**แนวทางการดูแลผู้ป่วย Persistent Pulmonary Hypertension of Newborn (PPHN)**

**Early detection**

-สังเกตุอาการหายใจ ถ้าหลังแก้ไขโดยให้ O2 support แล้ว แล้วยังมี sign of respiratory distress แจ้งแพทย์

-เน้นวัด SpO2 ที่เท้า ถ้า <95% 🡪 ให้วัด SpO2 ที่มือขวา กับเท้าข้างใดข้างหนึ่ง ถ้าSpO2 ที่มือขวามากกว่าเท้า >=5% แจ้งแพทย์

**เฝ้าระวังทารกที่มีความเสี่ยง เช่น**

-MAS, asphyxia

-Hypothermia

-Metabolic acidosis

-SGA

-Pneumonia

- Anemia, polycythemia

- PROM

**After intubation: Optimize ventilation**

- ลักษณะการหายใจให้หน้าอกยกดี และ

- CXR aeration 8-8.5 ICS โดย parenchyma สีเดียวกับ air in stomach และ

- Blood gas keep normal ABG PCO2 35-45 mmHg, pH 7.35-7.45, PO2 80-100 mmHg, HCO3 18-24 (ตามพยาธิสภาพของโรค)

- ถ้าผู้ป่วยต้องการใช้ FiO2 ที่สูงขึ้นเกิน 0.6 ควร monitor SpO2 Preduct and Postduct เฝ้าระวัง differential SpO2 ≥5% หรือ monitor เท้าข้างใดข้างหนึ่ง เฝ้าระวัง SpO2<95%

ถ้าSpO2 ที่มือขวามากกว่าเท้า >=5%

* Check ETT position (ปลาย ETT at T1-T2), No ETT leak
* ดู CXR: Aeration 8-8.5 ช่อง
* If PIP>25 to 28 cm H2O or tidal volumes> 6 mL/kg are required to maintain a PaCO2 <60 mmHg,

OI > 13-15

* พิจารณา high-frequency ventilation
* พิจารณาให้ exogenous surfactant ในเคส severe RDS, MAS, pneumonia
* ควรติดตาม ABG q 4-6 hr ในช่วง 24-48 hr แรก
* ควรติดตาม CXR q 12-24 hr

Optimize ventilation ดังข้างต้น

If PaO2>120 ร่วมกับไม่มี labile SpO2 หรือ SpO2 preduct >98%และ MBP>ที่ตั้งค่าไว้ ควรลด FiO2 ลงทีละ 0.02 ทุก 30 min จน FiO2 ลดลงได้ถึง 0.6 ให้ติดตาม CXR เพื่อปรับลดหรือเพิ่ม ventilator

Keep SpO2 Preduct 92-95%

Keep SpO2 Postduct 90-95%

* Fentanyl เริ่มที่ 1 mcg/kg/hr max 3 mcg/kg/hr
* Midazolam พิจารณาให้อย่างระมัดระวัง

อาจลองที่ 0.1 mg/kg/dose + closed monitor BP

Midazolam 10-60 mcg/kg/hr

* Muscle relaxant พิจารณาให้ในรายที่ให้ sedation เต็มที่แล้ว ยังไม่นิ่ง

Cisatacurium 1-3 mcg/kg/min or

prn?

* เฝ้าระวังการชัก

Pain control and sedative

**Maintainmean arterial BP>50-55 mmHg หรือพิจารณา clinical ผู้ป่วย หรือ BP ที่มากกว่า Pulmonary pressure**

(Achieve Goal โดยเร็ว)

1. Crystalloid 10 ml/kg iv in 15-30 min—to optimize filling

2. อาจพิจารณาให้ colloid เพื่อ hold volume ในบางกรณี

2. Dopamine start 10 mcg/kg/min—if increase to 15 mmcg/kg/min พิจารณา Adrenaline or Norepinephine

3.Dobutamine –If poor cardiac function

4.Adrenaline start 0.1 mcg/kg/min if titrate 0.3-0.5 mcg/kg/min ให้ส่ง Cortisol level (ถ้าทำได้) และให้ Hydrocortisone dose ตาม neofax –--- titrate adrenaline to 0.3-0.5 mcg/kg/min max 2 mcg/kg/min พิจารณาให้ Norepineprine

5. Norepinephine 0.05 mcg/kg/min – titrate to 0.3 mcg/kg/min สามารถเริ่ม Norepinephine ก่อนก็ได้หากสันนิษฐานเป็น Septic shock ชนิด Warm shock max 2 mcg/kg/min

\*\*\* **สามารถปรับ inotropic drug ได้ทุก 5 นาที** เพราะ t1/2 2 นาทียาเข้าSteady state 3 t1/2

**DDx** Shock

-cardiogenic

-septic shock : H/C, start Antibiotic

* พิจารณาให้แก้ NaHCO3 หลังจากแก้สาเหตุหลัก
* ระมัดระวังจะทำให้มี CO2 retention เพิ่มขึ้น

**Correct**

-Acidosis –If metabolic acidosis

- แก้ Calcium gluconate 1 mL/kg/dose iv in 1 hr หรือ 2-8 mL/kg/day in iv fluid ของทารก keep serum Ca >8

- แก้ MgSO4 50 mg/kg/dose q 6-8 hr

- Keep Na 135-140, K 4-5

- พิจารณาติดตามค่า electrolyte เป็นระยะ ตามความเหมาะสม

**Correct electrolyte imbalance**

hypocalcemia, hypomagnesemia

hyponatremia, hypokalemia

- Initial GIR 4-6

- keep DTX 60-150 mg/dL

- Serial DTX q 6-8 hr

- อาจพิจารณาดู urine sugar ในกรณีที่มีภาวะ hyperglycemia หรือให้ hydrocortisone

**Correct hypoglycemia/hyperglycemia**

LPRC/LDPRC 10 mL/kg IV drip in 3 hr

**Correct** Anemia Hct >40%

**พิจารณาให้ Antibiotic drug**

\*Initial ATB

-Ampicillin 100-150 mg/kg/dose q 12 hr

-Gentamicin ตาม GA in neofax

\*ถ้าเกิน 24-48 hr แล้วยังมี clinical sepsis หรืออาการแย่ลง พิจารณา septic workupและอาจเปลี่ยน ATB ที่ครอบคลุม nosocomial infection

หลังให้การดูแลข้างต้นแล้วยังมี Difference SpO2 หรือต้องใช้ MBP≥50 mmHg (>P95 ของทารก) พิจารณา ให้ iloprost

* Iloprost 2-10 ng/kg/min start ที่ 2 ng/kg/min ดู SpO2 หลังให้ 10-15 นาทีถ้ายังไม่ดี สามารถปรับเพิ่มได้ ทีละ 1-2 ng/kg/min หากให้ถึง 6 ng/kg/min แล้ว SpO2 ยังไม่ได้ตามเป้าหมาย พิจารณาให้ Sildenafil
* Sildenafil start 0.5 mg/kg/dose q 6 hr max 2 mg/kg/dose q 6 hr
* Closed monitor BP, MAP อย่างใกล้ชิด หลัง start iloprost, sidenafil

ผู้ป่วย PPHN อาการคงที่ คือ MBP≥50-55 mmHg และ Perfusion <3 sec โดยที่ SpO2 >95% ร่วมกับ ไม่มีภาวะ Metabolic acidosis และ PaO2 80-100 mmHg (ถ้ามี)

ให้คงสภาวะนี้ 12-24 ชม

ถ้า MBP<50 or <55 แต่ Perfusion <3 sec โดยที่ SpO2 >95% ร่วมกับ ไม่มีภาวะ Metabolic acidosis และ PaO2 80-100 mmHg (ถ้ามี) 🡪 สามารถลด keep MBP ต่ำลงเหมาะสมที่ Keep SpO2 Preduct 92-95% Keep SpO2 Postduct 90-95% -- เพื่อ tapering drug ดังนี้

**CVS**

1.เลือกลด adrenaline หรือ Noradrenaline ก่อน โดยลดทีละ 0.05-0.1 mcg/kg/min ทุก 30-60 นาที จากการเก็บข้อมูลสามารถ off adrenaline หรือ Noradrenaline ได้ภายใน 72 ชั่วโมง (นับจากเวลาการเริ่มยา adrenaline หรือ Noradrenaline)

2.เมื่อ Off adrenaline หรือ Noradrenaline ให้พิจารณา off hydrocortisone แต่ในกรณีที่ใช้ hydrocortisone มากกว่า 5 วัน ให้ tape off

3.เมื่อ Off adrenaline หรือ Noradrenaline ได้ให้ค่อยๆลด Dopamine โดยลดทีละ 1-2 mcg/kg/min ทุก 30-60 นาที จากการเก็บข้อมูลสามารถ off Dopamine ได้ภายใน 90 ชั่วโมง (นับจากเวลาการเริ่มยา Dopamine)

4.เฝ้าระวัง หลังจากลดยาข้างต้น หากมีปัญหา hypotension ที่มี SpO2 labile ให้ปรับยา inotropic กลับเท่าๆเดิม ใน MBP ที่สามารถทำให้ SpO2 preduct >95% -- ระวังหากต้องการ inotropic drug มากกว่าเดิม ให้หาสาเหตุ Hypotension อื่น

**RS**

1. If SpO2 preduct >98% and stable และ MBP ได้ตามที่ต้องการ ให้ลด FiO2 ลงทีละ 0.02 ทุก 30 min จน FiO2 ลดลงได้ 0.6 ให้ติดตาม CXR เพื่อปรับ ventilator

2.หลังจากให้ Iloprost 24 ชั่วโมง\* และเมื่อสามารถลด FiO2 และ MAP ได้สามารถลด iloprost ลงที่ละ 1-2 ng/kg/min ทุก 8-12 ชั่วโมง จากการเก็บข้อมูลสามารถ off Iloprost ได้ภายใน 68 ชั่วโมง (นับจากเวลาการเริ่มยา Iloprost)

3.ในรายที่ให้ Sidenafil ลดยาลงวันละ 25%

4.เฝ้าระวัง หลังจากลดยาข้างต้น หากมีปัญหา SpO2 labile ให้หาสาเหตุอื่น เช่น Tube obstruction จาก pneumothorax หรือ pulmonary hemorrhage หรือ pneumonia ด้วย

5.จากการเก็บข้อมูลสามารถ Extubation ได้ที่ 96 ชั่วโมงหลังใส่ท่อช่วยหายใจ

**CNS and sedation**

หลังจากที่ clinical stable > 72 ชม. ร่วมกับสามารถ wean Iloprost และ inotropic drugs ได้ ตามเกณฑ์ข้างต้น ให้พิจารณา wean off muscle relaxant fentanyl และ midazolam

**\*การศึกษาผลของการใช้ยา Iloprost ในการรักษาภาวะความดันหลอดเลือดในปอดสูงในทารกแรกเกิด ในโรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์** ฐานิตา พิสิษฐ์กุล