

HFOV Workshop

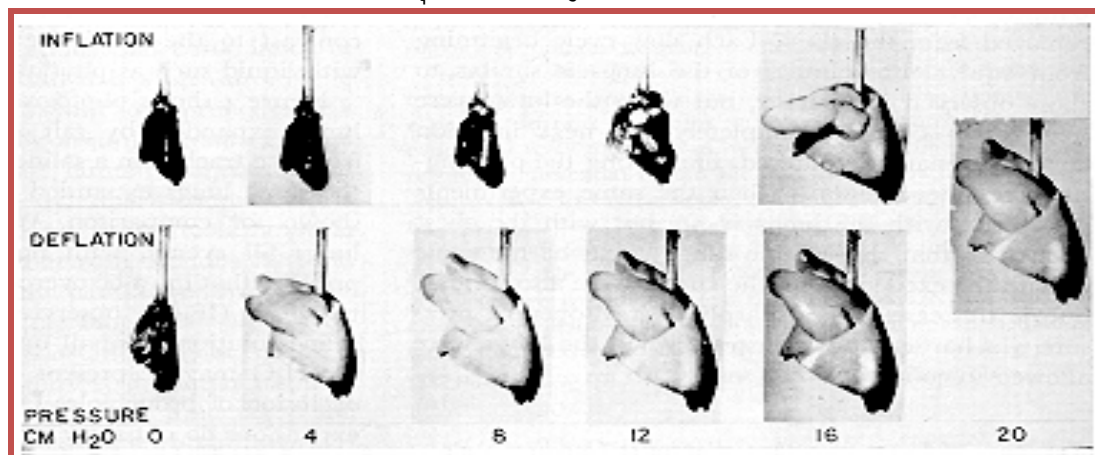
Open lung technique

การประชุมวิชาการชมรมโรคทางเดินหายใจและเวชบำบัดวิกฤตเด็ก

27 มีนาคม 2551

ด็อก อปร รพ จุฬาลงกรณ์

รศ นพ รุจิภัตต์ สำนานสำรวจกิจ และคณะ



HFOV Open lung technique Work-shop-Hand-on (27-3-2008)

Case Sample

10 year old Thai girl previously healthy come in with history of 5 days of fever and difficulty of breathing. Her chest x-ray reveal bilateral alveolar infiltrates. Her initial SpO₂ is measured at 88% on non-rebreathing mask with bag. She is later intubated and mechanical ventilated with PC mode, FiO₂ 1, PIP 40, PEEP 15 cmH₂O, RR 30, iTime 1 sec. MAP = 25 cmH₂O measured eTV= 160 ml. Her recent CXR demonstrate small air-leak around middle mediastinum bilaterally.

PE: BW 40 Kg

A Thai girl, agitated, tachypnea,

VS : BT 39°C, BP 100/55 mmHg, PR 150/min,

RR 45/min, SpO₂ 95% (mask with bag 10 L/min)

HEENT : mild pale conjunctiva, no icteric sclerae

Heart : normal S1&S2, no murmur

Lungs : fine crepitations and rhonchi both lungs

Abdomen : soft, no organomegaly

Extremities : no edema, no petichiae

Initial ABG : pH 7.48, pO₂ 68 mmHg, pCO₂ 23 mmHg,

HCO₃⁻ 16.5 mEq/L, BE -6.9, SaO₂ 99%

FiO₂ 1

Calculate oxygen parameters

Oxygenation index = $25 \times 1/68 \times 100 = 36$

A-a gradient = $(713-35)-68$

= 610

PaO₂/FiO₂ = 68

Questions

1 What is your next step in mechanical ventilator management?

Switch to HFOV

Do you know the indication and contraindication for HFOV?

- ARDS with airleak syndrome

- ARDS require high conventional setting

eg Need tidal volume more than > 10 ml/kg, Plateau pressure > 30-35 cmH₂O to keep oxygen sat >90%

Oxygen Index ($\text{MAP} \times \text{FiO}_2 / \text{PaO}_2 \times 100$) > 13 and/or A-a gradient > 300 for more than 4 hrs

Require FiO₂ > 0.6 to keep sat > 90%

General Indication

- ARDS with above condition

- Pulmonary barotraumas with air-leak syndrome from any cause eg

pneumomediastinum, pneumothorax, pneumopericardium, pneumoperitoneum or PIE

Relative contraindication

Intractable shock (Refractory hypotension, MAP < 55 mmHg with vasopressor and fluids)

Passive pulmonary blood flow (Congestive heart failure)

Intracranial hemorrhage

Severe airway obstruction

End stage disease or Children with multiple anomaly

2 How do you choose the initial settings? And How do you prepare the patient prior to switching?

Initiation Protocol prior to switch

Hemodynamic stable (mostly require Inotrope)

Monitor

Pulse oximetry/ with Arterial line (recommend)

Endotracheal tube

- Fit to the trachea as much as possible
- Suction patient well and give 10 seconds sustained inflation at 10 cmH₂O above the mean Paw as measured from the conventional ventilator.
- Give adequate sedation (Benzodiazepine eg Midazolam + Narcotic eg Fentanyl)
- Usually require muscle relaxant to lessen sedative dose

Initial Setting

-Choose HFOV 3100 B (<35 kg use 3100A)

-FiO₂ 1

-MAP, use Previous conventional MAP + 5-8 cmH₂O (Use open lung technique below)

-Amplitude Use PIP on conventional and + 10 cmH₂O or MAP x 3, see chest wiggle down to pelvis

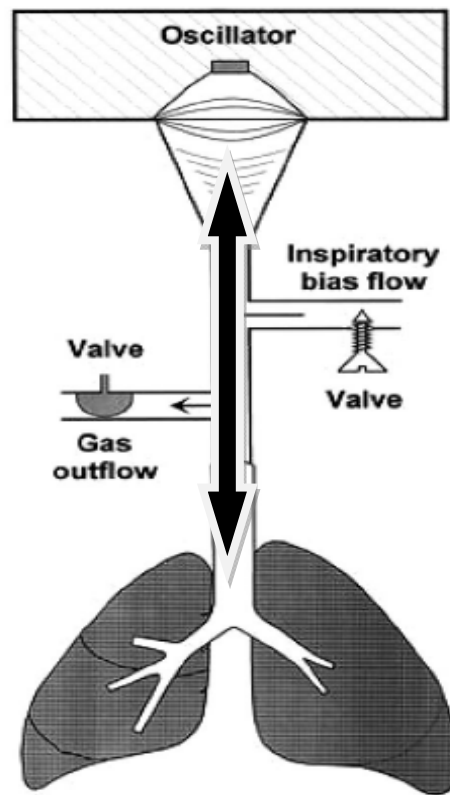
- Hz, 5 Hz (See frequency table)

- % iTime = 33%

- Bias flow 20 LPM

- Active humidification of gases is required

Open lung technique. (How to do recruitment maneuver by HFOV)



เลือกใช้ HFOV 3100B (Sensormedics, Viasys, Ca) ในกรณีที่เด็กมีน้ำหนักมากกว่า 35 kg (3100 A if body wt <35 kg)

1 Stabilized ผู้ป่วยให้มีความดันและการเต้นหัวใจที่คงที่ ปรับระดับสารน้ำและ ยา sedation รวมทั้ง muscle paralysis ให้เหมาะสม แนะนำให้ใส่สายวัดความดันหลอดเลือดในหลอดเลือดใหญ่ (CVP line) และ arterial line เพื่อ ตรวจวัดระดับความดันเลือดในขณะที่ทำการตรวจวัดระดับ ABG เป็นระยะๆ หลังจากนั้น

2 ปรับระดับ FiO_2 ไปที่ 1 พร้อมกับปรับ cuff leak ให้เหลือน้อยที่สุด ในกรณีถ้าเป็น endotracheal tube ชนิดมี cuff

3 ปรับตั้ง Mean airway pressure ไว้ที่ระดับ 35 cmH_2O (30 cmH_2O if BW < 35 kg) โดย ปิด piston เพื่อไม่ให้เกิดการสั่น โดยที่จะเริ่มกดปุ่ม reset เพื่อให้เครื่องปล่อยก๊าซ ออกมาเรื่อยๆ จนถึงระดับที่ต้องการภายในเวลา 10 วินาที ซึ่งจะเหมือนกับการทำงานในระบบ CPAP และหลังจากนั้นจะรอเป็นเวลา ประมาณ 30-40 วินาที (20-30 วินาที สำหรับเด็กที่มีน้ำหนัก < 35 kg) แล้วจึงเริ่มกดปุ่ม start เครื่องเพื่อให้ เครื่อง(Piston) เริ่มทำงาน หลังจากนั้นก็คอยดู ติดตามการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือด (VS, BP, HR, oxygen sat) อย่างใกล้ชิดว่าเปลี่ยนแปลงอย่างไร หลังจากนั้นจะค่อยๆ ปรับลดระดับของ MAP ลงมาที่ระดับ 0.5 -1 cmH_2O ตามลำดับ จนมาอยู่ที่ระดับ 5-8 cmH_2O เหนือระดับของ MAP เดิม โดยที่รักษา ระดับของ oxygen saturation มากกว่า 92% และปรับระดับ amplitude, frequency ตามที่คำนวณไว้ตั้งแต่แรก ถ้าผู้ป่วย มีระดับความดันลดลง ก็ควรพิจารณาให้ fluid bolus หรือ Inotrope โดยการปรับเป็นระยะๆ

4 ถ้าพบว่า ยังไม่สามารถปรับลดระดับ oxygenation ได้ตามจุดมุ่งหมาย ($\text{FiO}_2 < 60-70\%$), พิจารณาเพิ่มความดัน (mP_{aw}) ไปที่ 40 cmH_2O (35 cmH_2O , BW < 35 kg) แล้วเริ่มทำ RM ใหม่