

흉막질환

김관창

이화여자대학교 목동병원 흉부외과학교실

Pleura

Parietal pleura

Visceral pleura

fluid : 10-20cc, 흉막강을 이동하는 흉막액의 양은 하루에 5000-10000ml에 이른다.

▶ Blood supply

1. Parietal pleura (pain sensitive)

- posterior intercostal a.
- internal mammary a.
- superior phrenic a.
- ant. mediastinal a.

2. Visceral pleura : pulmonary a.

▶ Pressure

- always negative pressure
- end inspiration시 pressure가 가장 낮다.

* intrabronchial Pr(-2 ~ +2 cm H₂O)

* intrapleural Pr (-3 ~ -9 cm H₂O) 증가시엔 venous return이 안되어 심박출량이 줄어든다.

- insp. -8 ~ -9 cm H₂O
- exp. -3 ~ -6 cm H₂O

Chest tube

▶ Chest tube insertion의 목적

- 흉막강내의 흉막수, 혈액 혹은 공기의 배출
- 흉막강의 폐쇄
- 폐의 완전한 팽창
- instillation of chemotherapeutic agent after removal of mal. effusion

· prophylactic PTx, Mx

* air-leak가 있는 Pt.의 transport

- single open chest tube
- oneway flag valve
- (+) pr. ventilator

▶ 적응증

- 기흉, pleural effusion, hemothorax
- 개흉술후 : pleural space에 삽입
- 개심술 후 : pericardial & mediastinal space에 삽입
- 흉복부의 관통상
- 기흉의 증거가 없는 늑골 골절혹은 흉부 관통상 환자의 경우 곧 수술이 예정되어 있거나 기도삽관후 양압 호흡이 필요할 때

▶ 삽관시 주의점

- 피부절개 : tube의 pleural entry site에서 1-2cm아래 떨어진 곳에
- tube의 last hole은 반드시 pleural spaces에 위치하도록 한다.
- subcutaneous tunnel을 만든다.
- 통상의 tube 삽입위치는 air drainage를 위한 경우는 mid-clavicular line의 제2-3 ICS 이고, fluid drainage를 위한 경우는 mid-axillary line의 제 5-6 ICS이다.

▶ 수술후 흉관관리에 있어서 매일 check해야할 사항

- 배액량
- 공기유출 유무
- 흉관 개방성 유무
- 흉부 방사선 사진: 흉관의 위치, 폐확장유무, 무기폐의 유무, 사공간의 유무
늑막액 잔존 유무

▶ 흉관의 관리

- 밖으로 나온 tip은 병 속 fluid에 2-3cm 잠기도록 (Pt와 bottle사이의 거리는 50cm)
- chest bottle은 항상 환자보다 낮은 위치에 있도록 하고, tube가 꼬이거나 꺾이지 않도록 주의
- 공기누출이 있는 환자에서는 어느 경우에도 tube의 clamping은 금기이다. 또 tube내에 fluid가 너무 많아 drain을 방해하지 않도록 bottle을 갈아주어야 한다.
- 매일 CXR 추적검사를 원칙으로 한다.

▶ 흉관의 제거

- 흉관의 제거시는 흉관을 통한 공기유출이 없고 하루 24시간 동안 폐액된 양이 100ml 이하이고 흉부방사선소견상 폐가 완전히 확장되어 있으며 늑막액이 잔존하지 않을 때
- 흉관을 뽑을 때에는 흉관을 clamping 하고 suction을 제거한 후 valsalva manuever를 하는 짧은 시간에 순간적으로 뽑는다.

- 흉관제거후 흉부방사선 사진을 찍어서 반드시 기흉유무를 확인해야 한다.
- 흉관을 제거한 후에는 공기가 들어가지 않도록 occlusive dressing을 48시간동안 한다.

Pleural space disease

- spontaneous pneumothorax : primary, secondary
- spontaneous hemothorax
- chylothorax
- pleural effusion
- bronchopulmonary fistula
- fibrothorax
- postthoracotomy pleural space

Spontaneous Pneumothorax

- ♠ Definition: accumulation of gas in the pleural space ; collapse of the lung
 - primary
 - secondary
 - catamenial
 - neonatal

【Primary Spontaneous Pneumothorax】

▶ 생리적 동력학

폐의 무게에 의한 기계적 긴장이 폐침부 > 폐기저

폐침부 폐포벽내에 긴장 증가로 폐포확장 - 폐기저폐포의 압박

폐침폐포의 과팽창 및 파열

→ 폐포가스가 폐엽중격을 따라 박리 → pneumomediastinum, subpleural bleb 형성

→ bleb, bulla의 wall이 기관지 내압에 의해 확장되면 긴장을 받아 파열되고 흉강으로 공기가 빠져나간다 → pneumothorax

* if check valve 형성, 계속 air leak → tension PTX (positive pressure in pleural space)

▶ Clinical Feature

- M:F = 5-8:1
- 40세 이하 : 85% (키 크고 마른 젊은 남자) 20,30대
- Rt > Lt
- apical > middle or lower (apical portion의 alveoli가 크므로)
- bilateral in 10%
- mostly occur d/t rupture of primary pulmonary bleb
- Sx : abrupt pleuritic pain, dyspnea

- associated underlying lung disease (+) : in 20%
- ddx with large bullae : lateral decubitus view
 - primary PTX → air가 퍼짐
 - bullae → no change
- small amount PTX : expiration CXR 찍으면 pneumothorax가 조장되어 (+)로 나옴
- 재발율 50% (2년내) (같은 쪽에 생길 확률: 75%)

【Secondary Spontaneous PTX】

(spontaneous의 20%)

- ▶ Definition : 뚜렷한 폐의 선형질환 때문에 이차적으로 기흉이 생기는 상태
- ▶ Associated disease
 - COPD (bullous emphysema) : m/c
 - lung abscess
 - pneumonia
 - asthma
 - mycotic infection
 - Tbc, malignancy
- ▶ 임상 양상

일반적으로 환자의 나이가 많고 폐기능도 나쁜 상태이기 때문에 기흉정도에 비해 호흡곤란 등의 증상이 훨씬 심하면 위험성도 크다

Neonatal PTX

secondary to hyaline membrane disease, Potter syndrome

Catamenial PTX

- ▶ 정의 및 발병 양상
 - 월경과 연관되어 생김
 - 20 - 30대
 - 대부분 (90%) 우측에서 발생
 - 월경 시작후 48-72시간안에 생김
 - 배란이 일어나지 않을 때는 절대 생기지 않는다.
- ▶ 치료

일반적인 자연기흉과 같이 치료하고, 그 후에 ovulatory suppressive drug을 투여한다

♠ Complication of spontaneous PTX

1. hemothorax : localized adhesion between parietal & visceral pleura
→ 이 부위의 pneumonia시 rupture되면서 bleeding
2. respiratory failure : COPD 있는 elderly patient에서는 소기흉이라도 resp. failure 可
3. empyema : secondary pneumonia (Tbc, abscess)후에 혼합
4. chronic pneumothorax
5. tension PTX : in 2 -3%
mediastinal shift, disturbance in venous return → 심한 순환장애

♠ Treatment of spontaneous PTX

1. goal
 - Cx. recognize
 - Sx ↓
 - Prevention of recurrence
2. thoracentesis Vs thoracostomy
 - mild (<20%) : observation - 매일 1.25%의 공기가 흡수
 - moderate : needle aspiration (thoracentesis) - 근래에는 많이 시행되지 않는다. 또 찬다
 - severe : chest tube drainage (thoracostomy) - closed thoracotomy. 대개 이것 사용
3. pleurodesis : secondary PTX에서 수술 불가능하고 recur 가능성 ↑
 - chemical : tetracycline
 - mechanical : bleb excision + mechanical pleurodesis (spongy로 pleura 문질러 피낸다)

* Chest tube insertion의 Ix

- 단기간의 치료가 필요한 경우
- 20%이상의 기흉이 있는 경우
- tension PTX
- Sx이 있는 경우
- contralateral lung에 ds. 있는 경우
- CXR상 PTX 점점 증가하는 경우

* Indications for open thoracotomy in patients with spontaneous PTX

- massive air leak that prevents re-expansion of the lung
- persistent air leak for more than 5 days
- recurrent PTX (second episode)
 - cf. 3회 이상의 PTX에서 재발율 : 70%
 - 4회 이상의 PTX에서 재발율 : 80-90%
 - (첫 attack후 20-50%재발, 90%는 같은 쪽 lung에 생김)

- specific surgical indications for conditions that cause secondary spontaneous PTX
- occupational indications after first episode
 - airline pilots
 - scuba divers
 - individuals in remote area
- previous contralateral PTX
- bilateral simultaneous PTX
- presence of large cysts visible on chest film

Spontaneous hemothorax

► Etiology

1. Pulmonary pathology
 - bullous emphysema
 - necrotizing infections
 - pulmonary embolus with infarction
 - Tbc
 - AV malformation
 - hereditary hemorrhagic telangiectasia

2. Pleural pathology
 - torn pleural adhesions secondary to spontaneous PTX
 - neoplasms
 - endometriosis

3. Pulmonary neoplasms
 - primary
 - metastatic
 - melanoma
 - trophoblastic tumors

4. Blood dyscrasia
 - thrombocytopenia
 - hemophilia
 - complication of systemic anticoagulation
 - von Willebrand's disease

5. Abdominal pathology

- pancreatic pseudocyst
- splenic a. aneurysm
- hemoperitoneum

6. Thoracic pathology

- ruptured thoracic aortic aneurysm
 - usually result from spontaneous PTX & pul. AV malformation
 - frequent in young male (20대)

▶ Pathophysiology

주위의 심장 및 폐의 물리적 진탕작용 때문에 섬유소가 제거되어 곧 액화된다
→ 이차감염, fibrothorax

▶ Treatment

- 원인에 따라
- C-tube insertion → drainage
- if 8주간 치료후에도 CXR상 지속적 음영이 있으면
→ open thoracotomy & decortication
- 원인 병변의 국소 절제술
- 만약 치료 안하면 organization되어 fibrothorax 초래

1) <10일 : C-tube 위치확인 → 다음 두가지중에서

- replace : 성공/실패
- minithoracotomy

2) Delayed (>10일) : thoracocentesis → 다음 세가지중에서

- a. C-tube 성공하면 끝/실패하면 tube뽑고
- b. 4-5주후 : pleural decortication
- c. occasionally successful : 끝

Chylothorax

▶ Anatomy & Physiology

- cistern chyli로부터 시작 (intraabdominal)
- vertebra 오른쪽으로 타고 올라가다 T5 level에서 왼쪽으로 가서 상행
- Lt. subclavian vein과 Lt. jugular vein이 만나는 곳으로 drain
- rate of lymph flow : 1.38ml/kg/hr

- mostly from liver & intestinal lymphatics (95%)
- thoracic duct lymph : 0.4-6.0gm of fat/100ml
 - 60-70% → thoracic duct 통해 systemic circulation으로
 - MCFA → portal vein
- forward flow : one direction (아래 → 위)
 - d/t negative intrathoracic pressure
 - one way valve
 - 자연운동적 수축 운동
- 1일에 1.5-2L의 fluid 이동
 - cf. pleural fluid : 5-10L

▶ Etiology

1. congenital : atresia, birth trauma
2. traumatic :m/c
 - blunt
 - penetrating
 - surgery (多)
 - cervical : LN dissection, RND
 - thoracic : PDA, CoA, esophagectomy, Lt. pneumonectomy, Fontan op.
 - abdominal : radical LN dissection
 - diagnostic procedure
3. neoplasm : direct invasion, obstruction (lymphoma, lymphatic obstruction)
4. infections : Tbc, Filariasis
5. 기타 : venous thrombosis, pulmonary lymphangiomatosis

▶ Dx & ddx

fluid에서 chylomicron 발견

turbid → empyema는 세워두면 가라앉음

chylothorax는 계속 turbid (TG > 110mg, cholesterol/TG ratio < 1)

cf. pseudochyle : cholesterol or lecithin ↑

chol/TG ratio >1

chronic inflammation

lymphangiogram, Tc-99m antimony colloid

* Characteristics of chyle

- milky appearance with creamy later on standing clears when fat is extracted by alkali & ether
- fat globules stain with Sudan III

- alkaline, odorless
- sterile, bacteriostatic
- S.G. 1.012 to 1.025
- lymphocyte 400-6,800/mm³
- RBC 50-600/mm³

▶ Treatment

- conservative Tx for 2wk
- NPO, parenteral (MCFA : portal vein으로 흡수) + chest tube insertion
if 자연 폐쇄가 이루어지면 tube 제거전에 고지방식을 주어 보아 확인
- surgical Tx : conservative Tx가 효과 없을 때, 하루에 1500cc이상(어른),
metabolic derangement
direct closure of fistula
suturing of leaking mediastinal pleura
supradiaphragmatic ligation of thoracic duct (azygous v - Aorta사이 잘 박리하면 보임)
*pleuro-peritoneal shunt in SVC syndrome patient
♣ 수술시 thoracic duct visualize
 - preop 3hr전 우유나 ice cream → lymph flow ↑ → 우유색 flow (leaking point찾기 용이)
 - vital dye subcutaneous injection (preop 6hr전)

Pleural effusion (CHF, Cirrhosis, NS...)

▶ Pathophysiology

- pleural space : a potential space
1일 5-10L가 parietal → visceral pleura로 이동
이동 기전 : systemic hydrostatic Pr. - major
pulmonary hydrostatic Pr. - major
osmotic Pr. gradient - minor
 - content : protein (1.5g%)
- * Lab test for ddx of effusion (heparin syringe에 air sealing해서 보낼것)
- volume
massive → malignancy, Tbc, empyema
 - color & cell content
clear - transudate
turbid - exudate
 - microscopic & bacteriologic exam

- amylase ↑ : esophageal perforation, acute pancreatitis
- glucose ↓ : Tbc, RA, empyema, malignancy
- pH : parapneumonic effusion시 Tx 결정 인자
 - pH <7.2 : empyema에 준해 치료 - tube drainage
 - pH >7.2 : reactive effusion - drain×
- cytology : malignant cell
- biopsy : Tbc, malignancy
- LDH/protein

▶ Transudate vs Exudate (뒤에)

▶ Treatment

- thoracentesis : malignancy
- chemical pleurodesis (Tc, anticancer drug) - malignant recurrent시
- surgical pleurodesis - malignant, recurrence시
- closed thoracotomy
- open thoracotomy
- pleuro-peritoneal shunt
- radiation
- * Tb pleurisy : chest tube insertion하지 않고 9month medicatio

| | Transudate | Exudate |
|---|--|--|
| protein pleural prot/serum prot LDH pleural LDH/serum LDH pleural LDH | $< 3\text{g/dl}$ < 0.5 $< 200\text{ IU}$ < 0.6 $< 2/3$ * normal s-LDH | $> 3\text{g/dl}$ > 0.5 $> 200\text{IU}$ > 0.6 $> 2/3$ |
| Causes | CHF cirrhosis nephrotic syndrome myxedema peritoneal dialysis hypoproteinemia Meig's syndrome Sarcoidosis | Neoplastic metastatic mesothelioma lymphoma chest wall tumor Meig's syndrome Infectious Tbc viral, parasitic bacterial pneumonia Pulmonary infarction Collagen vascular disease RA, SLE GI pancreatitis, pseudocyst esophageal rupture subphrenic abscess hepatic abscess Trauma hemothorax, chylothorax Miscellaneous |

Empyema

▶ Definition

- accumulation of pus in pleural space
- pleural effusion이 육안소견상 purulent하거나 pleural effusion에서 세균이 검출될 때

▶ Causes

다음과 같은 원인이 있으나, 약 50%에서는 폐의 일차적인 병변으로 인해 이차적으로 흉막강이 오염되어 생긴다

- parapneumonic or postpneumonic - m/c
- lung abscess
- 인접장기에서 염증의 침범 : liver abscess, subphrenic abscess, esophageal perforation
- 흉부외상 (foreign body, dirty open wound)
- spontaneous PTX의 합병증
- surgical trauma
- generalized sepsis

▶ Three phase of natural history

1. acute or exudative phase

- pre-empyema phase
- aseptic exudate가 축적, fibrin이 흉막 표면에 침착
- 이 때의 흉막액은 정도가 낮고 WBC도 적으며, LDH치도 낮다. glucose와 pH치는 정상
- 적절한 항생제만으로도 치료가 가능하고 흉관삽입은 대개 필요없다

2. transitional, fibrinopurulent phase

- 흉막액은 더 혼탁해지고 PMN가 증가
- 또 fibrin이 흉막에 심하게 침착되면서 흉강내 loculation 형성 (peel formation)
- 이러한 loculation은 흉관을 통한 흉막강의 완전한 배출을 어렵게 만든다.
- 흉막액의 pH치와 glucose치는 점점 낮아지고 LDH치는 높아진다.

3. chronic, organizing phase

- capillary와 fibroblast가 pleura로부터 pleural effusion안으로 자라들어와 organization됨
- 흉막의 기질화는 보통 농흉이 시작된지 7-10일에 시작되어 4-6주 후면 본격적인 만성기로 들어간다.

★ causes of chronic empyema (acute에서 chronic phase로 되기 쉬운 경우)

: 초기에 진단이 되지 않은 경우 또는 급성기에 적절한 치료가 이루어지지 않은 경우

not organized, no treatment

premature removal of drainage tubes

Tb origin

underlying lung ds. with inadequate lung expansion

associated with bronchopleural fistula

endobronchial foreign body

★ complication of empyema

empyema necessitatis : subcutaneous abscess로 보통 fifth costochondral jx 근처에 호발
bronchopleural fistula

metastatic abscess : 드물게 brain이나 vertebrae에 간다.

chondritis, osteomyelitis of the rib

pericarditis
mediastinal abscess

▶ Management

▷ antibiotics with drainage

▷ I & D

- chest-tube insertion
- thoracentesis
- open thoracotomy

* parapneumonic effusion시 closed thoracostomy의 결정

- pH < 7.0
- glucose < 40mg/dl
- LDH > 1000u/L

* reexpansion of lung with obliteration of dead space

▷ decortication : thickened pleura를 벗겨냄

▷ thoracoplasty

▷ Clagett's procedure : decortication 후 dead space를 sterile solution으로 irrigation한 후 antibiotics solution으로 채움

▷ myoplasty : muscle, omentum 등으로 dead space를 채움

♠ 만성 농흉의 치료

open drainage

rib resection drainage

Eloesser's open flap procedure : rib 절제 후 skin, muscle flap으로 open window 만들어 배농시켜준다.

decortication

space-reducing operation

thoracoplasty

muscle transposition <box>

♠ Post-pneumonectomy empyema

- space가 완전히 obliteration되지 못함 → infection ↑
- Tx : BPF가 있을 때 stump는 잘라내고 궤메어 우선 fistula를 막고 empyema cavity는 muscle, omentum, Clagett's로 stability 유지

Bronchopleural Fistula

▶ Etiology

- traumatic
- post-surgical : biopsy, thoracotomy, pneumonectomy or partial resection 후
- infection : necrotizing pneumonia, pulmonary infection, aspergillosis, coccidioidomycosis, etc.

▶ Treatment

- 매우 어렵고 사망률 15-30%
- acute : post-op → C-tube drainage
반대쪽으로의 침범을 방지하기 위해 아픈쪽으로 돌아눕게
if 24-48 hr 이내 → 재봉합
op
- chronic : op

Fibrothorax

▶ Etiology

- hemothorax의 organization
- chronic Tb exudate
- bacterial empyema
* thickened pleura, lung volume ↓

▶ Treatment

반드시 decortication - thickened pleura(parietal) 모두 제거

Pleural Disease

진단율(biopsy)

Tb : 60-80%

malignancy : 40-60%

▶ Pleural Tb

1. Dx

- clinical evaluation : nonproductive cough, pleuritic pain, dyspnea, G/W, Wt. loss
- CXR
- sono
- CT
- biopsy
- thoracoscopy
* confirm by sputum AFB(+)

- pleural fluid or pleural bx에서 AFB culture(+)
- pleural bx에서 tuberculous granuloma 발견

2. Etiology

- extension from parenchymal ds.
- shedding from involved hilar LN

3. Incidence

5% of pulmonary Tb patients

4. Course

초감염 후 3-6mon.

5. Clinical feature

- abrupt onset : 2/3
- positive culture : 30-60%
- positive biopsy : 60-80%

6. Treatment

- medical
- blood clot(+) → adequate evaluation
- Tb empyema가 되면 resection/decortication (수술 후 dead space 유무가 중요)

▶ Pleural Calcification

1. Etiology

- chronic pleuritis
- unabsorbed hemothorax
- empyema or Tb origin

▶ Tumors

1. 대개 metastatic lesion (90-95%)

: lung > breast > LM

2. primary (5-10%)

- benign : lipoma, endothelioma, angioma, cyst
- malignant : 대개 primary pleural mesothelioma
 - 90% diffuse : malignant, pleural thickening, young : Px very poor
 - 10% localized : benign, solitary, 주로 visceral pleura, elderly female

<Staging of Malignant Mesothelioma>

| Stage | Characteristic |
|-------|--|
| I | tumor confined to ipsilateral pleura or lung |
| II | tumor involving chest wall, mediastinum, pericardium or contralateral pleura |
| III | tumor involving both thorax & abdomen or lymph nodes outside the chest |
| IV | distant blood-borne metastasis |

3. Treatment

- benign : early stagy op
- malignant : pleuropneumectomy with diaphragmatic excision and ipsilateral pericardiectomy