

## บทที่ 4

### ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการส่องกล้องชนิด

#### Flexible Fiberoptic Bronchoscopy

การส่องกล้องเป็นหนึ่งในหลายวิธีที่ช่วยการวินิจฉัยและรักษาโรคที่เกิดในระบบการหายใจ แม้จะเป็นวิธีที่ invasive แต่ก็มีคามจำเป็นและมีประโยชน์ในหลายกรณี<sup>(81)</sup>

#### ชนิดของกล้อง

1. Rigid Bronchoscope: เริ่มใช้ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1950 ปัจจุบันใช้น้อยลงมาก (หลังจากที่มีการค้นพบ Flexible bronchoscope) แต่ยังมีข้อบ่งชี้ในหลายกรณี ได้แก่ การเอาสิ่งแปลกปลอมออกจากทางเดินหายใจ ภาวะทางเดินหายใจอุดตัน (ก้อนเนื้องอก หรือ ก้อนเลือด) ภาวะไอเป็นเลือดปริมาณมาก<sup>(82)</sup> เป็นต้น

2. Flexible Fiberoptic Bronchoscope: Flexible bronchoscope (FB) คือกล้องที่มีส่วนปลายงอได้โดยเฉลี่ยจะงอได้ประมาณ 310 องศา (ขึ้น 180 องศา และลง 130 องศา) มีขนาดเล็กประมาณ 3.5 – 6.0 มิลลิเมตร ด้วยคุณสมบัติดังกล่าวกล้องชนิดนี้จึงมีประโยชน์ในการดูหรือเก็บสิ่งส่งตรวจบริเวณส่วนปลายของทางเดินหายใจ (distal airways หรือ alveolar) เริ่มมีการใช้กันอย่างแพร่หลายช่วงปี ค.ศ. 1960-1970

#### ส่วนประกอบของกล้อง Fiberoptic bronchoscope<sup>(81)</sup>

Flexible bronchoscope

Light source

Brush and biopsy forceps

Foreign body extraction tools

## เทคนิคที่ใช้ในการวินิจฉัยและการรักษา

Bronchoalveolar lavage (BAL) / Protected specimens brushing (PSB)

Transbronchial needle biopsy (TBNA)

Stent

Brachytherapy

Cryotherapy

Electrosurgery

สำหรับเทคนิคที่ใช้ในการวินิจฉัยปอดอักเสบมี 2 วิธี คือ BAL และ PSB

### Bronchoalveolar lavage (BAL) <sup>(83)</sup>

BAL คือการใช้น้ำเกลือล้างทางเดินหายใจส่วนปลาย (near terminal bronchus and alveolar) โดยผ่านทางกล้องชนิด flexible fiberoptic แล้วดูดกลับเพื่อส่งตรวจต่อไป

#### ขั้นตอนวิธีการทำ

- 
1. Position the tip of the bronchoscope close to the segment area corresponding to radiographic infiltrates.
  2. Instill 3 aliquots of 50 ml or 5 aliquots of 30 ml saline.
  3. After the injection of each aliquot, gently aspirate through the suction channel.
  4. Keep the first aliquot for separate analysis.
  5. Pool the remaining aliquots in a sterile container and submit them to the laboratory for microscopy and microbiological analysis.
- 

ขั้นตอนที่สำคัญคือ การวางตำแหน่งส่วนปลายกล้อง และปริมาณน้ำที่ใช้ว่าเพียงพอ

หรือไม่ โดยเฉลี่ยน้ำที่ใช้จะประมาณ 200-240 ซีซีต่อครั้ง

หลังจากได้น้ำล้างถุงลมออกมาแล้ว ให้ส่งตรวจดังต่อไปนี้

1. เซลล์และการแยกชนิดเซลล์ (Cell count และ differential count)

โดยปกติจะพบ Neutrophil ประมาณ 77-82% ในผู้ป่วยที่สงสัยปอดอักเสบติดเชื้อจากเครื่องช่วยหายใจ

2. ปริมาณเซลล์ที่มีเชื้อแบคทีเรียอยู่ข้างใน (Percentage of cells containing intracellular organisms) โดยการย้อมสีแกรม

มีการศึกษาพบว่าปริมาณเซลล์ชนิดนี้มีความจำเพาะเจาะจงสูงในการวินิจฉัยปอดอักเสบติดเชื้อ<sup>(16)</sup>

3. ปริมาณ Epithelial cells

ให้เป็นตัวบอกคุณภาพของน้ำ BAL

4. ตรวจสอบ Elastic fiber

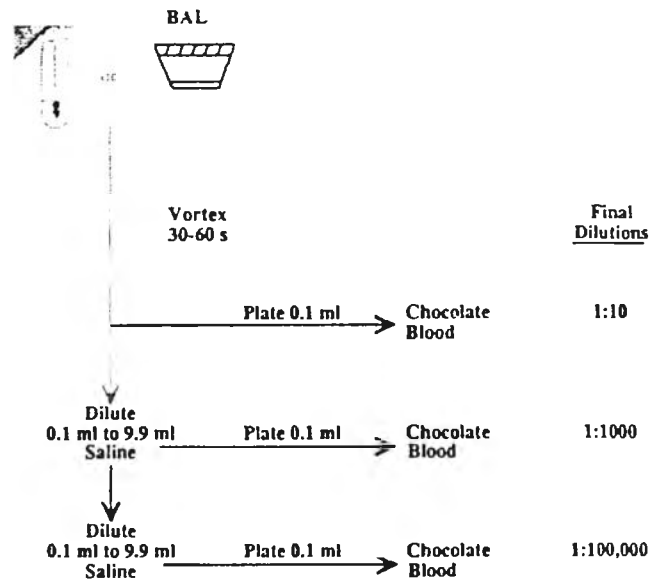
มีรายงานจากการศึกษาพบว่า พบ elastic fiber พบ 47% ของผู้ป่วยปอดอักเสบติดเชื้อ แต่พบเพียง 8% ในผู้ป่วยที่ไม่ติดเชื้อ<sup>(32)</sup>

5. การย้อมอื่นๆ เช่น gimsa, GMS เป็นต้น

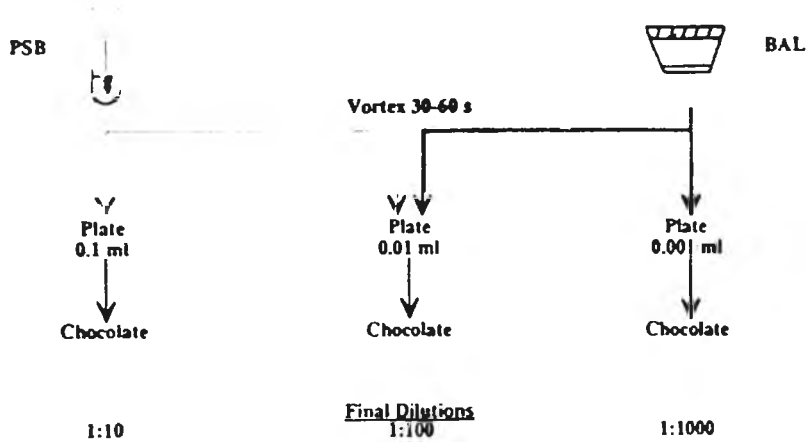
6. การเพาะเชื้อเชิงปริมาณ (Quantitative culture)<sup>(84)</sup> ซึ่งทำได้หลายวิธีได้แก่

6.1 serial dilution method

6.2 calibrate loop method



รูปที่ 2 แสดงขั้นตอนการเพาะเชื้อเชิงปริมาณแบบ Serial dilution method



รูปที่ 3 แสดงขั้นตอนการเพาะเชื้อเชิงปริมาณแบบ Calibrated loop method

Protected Specimen Brushing (PSB)

Kimberley et al. คือผู้ริเริ่มการใช้วิธีนี้<sup>(31)</sup> เทคนิคนี้พัฒนาเพื่อเพิ่มความแม่นยำในการเก็บสิ่งส่งตรวจ ขั้นตอนการทำคล้ายกับ BAL แตกต่างกันว่า PSB จะมี catheter set ซึ่งประกอบด้วยสายยางที่มีแปรงอยู่ด้านใน

## ขั้นตอนวิธีการทำ

---

1. Position the tip of bronchoscope close to the segment area corresponding to radiographic infiltrates.
  2. Advance the PSB 3 cm. out of the distal tip of the bronchoscope.
  3. Push the inner cannula of the PSB to eject the polyethylene glycol plug.
  4. Wedge the brush in the subsegmental area or sample secretions if these are visualized.
  5. Retract the brush into the inner cannula and the inner cannula into the outer cannula, and remove the PSB from the bronchoscope.
  6. Once the PSB is out of the bronchoscope, the distal portion of the inner cannula is wipe with 70% alcohol solution.
  7. The brush is advanced and cut with the sterile scissors into a sterile solution containing 1 ml. of Ringer's lactate or saline.
  8. The tube with the PSB and Ringer's lactate or saline solution is submitted immediately to the microbiology laboratory for processing.
- 

### Diagnostic Threshold

สำหรับ protected-specimen brushing จำนวน colonies ที่แสดงถึงการติดเชื้อ คือ  $\geq 10^3$  cfu / ml. สำหรับ bronchoalveolar lavage จำนวน colonies  $\geq 10^4$  cfu / ml. สิ่งที่มีผลต่อ diagnostic threshold ได้แก่ คุณภาพของสิ่งส่งตรวจ (quantity of sampling data) และ การได้รับยาปฏิชีวนะขณะที่เก็บสิ่งส่งตรวจ<sup>(33-34)</sup>

การดูแลผู้ป่วยก่อนและขณะทำหัตถการ<sup>(11)</sup>

#### 1. Adaptor

ใช้ adaptor เพื่อให้มีภาวะลมรั่วขณะส่องกล้องให้น้อยที่สุด

## 2. ขนาดท่อช่วยหายใจ (endotracheal tube size)

โดยทั่วไป ขนาดของท่อช่วยหายใจต้องใหญ่กว่าขนาดของกล้อง fiberoptic อย่างน้อย 1.5 ซม.

## 3. การตั้งเครื่องช่วยหายใจขณะส่องกล้อง

- ตั้ง  $F_{iO_2}$  1.0
- ตั้ง อัตราการหายใจ ประมาณ 15-20 ครั้ง/ นาที
- ตั้ง อัตราความเร็วการไหลของลม (peak inspiratory flow) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 60 ลิตร/ นาที
- โดยหลักการ จุดประสงค์ของการตั้งเครื่องช่วยหายใจคือ ให้ผู้ป่วยได้รับ tidal volume ให้มากที่สุด เพื่อให้ได้รับการช่วยหายใจ (ventilation) และ ปริมาณ ออกซิเจน (oxygenation) ได้พอเพียงขณะส่องกล้อง

## 4. Premedication

ผู้ป่วยทุกรายควรได้รับ ยาแก้ปวดประสาท (sedative drugs) ก่อนทำหัตถการ อาจจะทำให้ควบคุมกับยาคลายกล้ามเนื้อได้ เพื่อลดความไม่สุขสบายขณะส่องกล้อง<sup>(86)</sup>

## 5. Monitoring

ขณะทำหัตถการ ผู้ป่วยจะต้องได้รับการติดตามสิ่งต่างๆ ต่อไปนี้

1. การทำงานของเครื่องช่วยหายใจ ได้แก่ exhaled tidal volume และ peak inspiratory pressure
2. ปริมาณออกซิเจนในเลือด โดยใช้เครื่อง pulse oximetry
3. คลื่นไฟฟ้าหัวใจ

## ข้อห้ามในการส่องกล้องชนิด fiberoptic

### 1. ผู้ป่วยที่ภาวะเสี่ยงสูงที่จะเกิดภาวะแทรกซ้อนขณะส่องกล้อง

1.  $P_{aO_2}$  น้อยกว่า 70 มิลลิเมตรปรอท เมื่อใช้ออกซิเจนเข้มข้นมากกว่า 70%
2. ใช้ Positive End Expiratory pressure มากกว่าหรือเท่ากับ 15 เซนติเมตรน้ำ

3. มีหลอดลมตีบขณะส่องกล้อง (Active bronchospasm)
  4. ผู้ป่วยโรคหัวใจที่มีภาวะดังต่อไปนี้
    - 4.1 Recent acute myocardial infarction (น้อยกว่าหรือเท่ากับ 48 ชั่วโมง)
    - 4.2 ภาวะหัวใจเต้นผิดปกติที่อาการไม่คงที่ (Unstable arrhythmia)
    - 4.3 ความดันโลหิตเฉื่อยน้อยกว่า 65 มิลลิเมตรปรอท ในขณะที่ต้องใช้ยากระตุ้น (Vasopressor therapy)
  5. ภาวะเลือดออกง่าย ได้แก่ ผู้ป่วยที่มีเกร็ดเลือด น้อยกว่า  $20,000 \text{ cu/mm}^3$ .
2. ผู้ป่วยที่มีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนขณะส่องกล้องชนิด fiberoptic
    1. ใช้ Positive End Expiratory Pressure มากกว่าหรือเท่ากับ 10 เซนติเมตรน้ำ หรือมี auto-Positive End Expiratory Pressure มากกว่าหรือเท่ากับ 15 เซนติเมตรน้ำ
    2. ภาวะเลือดออกง่าย ได้แก่ Prothrombin time or Partial thromboplastin time มากกว่า 1.5 เท่า
    3. ภาวะการเพิ่มความดันในกระโหลกศีรษะ (Increased intracranial pressure)

#### ภาวะแทรกซ้อนและหลังส่องกล้อง (Complication)

1. ออกซิเจนในเลือดลดลง (ชั่วคราว) เป็นภาวะแทรกซ้อนที่พบบ่อยที่สุด การศึกษาของ Guerra et al. พบว่าผู้ป่วยที่ได้รับการส่องกล้องมีออกซิเจนในเลือดต่ำลงถึง 12% (14 ใน คน)<sup>(40)</sup> โดยเฉลี่ย อาการดังกล่าวจะเป็นอยู่เฉลี่ยประมาณ 2 ชั่วโมง<sup>(35-36)</sup> พบมากในผู้ป่วยที่มีภาวะ acute respiratory distress syndrome บางการศึกษาอาจจะสูงถึง 26%<sup>(35,87)</sup>
2. ภาวะเลือดออกในปอดมีรายงานในผู้ป่วยซึ่งได้รับการทำ protected specimen brushing โดยเฉพาะผู้ป่วยที่มีการแข็งตัวของเลือดผิดปกติ และผู้ป่วยไตวาย
3. ลมรั่วในช่องเยื่อหุ้มปอด (Pneumothorax)
4. ภาวะหัวใจเต้นผิดปกติ
5. Pulmonary infiltration แยะลง
6. ใช้ พบได้บ่อยเมื่อทำ bronchoalveolar lavage อธิบายว่าเกิดจากมีการหลั่งของ cytokines มักจะพบใน 24 ชั่วโมงแรกหลังทำการหัตถการ