

ฉบับปรับปรุงใหม่



มหาวิทยาลัยมหิดล

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

Ramathibodi Handbook of NICU



อัญชลี ลิ้มรังสิกุล
พฤษหัตถ์ พงษ์มี
บุรณีย์ เศวตสุทธิพันธ์



มหาวิทยาลัยมหิดล

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

Ramathibodi Handbook of NICU



อัญชลี ลิ้มรังสิกุล
พฤษส์ พงษ์มี
บุรณี เศวตสุทธิพันธ์

Ramathibodi Handbook of NICU



บรรณาธิการ

อัญชลี ลิ้มรังสิกุล

พฤหัทธ พงษ์มี

บุรณี เศวตสุทธิพันธ์

ข้อมูลการบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

National Library of Thailand Cataloging in Publication Data

อัญชลี ลิ้มรังสิกุล

Ramathibodi Handbook of NICU.--พิมพ์ครั้งที่ 2.--กรุงเทพฯ: ภาควิชากุมารเวชศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล, 2567
234 หน้า.

1. กุมารเวชศาสตร์. I. พฤหัทธ พงษ์มี, ผู้แต่งร่วม. II. บุรณี เศวตสุทธิพันธ์, ผู้แต่งร่วม. III,
ชื่อเรื่อง.

618.92

ISBN: 978-616-443-925-2

พิมพ์เดือนกรกฎาคม 2567 (ฉบับปรับปรุงใหม่)

ราคา 399 บาท

หนังสือ Ramathibodi Handbook of NICU เล่มนี้เป็นลิขสิทธิ์ของภาควิชากุมารเวชศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล
การคัดลอกส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมด หรือนำไปเผยแพร่ไม่ว่าทางใดทางหนึ่งโดยไม่ได้รับอนุญาต
เป็นลายลักษณ์อักษร ถือว่ามีความผิดทางอาญา



ออกแบบและพิมพ์ที่

บริษัท เบนจพูนการพิมพ์ จำกัด

115 ซ.วัดอัมพวัน ถ.พระราม 5 แขวงถนนนครไชยศรี เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300

โทร. 0-2669-3131-4, 0-2669-2447-8 แฟกซ์: 0-2243-2363

ผู้พิมพ์ผู้โฆษณา นายณัฐภัทร สุขแดง : 2567

คำนำ

หนังสือ Ramathibodi Handbook of Neonatology เล่มนี้ จัดทำขึ้นโดยคณาจารย์ของสาขาวิชาทารกแรกเกิด ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์ที่ดูแลทารกแรกเกิด ทั้งแพทย์ทั่วไป กุมารแพทย์ แพทย์ประจำบ้าน นักศึกษาแพทย์ และพยาบาลในหอผู้ป่วยทารกแรกเกิด ได้ใช้เป็นคู่มือในการดูแลรักษาทารกแรกเกิด ทั้งที่เป็นปัญหาฉุกเฉิน หรือปัญหาที่พบบ่อย ลักษณะของหนังสือเป็นรูปแบบ E-book เพื่อความสะดวกในการพกพาและค้นหา โดยเนื้อหาภายในเน้นใจความสำคัญ กระชับ ทันสมัย เพื่อให้สามารถนำไปใช้ตัดสินใจให้การรักษาในเบื้องต้นได้ นอกจากนี้มีบทเกี่ยวกับการทำหัตถการ การตรวจทางห้องปฏิบัติการที่ช่วยในการดูแลทารกแรกเกิด และแนวปฏิบัติทางการพยาบาลอีกด้วย

สาขาวิชาทารกแรกเกิด ขอขอบพระคุณ ศ. น.อ. นพ.อนันต์ โฆษิตเศรษฐ์ สาขาวิชาโรคหัวใจรศ.พญ.ทิพย์วิมล ทิมอรุณ สาขาวิชาเวชพันธุศาสตร์ พว.น้ำทิพย์ ทองสว่าง หัวหน้าหอผู้ป่วยวิกฤตทารกแรกเกิด ร่วมนิพนธ์บทความ คุณคณินนิตย์ เอ็มรัตน์ คุณปรารธนา คงอุไร พยาบาลวิชาชีพ สาขาวิชาทารกแรกเกิด คุณสุวรรณา อ่องมะลิ ในการช่วยจัดทำและพิมพ์ต้นฉบับ และคุณยุวธิดา ม่วงเจริญ ที่ช่วยประสานงาน จนทำให้หนังสือเล่มนี้สำเร็จจุลลงเป็นอย่างดี

กองบรรณาธิการ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า บุคลากรทางการแพทย์ที่ดูแลทารกแรกเกิด จะได้ประโยชน์จากการใช้หนังสือเล่มนี้ ดูแลรักษาทารกแรกเกิดได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม เพื่อให้ทารกเหล่านี้มีสุขภาพแข็งแรง เติบโตอย่างมีคุณภาพต่อไป

กองบรรณาธิการ

ผู้พิมพ์

นั้ร้ญาย เปรมพ้ันร้พงษ์

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์), ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์ทารกแรกเกิดและปรึการ้กำเนิด)

Certificate in Neonatal-Perinatal Medicine

Certificate in Neonatal Follow-up

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาทารกแรกเกิด ภาควิชากุมารเวชศาสตร์

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

ชญาน์ทั้ด เรืองกิจ

พ.บ., Diploma of the American Board of Pediatrics

Diploma of the American Sub-Board of Neonatal-Perinatal Medicine

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาทารกแรกเกิด สถาบันการแพทย์จักรีนฤพดินทร์

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

ทิพยวิมล ทิมอรุณ

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์), ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์ทารกแรกเกิดและปรึการ้กำเนิด)

Diploma American Board of Medical Genetics

(Clinical Genetics & Medical Biochemical Genetics)

รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาเวชพันธุศาสตร์ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

น้ำทิพย์ ทองสว่าง

พย.บ., พย.ม. (การพยาบาลเด็ก)

พยาบาลประจำการ หอผู้ป่วยวิกฤตทารกแรกเกิด (NICU)

งานการพยาบาลกุมารเวชศาสตร์ ฝ่ายการพยาบาล

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

บุรณี เศวตสุทธิพันธ์

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์), ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์ทารกแรกเกิดและปริกำเนิด)
Certificate in Neonatal-Perinatal Medicine (Transport Medicine)
อาจารย์ สาขาวิชาทารกแรกเกิด ภาควิชากุมารเวชศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

ประชา นันทน์ฤมิต

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์), อ.ว. (กุมารเวชศาสตร์ทารกแรกเกิดและปริกำเนิด)
M.Sc. (Clinical Epidemiology)
Certificate in Neonatal-Perinatal Medicine
ศาสตราจารย์ สาขาวิชาทารกแรกเกิด ภาควิชากุมารเวชศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

พญหัส พงษ์มี

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์), ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์ทารกแรกเกิดและปริกำเนิด)
Certificate in Neonatal-Perinatal Medicine
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาทารกแรกเกิด ภาควิชากุมารเวชศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

ศศิวิมล สุนสวัสดิ์

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์), ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์ทารกแรกเกิดและปริกำเนิด)
Certificate in Neonatal-Perinatal Medicine
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาทารกแรกเกิด สถาบันการแพทย์จักรีนฤเบดินทร์
คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

อนันต์ โฆษิตเศรษฐ์

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์), ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคหัวใจ)
อ.ว. (เวชศาสตร์ครอบครัว)
Certificate in Pediatric Cardiology
ศาสตราจารย์ สาขาวิชาโรคหัวใจ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

อัญชลี ลิ้มรังสิกุล

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์), ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์ทารกแรกเกิดและปริกำเนิด)
Certificate in Neonatal-Perinatal Medicine
รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาทารกแรกเกิด ภาควิชากุมารเวชศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

สารบัญ

Cardiology

บทที่ 1	Arrhythmia.....	1
	อนันต์ โฆษิตเศรษฐ์	
บทที่ 2	Critical Congenital Heart Disease.....	5
	พญหัส พงษ์มี	
บทที่ 3	Cyanosis.....	8
	พญหัส พงษ์มี	
บทที่ 4	Hypotension and Shock in the Neonates.....	13
	พญหัส พงษ์มี	
บทที่ 5	Patent Ductus Arteriosus in Preterm Infants.....	17
	อัญชลี ลิ้มรังสิกุล	

Endocrinology

บทที่ 6	Hyperglycemia.....	20
	บุรณี เศวตสุทธิพันธ์	
บทที่ 7	Hypocalcemia.....	22
	พญหัส พงษ์มี	
บทที่ 8	Hypoglycemia.....	25
	บุรณี เศวตสุทธิพันธ์	

Gastroenterology

ตอนที่ 9	Abdominal Wall Defect.....	27
	ชญานท์ ทัด เรืองกิจ	
ตอนที่ 10	Congenital Diaphragmatic Hernia.....	30
	พญหัส พงษ์มี	
ตอนที่ 11	Hyperbilirubinemia.....	33
	ประชา นันทน์ถนอมิต	
ตอนที่ 12	Intestinal Malrotation with Midgut Volvulus.....	40
	ชญานท์ ทัด เรืองกิจ	
ตอนที่ 13	Necrotizing Enterocolitis.....	42
	ศศิวิมล สุนสวัสดิ์	

Hematology

ตอนที่ 14	Neonatal Anemia.....	46
	อัญชลี ลิ้มรังสิกุล	
ตอนที่ 15	Blood Component and Transfusion.....	52
	บุรณี เศวตสุทธิพันธ์	
ตอนที่ 16	Neonatal Thrombocytopenia.....	55
	อัญชลี ลิ้มรังสิกุล	
ตอนที่ 17	Polycythemia.....	60
	อัญชลี ลิ้มรังสิกุล	

Infectious Diseases

ตอนที่ 18	Congenital Infections.....	62
	พญหัส พงษ์มี	
ตอนที่ 19	Neonatal Sepsis.....	69
	ศศิวิมล สุนสวัสดิ์	

Nephrology

unkit 20	Hyperkalemia.....	74
	บรูณี เศวตสุทธิพันธ์	
unkit 21	Hypokalemia	77
	บรูณี เศวตสุทธิพันธ์	
unkit 22	Hyponatremia.....	79
	ฉัตรฉาย เปรมพันธ์พงษ์	

Neurology

unkit 23	Apnea.....	82
	บรูณี เศวตสุทธิพันธ์	
unkit 24	Hypoxic Ischemic Encephalopathy.....	85
	ฉัตรฉาย เปรมพันธ์พงษ์	
unkit 25	Neonatal Seizures.....	88
	ฉัตรฉาย เปรมพันธ์พงษ์	
unkit 26	Neural Tube Defect.....	92
	ฉัตรฉาย เปรมพันธ์พงษ์	

Nutrition

unkit 27	Enteral Nutrition.....	95
	ประชา นันทน์ฤมิต	
unkit 28	Parenteral Nutrition.....	98
	อัญชลี ลิ้มรังสิกุล	

Pulmonary

บทที่ 29	Blood Gases Interpretation.....	102
	บุรณีย์ เศวตสุทธิพันธ์	
บทที่ 30	Conventional Mechanical Ventilation.....	106
	พญหัส พงษ์มี	
บทที่ 31	High Frequency Oscillatory Ventilation.....	111
	ฉัตรฉาย เปรมพันธ์พงษ์	
บทที่ 32	Meconium Aspiration Syndrome.....	114
	อัญชลี ลิ้มรังสิกุล	
บทที่ 33	Non-Invasive Ventilation.....	117
	ประชา นันทน์นฤมิตร	
บทที่ 34	Persistent Pulmonary Hypertension of the Newborn.....	120
	อัญชลี ลิ้มรังสิกุล	
บทที่ 35	Respiratory Distress in the Neonates.....	124
	อัญชลี ลิ้มรังสิกุล	
บทที่ 36	Respiratory Distress Syndrome.....	128
	อัญชลี ลิ้มรังสิกุล	

Miscellaneous

บทที่ 37	Birth Before Arrival.....	131
	ชญาณ์ทัต เรืองกิจ	
บทที่ 38	Expanded Newborn Screening for Inborn Errors of Metabolism.....	135
	ทิพย์วิมล ทิมอรุณ	
บทที่ 39	Infant of Diabetic Mother.....	139
	ฉัตรฉาย เปรมพันธ์พงษ์	
บทที่ 40	Newborn Screening.....	144
	ประชา นันทน์นฤมิตร	

บทที่ 41	Small for Gestational Age	152
	ชญานัทธ์ เรืองกิจ	
บทที่ 42	Neonatal Resuscitation	156
	อัญชลี ลิ้มรังสิกุล, พญหัส พงษ์มี	
บทที่ 43	Equation in NICU.....	163
	ชญานัทธ์ เรืองกิจ	
บทที่ 44	Essential Medication in NICU.....	165
	บุรณี เศวตสุทธิพันธ์, ศศิวิมล สุ่นสวัสดิ์	

Procedures

บทที่ 45	Acid Elution Test.....	194
	บุรณี เศวตสุทธิพันธ์	
บทที่ 46	Apt-Downey Test.....	196
	พญหัส พงษ์มี	
บทที่ 47	Serum and Transcutaneous Bilirubin Measurement.....	197
	พญหัส พงษ์มี	
บทที่ 48	Umbilical Artery Catheterization	200
	ศศิวิมล สุ่นสวัสดิ์	
บทที่ 49	Umbilical Vein Catheterization	202
	ศศิวิมล สุ่นสวัสดิ์	
บทที่ 50	Exchange Transfusion	204
	บุรณี เศวตสุทธิพันธ์	
บทที่ 51	Ventilator Associated Pneumonia.....	208
	น้ำทิพย์ ทองสว่าง	
บทที่ 52	Central Line-Associated Bloodstream Infection.....	213
	น้ำทิพย์ ทองสว่าง	
บทที่ 53	Nursing Care During Therapeutic Hypothermia.....	220
	น้ำทิพย์ ทองสว่าง	

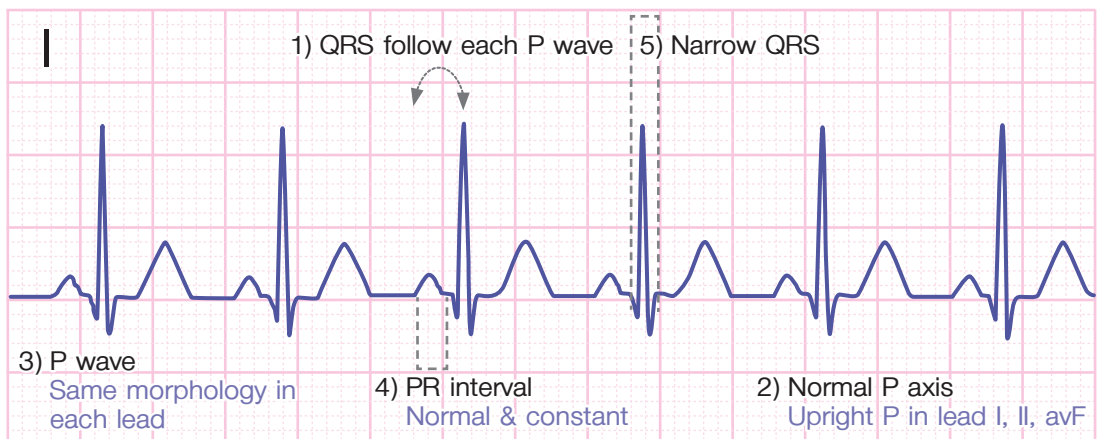
1

Arrhythmia

อนันต์ โมฆิตเศรษฐ์

จังหวะการเต้นหัวใจ

ต้นกำเนิดกระแสไฟฟ้าในภาวะปกติมาจาก sino-atrial node (SAN) กระตุ้นให้เกิด atrial depolarization (P wave) โดยกระแสไฟฟ้าจะส่งผ่านจากหัวใจห้องบนมายังห้องล่างผ่าน atrio-ventricular node (AVN) และ His bundle ซึ่งชะลอกระแสไฟฟ้าทำให้เกิด isoelectric line (PQ segment) ก่อนที่จะมากระตุ้นผ่าน bundle branch ทั้งซ้ายและขวา และกระตุ้นให้เกิด ventricular depolarization (QRS) ส่วน PR interval วัดจากจุดเริ่มต้นของ P wave ถึงจุดเริ่มต้นของ QRS complex โดยหลักการ หากกระแสไฟฟ้าส่งผ่านตามที่อธิบายไว้ และ bundle branch ทั้งสองข้างพร้อมทำงานจะทำให้ ventricular depolarization เกิดในเวลาใกล้เคียงกันและ QRS complex จะแคบเป็นปกติ [QRS duration ≤ 0.08 (newborn), ≤ 0.09 (infant), ≤ 0.12 sec (older child)] ส่วน T wave เป็นผลจาก ventricular repolarization ดังนั้นจังหวะการเต้นหัวใจที่ปกติ เรียกว่า normal sinus rhythm (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 คลื่นไฟฟ้าหัวใจที่เป็น normal sinus rhythm ซึ่งต้องมีคุณสมบัติครบทุกข้อ ดังนี้
 1) มี QRS ตามหลัง P wave ทุกตัว 2) P axis อยู่ระหว่าง $0 - 90^\circ$ 3) P wave ในแต่ละ lead จะมีรูปร่างหน้าตาที่เหมือนกัน 4) PR interval ปกติและเท่า ๆ กัน 5) QRS แคบเป็นปกติ

Arrhythmia

จังหวะการเต้นหัวใจที่มีลักษณะเป็น sinus rhythm ไม่จำเป็นต้องสม่ำเสมอ เรียกว่า sinus arrhythmia ซึ่งไม่นับเป็นการเต้นผิดจังหวะ

Bradycardia

1. Sinus bradycardia พบบ่อยที่สุด หากมีอัตราการเต้นที่ช้าเกินไปเมื่อเทียบอายุร่วมกับมีอาการแสดงของการไหลเวียนเลือดที่ลดลง เรียกว่า symptomatic sinus bradycardia ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากภาวะพร่องออกซิเจนในเลือด ภาวะความดันเลือดสูงในสมอง หรือภาวะที่หัวใจใกล้หยุดเต้น

Management ให้รีบทำการรักษาโดยปฏิบัติตาม PALS bradycardia algorithm

2. Third degree Management AV block มักพบในทารกแรกเกิดหรือภายหลังการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด เกิดจากกระแสไฟฟ้าไม่สามารถผ่าน AV node ได้ มีลักษณะคลื่นไฟฟ้าหัวใจคือ AV dissociation, constant P wave rate (sinus P wave ปกติ) และ ventricular rate ช้า โดยมี QRS complex แคบปกติ

Management การใช้ external, transvenous หรือ epicardial lead pacemaker

Narrow QRS Complex Tachycardia

A. Regular RR interval

QRS duration ≤ 0.08 (newborn), ≤ 0.09 (infant), ≤ 0.12 sec (older child)

1. Sinus tachycardia

- เกิดจาก sino-atrial node (SAN) กระตุ้นให้เกิดกระแสไฟฟ้าเร็วกว่าปกติ
- ไม่ใช่ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ แต่เป็นกลไกการตอบสนองของร่างกายต่อภาวะวิกฤต เช่น ขาดน้ำรุนแรง การติดเชื้อในเลือด (sepsis) ภาวะช็อก หัวใจวาย
- อัตราการเต้นหัวใจ จะไม่เร็วมากเกินไป
- Beat-to-beat variability ทำให้ RR interval ไม่คงที่

Management รักษาตามสาเหตุ

2. Supraventricular tachycardia (SVT)

- เกิดจาก re-entry circuit ระหว่างรอยต่อหัวใจห้องบนและห้องล่าง (atrio-ventricular junction)
 - Atrioventricular re-entry tachycardia (AVRT) กระแสไฟฟ้าลงผ่าน AV node และขึ้นทาง accessory pathway เกิดเป็น re-entry circuit

- Atrioventricular nodal re-entry tachycardia (AVNRT) เกิดภายใน AV node
- Constant RR interval: rate >200 (child), >220 (infant), >240 bpm (newborn)
- มักไม่พบ P wave (หากพบจะเป็น retrograde P wave) อัตราการเต้นหัวใจส่วนใหญ่ >260 bpm

Management ให้การรักษาเมื่อ hemodynamics ไม่คงตัว ได้แก่

- การให้ออกซิเจน เปิดทางเดินหายใจให้โล่ง และช่วยหายใจ หากมีข้อบ่งชี้
- ให้ยา adenosine (IV rapid push & flush) ขนาด 0.1 mg/kg/dose (สูงสุด 6 mg) ให้ซ้ำได้โดยเพิ่มขนาดเป็น 2 เท่า (สูงสุด 12 mg)
- หรือการทำ direct current synchronized cardioversion 0.5-1 J/kg (ควร sedate ถ้าผู้ป่วยยังพอรู้ตัว และไม่ทำให้การรักษาด้วยกระแสไฟฟ้าซ้ำเกินควร)

3. Atrial tachycardia

- เกิดจาก foci อื่นใน atrium ที่ไม่ใช่ SAN (non-sinus arrhythmia) ที่กระตุ้นให้เกิดกระแสไฟฟ้าเร็วกว่าปกติ (>95th percentile สำหรับอายุ) อาจมี foci มากกว่า 1 แห่ง เรียกว่า atrial ectopic tachycardia (AET) อัตราการเต้นหัวใจ 120-300 bpm ส่วนใหญ่เกิน 200 bpm มักพบมี circulatory collapse และ cardiomyopathy
- หากมี P wave ที่รูปร่างไม่เหมือนกันใน lead เดียวกัน ≥ 3 และ PP interval ไม่คงที่ เรียกว่า multifocal atrial tachycardia (MAT) ส่วนใหญ่เกิดจาก respiratory failure, sepsis หรือ theophylline toxicity เมื่อรักษาปัญหาดังกล่าว MAT จะหายได้เอง
- Atrial rate เร็ว พบ P wave ที่ไม่ใช่ sinus P wave (P axis อาจผิดปกติ) นำหน้า QRS complex

Management การให้ยา adenosine และ cardioversion ไม่ช่วยในการรักษา หากมี hemodynamics ไม่คงตัว ให้ใช้ยาเพื่อควบคุม ventricular rate ไม่ให้เร็วเกินไป ได้แก่ full digitalization dose (ดูบทที่ 44) หรือยา amiodarone 5 mg/kg IV over 30-60 min

4. Atrial flutter (AFI)

- เกิดจาก re-entry circuit ในหัวใจห้องบนขวา โดยมักมี atrial rate 300 (200-400) bpm
- Ventricular rate ขึ้นกับสัดส่วนของ AV conduction (degree ของ AV block)
 - 1:1 AV conduction (AV conduction 1 ตัว conduct ได้ 1 ตัว แสดงว่าไม่มี AV block) หัวใจเต้นเร็วมาก (300 bpm) มักพบว่ามี hemodynamics ไม่คงที่ ทำให้ perfusion ไม่ดี และอาจเปลี่ยนไปเป็น ventricular fibrillation ได้
 - 2:1 AV block (AV conduction 2 ตัว block 1 ตัว) หัวใจเต้นลดลงครึ่งหนึ่ง (150 bpm)
 - 3:1 AV block (AV conduction 3 ตัว block 1 ตัว)

Management การให้ยา adenosine ไม่ช่วยในการรักษา แต่ช่วยวินิจฉัยแยกจาก SVT กรณี

ที่เป็น 1:1 AV conduction หากมี hemodynamics ไม่คงตัว ให้ทำ synchronized cardioversion

Special consideration หากไม่แน่ใจว่า atrial flutter เป็นมานานเท่าใด ต้องทำ transthoracic และ/หรือ transesophageal echocardiography เพื่อให้มั่นใจว่าไม่มี clot หรือ thrombus อยู่ภายในหัวใจ ถ้ามีข้อห้ามในการทำ cardioversion ให้ยาเพื่อควบคุม ventricular rate ไม่ให้เร็วเกินไป (ดูข้อ 3)

B. Irregular RR interval

1. Junctional ectopic tachycardia (JET)

- เกิดจากเนื้อเยื่อบริเวณรอยต่อตรง AV junction ถูกกระตุ้นทำให้ปล่อยกระแสไฟฟ้าที่มีอัตราเร็วกว่าปกติ มักพบภายหลังการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด
- อัตราการเต้นหัวใจ 170-260 bpm และมี AV dissociation โดยที่ atrial rate ช้ากว่า ventricular rate อาจพบ retrograde ventriculo-atrial (VA) conduction 1:1

Management ลดใช้ แก้ electrolyte imbalance, anemia, hypovolemia รวมทั้งการให้ยา sedation และ inotropes เท่าที่จำเป็น การ cooling และการให้ยา amiodarone 5 mg/kg IV over 30 min

2. Atrial fibrillation (AF)

- เกิดจากมีจุดกำเนิดไฟฟ้ากระจายไปทั่ว ๆ หัวใจห้องบน ทำให้ atrial rate เร็วมาก 400-600 bpm และมี P wave ที่ตัวเล็กมาก identify P wave ไม่ได้ เส้นกราฟมีลักษณะพลิ้ว (fibrillation)
- พบได้น้อยในเด็ก มักพบในเด็กที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด
- มักมี AV block ไม่คงที่

Management เหมือนการรักษา atrial flutter

Wide QRS complex tachycardia

QRS duration >0.08 (newborn), >0.09 (infant), >0.12 sec (older child)

1. Ventricular tachycardia (VT)

- QRS complex อาจมีลักษณะเป็น RS หรือ sine wave และอาจมีลักษณะเหมือนกันหรือแตกต่างกัน
- ต้องแยกจาก SVT บางชนิด ได้แก่ SVT ที่มี aberrant conduction หรือ bundle branch block ในทางปฏิบัติ หาก hemodynamics ไม่คงตัว ให้รักษาเสมือนเป็น VT ไปก่อน

Management รักษาด้วย direct current synchronized cardioversion 1-2 J/kg หรือ ใช้ยา amiodarone 5 mg/kg IV over 30 min, lidocaine 1 mg/kg IV bolus ให้ซ้ำได้อีก 2 doses ในเวลา 10-15 min (total dose 3 mg/kg) ต่อด้วย 25-50 mcg/kg/min IV drip

Special consideration หากพบว่าเป็น pulseless VT ให้ทำการกดหน้าอกและเริ่มทำ CPR ทันที

2

Critical Congenital Heart Disease

พญหัส พงษ์มี

Critical congenital heart disease (CCHD) จำแนกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ ได้แก่

1. Right-sided obstructive lesions ได้แก่ pulmonary atresia (PA) with intact ventricular septum (IVS), tricuspid atresia (TA), critical pulmonary stenosis (PS), tetralogy of Fallot (TOF), single ventricle with PS
2. Left-sided obstructive lesions ได้แก่ hypoplastic left heart syndrome (HLHS), interrupted aortic arch (IAA), critical coarctation of the aorta (CoA), critical aortic stenosis (AS)
3. Parallel circulation ได้แก่ simple TGA
4. Mixing lesions ได้แก่ total anomalous pulmonary venous return (TAPVR), transposition of the great arteries (TGA) with ventricular septal defect (VSD), truncus arteriosus, single ventricle without PS

Diagnosis

1. Antenatal period การทำ prenatal ultrasound ช่วยวินิจฉัย CCHD ได้หลายชนิด
2. Postnatal period ในปัจจุบันมีการทำ pulse oximetry screening (POS) โดยตรวจคัดกรองหลังอายุ 24 ชม. หรือก่อนกลับบ้าน มี sensitivity 76.5%, specificity 99.9% และมี false positive 0.05% โดยจับ SpO₂ ที่มือขวา (preductal) พร้อมกับจับ SpO₂ ที่เท้าข้างใดข้างหนึ่ง (postductal) และแปลผลตาม algorithm ของ American Academy of Pediatrics (AAP), American Heart Association (AHA) และ American College of Cardiology (ACC)
 - หากได้ผล positive screen (failed test) ควรหาสาเหตุของ hypoxemia ว่าเกิดจากสาเหตุใด เช่น sepsis, pneumonia, PPHN ในบางรายอาจต้องทำ full cardiac evaluation หากสงสัย CCHD

- หากได้ผล negative screen (passed test) ทารกยังมีโอกาสเป็น CCHD ได้ เนื่องจาก CCHD บางชนิดไม่มี hypoxemia จึงทำให้การคัดกรองด้วยวิธีนี้ไม่พบความผิดปกติ หรือ CoA อาจตรวจไม่พบด้วยการคัดกรองนี้ หากทำก่อนอายุ 24 ชม. แรกของชีวิต

ดังนั้น POS สามารถคัดกรอง CCHD ที่เป็น primary screening targets ได้แก่ PA, TA, TOF, HLHS, TAPVR, TGA และ truncus arteriosus (7 โรค) และ secondary screening targets อีก 5 โรค ได้แก่ CoA, IAA, Ebstein anomaly, double outlet right ventricle (DORV) และ single ventricle

3. ประวัติและการตรวจร่างกาย ซึ่งมีอาการและอาการแสดงที่แตกต่างกันตามชนิดของ CCHD เช่น

- กลุ่ม right-sided obstructive lesions ทารกมีอาการเขียวเมื่อ ductus arteriosus (DA) เริ่มปิด เพราะ pulmonary blood flow ขึ้นกับ ductus arteriosus (ductal-dependent pulmonary blood flow)
- กลุ่ม left-sided obstructive lesions ทารกมีอาการช็อก เช่น weak pulses, poor perfusion, metabolic acidosis และ oliguria เมื่อ DA ปิด (ductal-dependent systemic blood flow) หรืออาจมีอาการของ heart failure เช่น tachypnea
- กลุ่ม parallel circulation มี cyanosis มาก
- กลุ่ม mixing lesions มักมี cyanosis ไม่มาก แต่มีอาการหอบเหนื่อย (congestive heart failure) อย่างไรก็ตาม cyanosis จะมากหรือน้อยขึ้นกับขนาดของ mixing lesions

Investigation

1. Echocardiography เป็น gold standard ในการวินิจฉัย CCHD
2. Chest X-ray ช่วยบอกลักษณะ pulmonary vasculature ว่าเพิ่มขึ้นหรือลดลง และช่วยบอก cardiac shadow ว่ารูปร่างและขนาดของหัวใจเป็นอย่างไร
3. ECG อาจช่วยในการวินิจฉัย CCHD บางชนิด
4. ประเมินภาวะแทรกซ้อนและความรุนแรงด้วยการตรวจ ABG, BUN, Cr, lactate
5. การตรวจหา associated anomalies และ syndrome ต่าง ๆ ที่อาจพบร่วม เช่น head ultrasound, KUB ultrasound, chromosome study, FISH for 22q11 deletion กรณีสงสัย velocardiofacial syndrome

Management

1. กลุ่ม right-sided obstructive lesions เนื่องจากเป็น ductal-dependent pulmonary blood

flow ดังนั้นต้องให้มีเลือดไปปอด โดยการทำ DA เปิด ด้วยการให้ยา PGE1 (ดูบทที่ 44) และควรระวังผลข้างเคียงจากการให้ยา PGE1 เช่น apnea

2. กลุ่ม left-sided obstructive lesions เนื่องจากเป็น ductal-dependent systemic blood flow ดังนั้นต้องทำให้ DA เปิด ด้วยการให้ยา PGE1 แต่ต้องระวังภาวะ pulmonary overcirculation และ systemic underperfusion หากให้ยา PGE1 ขนาดสูงเกินไป

3. กลุ่ม mixing lesions ต้องพยายามทำให้ systemic arterial และ venous blood flow mixing กันให้ดีเพื่อไม่ให้มี cyanosis มากจนเกิด metabolic acidosis เช่น การทำ balloon atrial septostomy (BAS) ใน TGA

4. การรักษาประคับประคอง

- การช่วยหายใจ เช่น การใช้ CPAP หรือ HHHFNC กรณีทารกมี heart failure ที่อาการไม่รุนแรง หากอาการรุนแรงอาจต้องใส่ endotracheal tube และใช้เครื่องช่วยหายใจ
- ให้สารน้ำอย่างเหมาะสม ควรจำกัดสารน้ำ หากทารกมี heart failure
- ติดตาม vital signs อย่างใกล้ชิด พิจารณาใส่ umbilical artery catheter (UAC) เพื่อใช้วัด BP
- การให้ยา เช่น diuretic drugs ในกรณีมี heart failure, 7.5% NaHCO₃ 1-2 mmol/kg/dose IV drip กรณีมี metabolic acidosis และ vasopressors/inotropes กรณีมี hypotension หรือ myocardial dysfunction

5. การรักษาด้วย intervention หรือการผ่าตัด พิจารณาทำเมื่อ SpO₂ <75% หรือ PaO₂ <30 mmHg หรือทารกมีอาการของ low cardiac output

Special consideration

1. กรณีที่ไม่มีกุมารแพทย์โรคหัวใจ หรือไม่สามารถทำ echocardiography ได้ อาจพิจารณาตรวจ hyperoxia test ± hyperventilation test (ดูบทที่ 3) เพื่อช่วยในการวินิจฉัย CCHD กลุ่มที่เป็น right-sided obstructive lesions และ mixing lesions และพิจารณาให้ PGE1 continuous IV drip ทาง central line เช่น ทาง umbilical vein catheterization (UVC) ก่อนส่งต่อ

2. หากทารกได้ PGE1 infusion อาจพิจารณาใส่ endotracheal tube ก่อนการส่งต่อ เนื่องจาก PGE1 มีผลข้างเคียงที่สำคัญคือ apnea

3. ไม่ควรให้ PGE1 ในทารกที่สงสัย TAPVR with obstruction เนื่องจากจะทำให้อาการของทารกเลวลง

3

Cyanosis

พญหัส พงษ์มี

Cyanosis หรือภาวะเขียว พบได้เมื่อระดับ deoxyhemoglobin ในเลือด >5 g/dL โดยกลไกการเกิดภาวะเขียว ได้แก่

1. กลุ่มที่เกิดจากการมีออกซิเจนต่ำ (hypoxemia) เกิดจาก

- การหายใจไม่เพียงพอ (hypoventilation) ได้แก่ ระบบประสาทถูกกด เช่น ชัก encephalopathy ยาที่กดการหายใจ หรือทางเดินหายใจอุดตัน เช่น choanal atresia, vascular ring หรือโรคของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (neuromuscular disease)
- มีการลัดของเลือดจากหัวใจห้องขวาไปซ้าย (right to left shunt) ได้แก่ สาเหตุจากหัวใจ เช่น transposition of great arteries (TGA), tetralogy of Fallot (TOF), total anomalous pulmonary venous return (TAPVR), truncus arteriosus (TA) หรือสาเหตุจากหลอดเลือดในปอด เช่น persistent pulmonary hypertension of the newborn (PPHN)
- Ventilation perfusion (V/Q) mismatch ได้แก่ สาเหตุจากปอด เช่น transient tachypnea of the newborn (TTNB), respiratory distress syndrome (RDS), meconium aspiration syndrome (MAS), pneumonia, atelectasis หรือสาเหตุจากปอดถูกกดเบียด เช่น pneumothorax, pleural effusion
- Diffusion impairment เช่น pulmonary edema

2. กลุ่มที่ไม่ได้เกิดจากการมีออกซิเจนต่ำ ได้แก่ polycythemia และ hemoglobin-oxygen binding ผิดปกติ เช่น methemoglobinemia

Diagnosis

1. ประวัติการฝากครรภ์ โดยเฉพาะข้อมูล prenatal ultrasound อาจพบโรคหัวใจแต่กำเนิดในมารดาที่เป็นเบาหวาน ประวัติการติดเชื้อระหว่างตั้งครรภ์ มารดาได้รับยา lithium ประวัติปอดไม่เจริญ (pulmonary hypoplasia) ประวัติน้ำคร่ำน้อย (oligohydramnios)

2. ประวัติอาการเขียวของทารก ได้แก่ ระยะเวลาที่เริ่มเกิดอาการ อาการเขียวสัมพันธ์กับการกินนม ซึ่งพบในทารกที่มีความผิดปกติของการดูดกลืน เชียวง่ายเมื่อทารกร้องหรือปวดและหายเขียวช้า (labile hypoxemia) มักพบในทารกที่เป็น PPHN

3. การตรวจร่างกาย

- ระบบหายใจ ได้แก่ นับอัตราการหายใจ ทารกที่มีปัญหาทางระบบประสาท มักมีการหายใจช้าหรือหายใจไม่สม่ำเสมอ ส่วนทารกที่มีปัญหาทางระบบหัวใจและหายใจ มักหายใจเร็ว และประเมินเสียงหายใจและลักษณะการหายใจ เช่น stridor, retraction
- ระบบหัวใจ ประเมินอัตราการเต้นของหัวใจ วัดความดันเลือดของแขนและขาทั้ง 2 ข้าง ฟังเสียงหัวใจ และการตรวจ capillary refill time
- ระบบทางเดินอาหาร ตรวจตำแหน่งตับและม้ามว่าอยู่ผิดข้างหรือไม่ ซึ่งอาจพบร่วมกับโรคหัวใจแต่กำเนิดชนิดซับซ้อนได้
- Dysmorphic features อาจมีโรคหัวใจแต่กำเนิดร่วมด้วย

4. ตรวจ SpO₂ โดยใช้ pulse oximeter หาก SpO₂ <95% ในทารกครบกำหนดจะให้การวินิจฉัยว่าทารกมีภาวะเขียว

5. Arterial blood gas (ABG) เพื่อช่วยยืนยันภาวะเขียวชนิดรุนแรงได้แน่นอนกว่าการใช้ SpO₂ กรณีทารกมี methemoglobinemia จะพบค่า PaO₂ ใน blood gas ปกติ แต่ SpO₂ ต่ำ และเลือดมีสีน้ำตาลเมื่อสัมผัสกับออกซิเจน

6. Hyperoxia test ใช้แยกสาเหตุภาวะเขียวจากโรคหัวใจแต่กำเนิดชนิดเขียว (congenital cyanotic heart disease) หรือ PPHN ออกจากโรคปอด โดยการให้ออกซิเจนเข้มข้น 100% ผ่านอุปกรณ์ช่วยหายใจต่อไปนี้

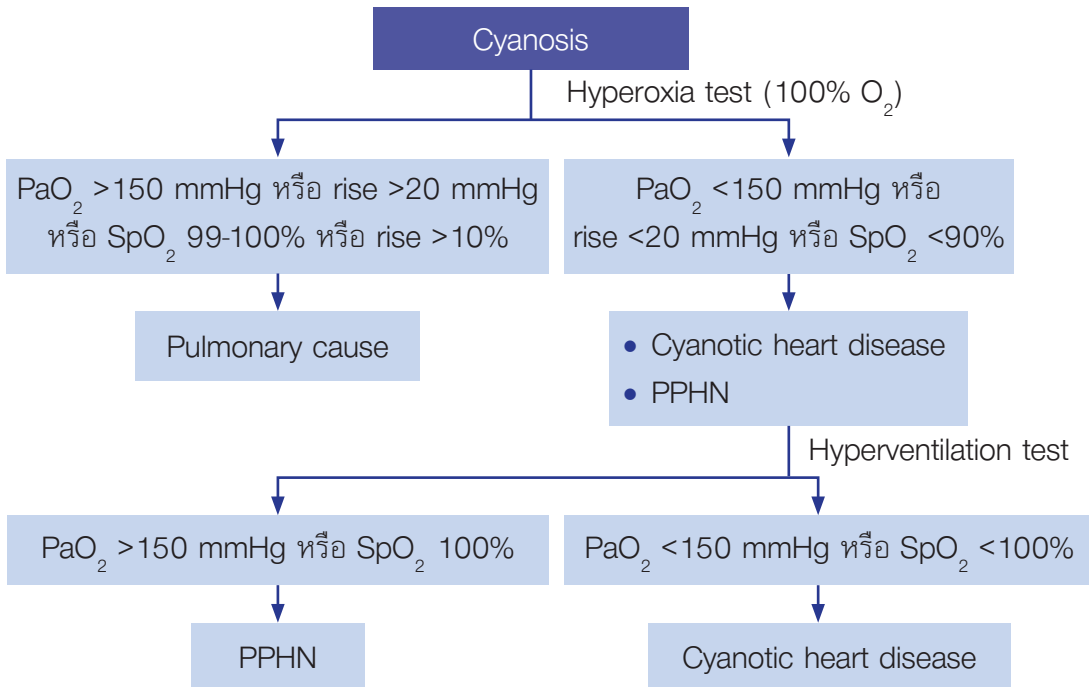
- Continuous positive airway pressure (CPAP) โดยใช้ face mask ครอบหน้าทารก ให้แนบสนิท ให้ทารกหายใจผ่าน CPAP ใช้ในกรณีที่ทารกหายใจได้เอง หรือ
- Positive pressure ventilation (PPV) ผ่านทาง face mask โดยช่วยหายใจในอัตราปกติ (40-60 ครั้ง/นาที) หรือ
- PPV ผ่านทาง endotracheal tube ด้วยอัตรา 40-60 ครั้ง/นาที

หลังจากช่วยหายใจด้วยออกซิเจนเข้มข้น 100% ผ่านอุปกรณ์ต่าง ๆ ข้างต้นนาน 10-15 นาที แล้วตรวจ blood gas หาก PaO₂ >150 mmHg อาการเขียวน่าจะมีสาเหตุจากโรคปอด และหาก PaO₂ <150 mmHg น่าจะมีสาเหตุจากโรคหัวใจแต่กำเนิดชนิดเขียวหรือ PPHN

ในทางปฏิบัติอาจพิจารณาใช้ SpO₂ แทน PaO₂ เนื่องจากทำได้ง่ายและไม่รุกราน (non-invasive) หากเป็นสาเหตุจากปอด หลังทำ hyperoxia test SpO₂ ควรได้ 99-100% แต่หากเป็นสาเหตุ

จากโรคหัวใจแต่กำเนิดชนิดเดียว หรือ PPHN มักพบ $\text{SpO}_2 < 90\%$

7. Hyperoxia-hyperventilation test ใช้เพื่อช่วยวินิจฉัยแยกโรคระหว่างโรคหัวใจแต่กำเนิดชนิดเดียวและ PPHN โดยให้ออกซิเจนเข้มข้น 100% ร่วมกับการช่วยหายใจที่เร็วขึ้น (120 ครั้ง/นาที) เพื่อให้ CO_2 ในเลือดต่ำลงจนทำให้เกิด respiratory alkalosis ถึงระดับที่ทำให้ pulmonary vasodilation ส่งผลให้ PaO_2 และ SpO_2 สูงขึ้น ซึ่งช่วยวินิจฉัยภาวะ PPHN แต่ถ้า SpO_2 หรือ PaO_2 ไม่ดีขึ้น สาเหตุน่าจะเป็นจากโรคหัวใจแต่กำเนิดชนิดเดียว (แผนภูมิที่ 1)



PaO_2 ; partial pressure of oxygen, PPHN; persistent pulmonary hypertension of the newborn

แผนภูมิที่ 1 การตรวจ hyperoxia-hyperventilation test

8. การวัด pre-/postductal PaO_2 หรือ SpO_2 ถ้าพบว่า preductal PaO_2 สูงกว่า postductal PaO_2 10-15 mmHg หรือ preductal SpO_2 สูงกว่า postductal SpO_2 10-15% จะช่วยวินิจฉัยภาวะ PPHN

Investigation

1. Chest X-ray เพื่อช่วยวินิจฉัยโรคปอด และเพื่อประเมินรูปร่างของหัวใจ รวมถึง pulmonary blood flow

2. Echocardiography เพื่อวินิจฉัยโรคหัวใจแต่กำเนิด และช่วยประเมินความดันเลือดในปอด ทิศทางการลัด (shunt) ของเลือดและการบีบตัวของหัวใจ หากสงสัยภาวะ PPHN

การวินิจฉัยแยกโรคทารกที่มีภาวะเขียว (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การวินิจฉัยแยกโรคทารกที่มีภาวะเขียว

	Lung disease	PPHN	Cyanotic heart disease
Physical examination			
• Respiratory distress	มี	มี	มักไม่มี
• Heart murmur	ไม่มี	มักไม่มี	มีได้
Hyperoxia test	$\text{PaO}_2 > 150 \text{ mmHg}$	$\text{PaO}_2 < 150 \text{ mmHg}$	$\text{PaO}_2 < 150 \text{ mmHg}$
Hyperoxia-hyperventilation test	$\text{PaO}_2 > 150 \text{ mmHg}$	$\text{PaO}_2 > 150 \text{ mmHg}$	$\text{PaO}_2 < 150 \text{ mmHg}$
PaCO_2	เพิ่มขึ้น	อาจเพิ่มหรือไม่เพิ่มขึ้น กับพยาธิสภาพของปอด	ปกติหรือต่ำ
Chest X-ray	พบความผิดปกติ ของปอด	Pulmonary vascularity ลดลง กรณีเป็น idiopathic PPHN หรือพบความผิดปกติ ของปอด กรณีเป็น secondary PPHN	พบรูปร่างหัวใจผิดปกติ และพบเลือดไป เลี้ยงปอดมากขึ้นหรือ น้อยลง ขึ้นกับชนิด ของโรคหัวใจ
Echocardiography	ปกติ	พบ right to left shunt ทาง PFO/PDA โดยไม่พบโรคหัวใจ	พบความผิดปกติ ของโครงสร้างหัวใจ

PaCO_2 ; partial pressure of carbon dioxide, PaO_2 ; partial pressure of oxygen, PDA; patent ductus arteriosus, PFO; patent foramen ovale, PPHN; persistent pulmonary hypertension of the newborn

Management

1. เปิดทางเดินหายใจให้โล่ง ให้ออกซิเจนและช่วยหายใจตามข้อบ่งชี้ ควรรักษาระดับ SpO_2 ไม่ให้สูงเกินไปตามพยาธิสภาพของโรค หรือระหว่าง 75-85% ในรายที่สงสัยเป็นโรคหัวใจ แต่กำเนิดชนิดเขียว
2. ให้สารน้ำและยากระตุ้นความดันเลือดในกรณีมีความดันเลือดต่ำ หรือช็อก
3. แก้ไขความผิดปกติของน้ำตาลในเลือด electrolytes และภาวะดุลกรดต่าง
4. กรณีสงสัยโรคหัวใจแต่กำเนิดชนิดเขียวปรึกษากุมารแพทย์โรคหัวใจ เพื่อตรวจ echocardiography หากวินิจฉัยเป็นกลุ่ม ductal-dependent pulmonary blood flow พิจารณาให้ยา PGE1 (ดูบทที่ 44) และเฝ้าระวังผลข้างเคียงของยา เช่น apnea
5. กรณีสงสัยโรคปอด ให้การรักษาตามสาเหตุของโรค

Special consideration

ในปัจจุบันไม่แนะนำให้ทำการทดสอบ hyperoxia-hyperventilation test แล้ว เนื่องจาก การใช้ echocardiography สามารถให้การวินิจฉัยที่ถูกต้องแม่นยำ โดยไม่ต้องเสี่ยงกับผลเสียจาก PaO_2 ที่สูงมาก และภาวะ alkalosis แต่การทดสอบนี้อาจยังมีความจำเป็นในสถานที่ที่ไม่สามารถทำ echocardiography ได้อย่างทันท่วงที เพื่อช่วยแยกโรคและให้การรักษาเบื้องต้นที่ถูกต้องก่อนส่งต่อ