneal cavity.

Signs: พบเงาดำจางๆ ในทาง vertical อยู่ข้างขอบหัวใจ และเงาของลมใน subcutaneous tissue หรือพบเงาของ air รอบหัวใจ

เอกสารอ้างอิง

1. อติศร วงษา, Basic Chest Radiography : เอกสารประกอบการสอนอ่าน CXR สำหรับนักเรียนแพทย์ทหาร และแพทย์ประจำบ้านกองอายุรกรรม, โรงพยาบาล พระมงกุฎเกล้า 2540
2. Goodman.R.G., Putman.C.E. Critical care imaging 3rd, W.B. Sanders company. 1992
3. Hillman.K., Bishop.G : Interpretation of chest films Clinical Intensive Care, Cambridge university press. 1996:382-396
4. Marini.J.J., Wheeler.A.P. : Radiology in the intensive care unit Critical Care Medicine : The Essentials, 2nd Williams & Wilkins. 1997: 196-208
5. Umali.C.B. The Chest Radiographic Examination. Rippe.J.M., Irwin.R.S. : Intensive care medicine. 3rd. Little, Brown and Company 1996: 787-823