



Protocol-based Anesthesia Management

เรื่อง : Thoracic surgery

ชื่อหน่วยงาน : หน่วยวิสัญญี CVT

วันที่จัดทำ : 24 กุมภาพันธ์ 2569

ผู้ตรวจสอบ : คณะกรรมการงานบริการทางการแพทย์ ภาควิชาวิสัญญีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

1. Preoperative checklist

- ดูผล baseline spirometry และคำนวณค่า predicted postoperative FEV₁ (ppoFEV₁) เพื่อดู respiratory mechanical function

$$\text{ppoFEV}_1 = \text{preoperative FEV}_1 \% \times (1 - \% \text{ functional lung tissue removed}/100)$$

ถ้า ppoFEV₁ < 30% = high risk for Postoperative pulmonary complications (ควรจอง ICU)

- ดูผล DLCO (มักส่งตรวจในกรณีสงสัย abnormal lung parenchymal function หรือผล spirometry ผิดปกติ) และคำนวณค่า predicted postoperative diffusing capacity for carbon monoxide (ppoDLCO) เพื่อ lung parenchymal function

$$\text{ppoDLCO} = \text{preoperative DLCO} \times (1 - \% \text{ functional lung tissue removed}/100)$$

ถ้า DLCO < 40% = high risk for Postoperative pulmonary complications (ควรจอง ICU)

- ดูผล exercise stress test โดยดูค่า VO₂ max เพื่อประเมิน cardiopulmonary interaction (มักตรวจในผู้ป่วยที่มี ppoFEV₁ และ/หรือ ppoDLCO < 60% หรือ poor functional status หรือการผ่าตัดที่มีการตัดเนื้อปอดออกมาก เช่น pneumonectomy)

ถ้า VO₂ max < 15 ml/kg/min = high risk for Postoperative pulmonary complications (ควรจอง ICU)

- จองเลือดแบบ type and screen ยกเว้นการตัดเนื้อปอดมากกว่า 1 lobe, re-operation ในข้างเดิม, tumor ที่ติดกับหลอดเลือดใหญ่, dense pleural adhesions, coagulation profile ผิดปกติ หรือ on anticoagulants แนะนำให้จองเลือด 1-2 unit
- ICU booking เมื่อมีข้อบ่งชี้ดังนี้
 - o Spirometry, DLCO, exercise stress test แล้วเป็น high risk for postoperative pulmonary complication ตามรายละเอียดข้างต้น
 - o การผ่าตัดซับซ้อน เช่น pneumonectomy หรือ tumor ที่ติดหลอดเลือดใหญ่
 - o ภาวะโรคร่วมอื่นของผู้ป่วยที่มีความรุนแรง
 - o Advanced age เช่น อายุเกิน 80 ปี หรือน้อยกว่า 1 ปี
- Premedication: paracetamol 500-1000 mg oral

2. Room set-up

- เตรียมอุปกรณ์ airway โดยพิจารณาเลือกเป็น

- o Double lumen endotracheal tube (left-sided) เลือกขนาดจากการวัด CXR หรือ CT chest โดยวัด internal diameter ของ trachea และ left main bronchus (ขนาดปกติ ชายไทย 37-39 Fr และหญิงไทย 35-37 Fr)
- o เลือกใช้ right-sided double lumen endotracheal tube ในกรณี
 - รอยโรคที่ left main bronchus เช่น tumor, stenosis หรือถูกกดเบียดจากภายนอก
 - การผ่าตัดเกี่ยวข้องกับ left main bronchus เช่น left-sided pneumonectomy, left-sided lung transplantation, left-sided sleeve resection
 - ความผิดปกติของ left main bronchus เช่น left tracheobronchial disruption หรือ acute angulation of left main bronchus
- o เลือกใช้ bronchial blocker ในกรณี
 - Expected difficult airway
 - On endotracheal tube / tracheostomy tube อยู่เดิม
 - คาดว่าจะไม่ extubate ในห้องผ่าตัด
 - ผู้ป่วยเด็กที่ไม่มี double lumen endotracheal tube ขนาดที่เหมาะสม
 - Selective lobar block เพื่อยุบปอดเพียงบางส่วนระหว่างผ่าตัด
- เตรียม suction 1 ตัว (แยกจากศัลยแพทย์) เพื่อใช้ดูดลมที่ค้างในปอดหรือดูดเสมหะในหลอดลมตลอดการผ่าตัด

3. Intraoperative management

- Choice of anesthesia: general anesthesia สามารถใช้ได้ทั้ง inhalation agent หรือ TIVA
- Position: lateral decubitus ข้างที่ทำผ่าตัดอยู่ด้านบน รอง axillary roll จัดศีรษะให้อยู่ในระนาบเดียวกับคอและลำตัว แขนล่างพับอวางไกลศีรษะ แขนบนยึดไว้กับ arm rest ระวังไม่ให้แขนบน hyperextension หรือ external rotation มากเกินไป
- Monitor: standard monitoring + temp
 - o NIBP cuff แนะนำวัดที่แขนล่าง
 - o +/- arterial blood pressure หากมีข้อบ่งชี้จากโรคประจำตัวหรือคาดว่าจะมีการผ่าตัดซับซ้อน เช่น pneumonectomy หรือ tumor/mass resection ที่ติดหลอดเลือดใหญ่มาก โดยแนะนำให้เปิด arterial line ที่แขนล่าง
- มี IV line 1 เส้นที่ไหล่ดี และมี large bore IV หากเป็นการผ่าตัด lobectomy ขึ้นไป สามารถเปิด IV ที่แขนได้ทั้งสองข้าง อย่างไรก็ตามไม่ควรให้ตำแหน่งปลาย IV catheter อยู่ที่ข้อพับเนื่องจากการจัดทำระหว่งผ่าตัดอาจงอแขนทั้งสองข้าง
- Warming technique: ใช้ warming blanket ที่ลำตัวครึ่งล่าง และอาจใช้ IV fluid warmer ร่วมด้วย
- การระงับปวด พิจารณาใช้ multimodal analgesia
 - o Open thoracotomy พิจารณาใส่ thoracic epidural catheter
 - o VATS อาจทำ paravertebral block, erector spinae plane block หรือ serratus anterior plane block ให้ครอบคลุมบริเวณแผล (อ้างอิงตาม PROSPECT recommendation for VATS 2021) อย่างไรก็ตามให้สอบถามศัลยแพทย์ก่อน เพราะศัลยแพทย์อาจทำ intercostal nerve block
 - o Opioids สามารถใช้ได้ทั้ง fentanyl และ morphine
 - o NSAIDs ให้ถามศัลยแพทย์ก่อนเสมอ เพราะหากทำ pleurodesis ร่วมด้วย ศัลยแพทย์อาจขอให้หลีกเลี่ยง
 - o Dexmedetomidine สามารถให้ได้ ให้ระวังเรื่อง bradycardia และ hypotension

- หลัง intubation ตรวจสอบตำแหน่ง DLT โดยการฟังปอด หรือใช้ flexible bronchoscope
- Foley's catheter พิจารณาใส่ในเคสที่ผ่าตัด lobectomy ขึ้นไป
- หลังจัดทำให้ตรวจสอบตำแหน่งของ DLT อีกครั้ง รวมถึงตรวจสอบ IV flow
- ในช่วงแรกของการทำ one lung ventilation แนะนำให้ใช้ 100% oxygen ในช่วงแรก ภายหลังหากผู้ป่วยไม่มี desaturation สามารถ titrate FiO₂ ลงได้
- การตั้ง ventilator สำหรับการทำ one lung ventilation สามารถใช้ได้ทั้ง volume control และ pressure control mode
 - o Target tidal volume 5-6 ml/PBW
 - o Optimum PEEP อาจเริ่มต้นที่ PEEP 5-8 cmH₂O
 - o Driving pressure < 15 cmH₂O
 - o Peak inspiratory pressure < 35 cmH₂O
 - o Keep normocarbida ในบางกรณีหากไม่สามารถ maintain normocarbida สามารถ permissive hypercarbia อย่างไรก็ดีตามควรรักษาระดับ end tidal CO₂ ให้ไม่เกิน 55 mmHg
- Fluid management: restricted or goal-directed fluid therapy หลีกเลี่ยงการให้สารน้ำที่มากเกินไปจนจำเป็น keep urine output > 0.3 ml/kg
- หลังจากผ่าตัดบริเวณปอดเสร็จศัลยแพทย์จะขอให้ทำ two-lung ventilation with recruitment maneuver ให้ใช้ airway pressure 20-25 cmH₂O ปีบค้าง 5-10 วินาที เพื่อให้ศัลยแพทย์เช็คครอยรั่วที่ปอด หากพบรอยรั่วอาจต้องกลับไป one-lung ventilation อีกครั้งเพื่อซ่อมรอยรั่ว ควรหลีกเลี่ยงการใช้ airway pressure ที่สูงเกินไป เนื่องจากอาจก่อให้เกิดการบาดเจ็บต่อเนื้อปอดบริเวณที่ได้รับการผ่าตัด
- Antiemetic: ondansetron 4-8 mg IV, สำหรับ dexamethasone 5-10 mg ให้ตามจากศัลยแพทย์ก่อนเสมอ เพราะหากทำ pleurodesis หรือเสี่ยงต่อการติดเชื้อ ศัลยแพทย์อาจให้หลีกเลี่ยง

4. Specific concern

- หากปอดไม่ยุบระหว่างผ่าตัด ให้ตรวจสอบตำแหน่ง DLT เป็นอันดับแรก หากตำแหน่งเหมาะสมอาจพิจารณา suction เพื่อดูดลมหรือเสมหะที่อุดตันออก
- กรณี airway pressure สูงผิดปกติขณะทำ one-lung ventilation อาจเกิดจากตำแหน่ง DLT ลึกเกินไป ให้ตรวจสอบด้วย flexible bronchoscope เมื่อส่องผ่าน tracheal lumen ควรเห็น bronchial cuff (blue cuff) โผล่พ้นบริเวณ left main bronchus ขึ้นมาเล็กน้อย หรือเมื่อส่องผ่าน bronchial lumen ควรเห็นปลายของ DLT ไม่ชน bronchial wall
- หากใส่สาย suction ลงไปลึก ให้ระมัดระวังว่าสายอาจเข้าไปในบริเวณ surgical field ไม่ควรคาสาย suction ไว้ใน DLT เนื่องจากมีความเสี่ยงที่สายจะถูกตัดไปพร้อมหลอดลม
- หากผู้ป่วยมี desaturation ขณะทำ one-lung ventilation
 - o กรณี severe desaturation (SpO₂ ลดลงอย่างรวดเร็วถึง 80-85% หรือมีแนวโน้มลดลงต่อเนื่อง) ให้แจ้งศัลยแพทย์เพื่อขอ resume two-lung ventilation
 - o กรณี gradual desaturation ให้ทำการรักษา ดังนี้
 - 100% oxygen
 - เช็คตำแหน่ง DLT/bronchial blocker ว่าอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม

- หากมีภาวะ hypotension ให้ทำการแก้ไข
- หากใช้ volatile anesthetic agent ให้ลดลงมาอยู่ที่ไม่เกิน 1 MAC เนื่องจากมีผลต่อกลไก hypoxic pulmonary vasoconstriction
- ทำ recruitment maneuver ในปอดข้างที่ไม่ได้ผ่าตัด
- Titrate หา PEEP ที่เหมาะสมในปอดข้างที่ไม่ได้ผ่าตัด
- Apneic oxygen insufflation โดยใช้ suction catheter ต่อ oxygen ใส่ในปอดข้างที่ผ่าตัด
- CPAP 1-3 cmH₂O ในปอดข้างที่ผ่าตัด (สามารถขอ set CPAP ได้จากห้อง NOF และควรแจ้งศัลยแพทย์ให้ทราบเนื่องจากอาจรบกวนการผ่าตัดได้)
- หากยังไม่ดีขึ้น ควรแจ้งศัลยแพทย์และอาจขอทำ intermittent two lung ventilation
- หากศัลยแพทย์ยังไม่สามารถหยุดทำผ่าตัดได้ หรือการทำ CPAP/intermittent two lung ventilation รบกวนการผ่าตัดมากเกินไป อาจปรึกษาศัลยแพทย์เพื่อทำการ clamp หลอดเลือดที่ไปเลี้ยงปอดข้างที่ผ่าตัด หรือใส่ veno-venous extracorporeal embrane oxygenation

SIRIRAJ ANESTHESIOLOGY