

Pediatric Advance life support 2009

สำหรับแพทย์เวชปฏิบัติ

ศ.นพ.กฤตย์วิกรม ดุรงค์พิศิษฐ์กุล

ภาวะหัวใจหยุดเต้นในเด็กเป็นภาวะที่พบไม่บ่อย การช่วยชีวิตที่ถูกต้องและรวดเร็ว จะทำให้ผู้ป่วยเด็กรอดชีวิตโดยไม่มีผลแทรกซ้อน หัวใจสำคัญของการให้การช่วยชีวิตในเด็กชั้นสูง (Pediatric Advance life support :PALS) แต่เดิม ได้แก่ การป้องกันระมัดระวังไม่ให้เกิดภาวะหัวใจหยุดเต้น แต่พบว่าการป้องกันเพียงอย่างเดียวก็ยังไม่ทำให้อัตราการรอดชีวิตของผู้ป่วยเด็กนั้นต่ำอยู่

มีการศึกษาที่ชัดเจนโดย Vinay M. Nadkarni และคณะที่ทำการรวบรวมข้อมูลในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นจำนวน 880 ราย เปรียบเทียบกับผู้ใหญ่ที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นจำนวน 36,902 ราย จากโรงพยาบาลจำนวน 253 แห่งในประเทศสหรัฐอเมริกาและแคนาดาในปี พ.ศ.2549 พบว่าแม้ว่าสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผู้ป่วยเด็กภาวะหัวใจหยุดเต้นจะมีหลากหลายแต่การให้การช่วยชีวิตที่รวดเร็วโดยเน้น การช่วยชีวิตในเด็กขั้นพื้นฐาน (Pediatric basic life support : PBLIS) ที่ดีรวมทั้งการที่เข้าใจว่าผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นต่างกัน ย่อมต้องการวิธีการช่วยชีวิตที่แตกต่างกัน ควรให้ความสำคัญในช่วงเวลา 2 ช่วงคือ

1. ภาวะหัวใจหยุดเต้นโดยมี asystole หรือ pulseless electrical activity (PEA) ในเด็กจะสามารถให้อัตราการรอดชีวิตได้ถึงร้อยละ 27 เมื่อเทียบกับอัตราการรอดชีวิตในผู้ใหญ่จากภาวะเดียวกันที่มีเพียงร้อยละ 18 และพบว่าภาวะ ventricular fibrillation ในเด็กนั้นพบได้บ่อยกว่าที่คาดไว้โดยพบถึงร้อยละ 14 ของเด็กที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในช่วงหลังที่พบว่าอัตราการรอดชีวิตในผู้ป่วยเด็กดีขึ้นกว่าเดิม

2. ช่วงหลังภาวะหัวใจหยุดเต้นในการเฝ้าระวังและประทับประคองให้ผู้ป่วยมีการบีบตัวของหัวใจและสัญญาณชีพที่สม่ำเสมอเพียงพอเพื่อป้องกันภาวะอวัยวะส่วนปลายทำงานล้มเหลว (end organ failure)

การที่สามารถพัฒนาระบบช่วยชีวิตได้จากความเข้าใจสถานะพื้นฐานทั้ง 2 ช่วงเวลานี้จะสามารถเพิ่มอัตราการรอดชีวิตได้ โดยพบว่าในภาวะแนวคิดนี้สอดคล้องกับการปรับปรุง guideline การช่วยชีวิตผู้ป่วยเด็กที่เน้นการปฏิบัติที่ง่ายและรวดเร็วขึ้นโดยให้มีการกดหน้าอกที่มีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่องมากขึ้นกว่าการพยายามเปิดทางเดินหายใจด้วยการใส่ท่อช่วยหายใจอย่างเดิมซึ่งใช้เวลานานยกเว้นในผู้ที่เชี่ยวชาญจริงและทำให้การกดหน้าอกทำได้ไม่เต็มที่นอกจากนี้ยังเพิ่มความสำคัญของการทำ defibrillation มากขึ้นกว่าเดิมโดยสามารถใช้เครื่อง automate external defibrillator (AED) ในเด็กอายุ 1 ถึง 8 ปี เช่นในเด็กโตหรือผู้ใหญ่

Pediatric Advance life support (PALS) ซึ่งเน้นการช่วยชีวิตในเด็กที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นในช่วงแรก โดยมีการปรับปรุง guideline ครั้งสุดท้ายของ American Heart Association โดยเป็นในรูปแบบของ emergency cardiac care เมื่อปี พ.ศ.2548 และได้ถูกนำมาใช้โดยสมาคมแพทย์โรคหัวใจแห่งประเทศไทย เนื้อหาการปรับปรุงที่สำคัญคือ

1. การเน้นการช่วยชีวิตขั้นพื้นฐานอย่างรวดเร็วและถูกต้องติดต่อกันใน 2 นาทีแรก (ใช้อัตรา compression ratio 30:2 ใน single rescuer หรือ 15:2 ใน 2 rescuers)

2. หลักของการทำ Effective chest compression คือ push hard และ push fast ด้วยอัตรา มากกว่า 100 ครั้งต่อนาที โดยมีการหยุดน้อยที่สุด

3. เน้นการทำ Defibrillation ที่เร็ว เพียง 1 คน โดยเริ่มกดหน้าอกทันทีหลัง ช็อกด้วยไฟฟ้า ต่อเนื่องเป็นเวลา 2 นาที ก่อนที่จะหยุดตรวจชีพจรการเต้นของหัวใจ ตลอดถึงการใช้อutomated external defibrillator (AED)

โดยที่มาของการเปลี่ยนแปลงคำแนะนำเกิดจากพบว่าในภาวะ ventricular fibrillation แม้ว่าหัวใจจะตอบสนองต่อการทำ defibrillation และกลับมาเป็น sinus rhythm แต่ก็ไม่สามารถบีบตัวได้ดี ในช่วงแรกยังต้องการการกดหน้าอกเพื่อทำให้มีการไหลเวียนเลือดที่สม่ำเสมอเพียงพอ นอกจากนี้ควรคำนึงถึงการการเฝ้าระวังและประคับประคองให้ผู้ป่วยมีการบีบตัวของหัวใจและสัญญาณชีพที่สม่ำเสมอเพียงพอ และให้การรักษาผู้ป่วยเด็กหลังหัวใจหยุดเต้นที่มีความต้องการหลากหลายชนิด เช่น หลังผ่าตัดหัวใจ เด็กที่มีปัญหาทางเดินหายใจ เด็กที่ได้รับสารพิษ หรือเด็กที่มีความผิดปกติทางสมอง แนวคิดนี้ยังเหมาะสมกับกุมารแพทย์หรือบุคลากรทางการแพทย์ที่ต้องให้การรักษาผู้ป่วยหนักอย่างต่อเนื่องโดยเน้นปัญหาการรักษาผู้ป่วยที่มีสภาวะความผิดปกติในอวัยวะหลายระบบ

การประเมินเบื้องต้นและสัญญาณชีพในเด็ก

ภาวะหัวใจหยุดเต้นจากความผิดปกติของหัวใจ (primary cardiac arrest) ในเด็กพบน้อยมาก เมื่อเทียบกับผู้ใหญ่ สาเหตุของหัวใจหยุดเต้นมักเกิดจากภาวะความผิดปกติของระบบอื่น เช่น ระบบหายใจ หรือระบบการไหลเวียนโลหิตที่ผิดปกติเป็นเวลานาน โอกาสรอดชีวิตของเด็กที่หัวใจหยุดเต้น และไม่มีชีพจรยังมีน้อย สิ่งสำคัญคือ การวินิจฉัยและรักษาภาวะหายใจล้มเหลว ช็อค หรือหยุดหายใจอย่างเหมาะสม เพื่อป้องกันไม่ทำให้ผู้ป่วยมีอาการเลวลงจนหัวใจหยุดเต้น

ภาวะที่ต้องรีบประเมินและช่วยการทำงานของหัวใจและปอดอย่างเร่งด่วน

- อัตราการหายใจ > 60 ครั้ง/นาที
- อัตราการเต้นของหัวใจ (โดยเฉพาะเมื่อมี perfusion ผิดปกติ)
 - เด็กอายุ ≤ 8 ปี: < 80 ครั้ง/นาที หรือ > 180 ครั้ง/ นาที
 - เด็กอายุ > 8 ปี: < 60 ครั้ง/นาที หรือ > 160 ครั้ง/นาที
- มีภาวะการไหลเวียนเลือดผิดปกติ โดยคลำชีพจรปลายมือปลายเท้าได้ไม่ชัดเจน
- มีภาวะการหายใจผิดปกติ (retractions, nasal flaring, grunting)
- เชี่ยว หรือมี oxygen saturation ลดลง
- มีการเปลี่ยนแปลงของความรู้สึกเช่นกระสับกระส่าย ซึมลง หรือไม่ตอบสนองต่อพ่อแม่ หรือตอบสนองต่อการกระตุ้นผิดปกติไป
- ชัก

- มีไข้และจุดเลือดออกตามตัว
- อุบัติเหตุ หรือ การบาดเจ็บ
- บาดแผลไฟไหม้น้ำร้อนลวกที่ > 10% ของพื้นที่ผิวของร่างกาย

สัญญาณชีพในเด็ก

อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง/นาที)

อายุ	ขณะตื่น	ค่าเฉลี่ย	ขณะหลับ
แรกเกิด – 3 เดือน	85 – 205	140	80 – 160
3 เดือน – 2 ปี	100 – 190	130	75 – 160
2 ปี – 10 ปี	60 – 140	80	60 – 90
> 10 ปี	60 – 100	75	50 – 90

อัตราการหายใจ (ครั้ง/นาที)

อายุ	อัตราการหายใจ
วัยแรกเกิด	30 – 60
วัยเตาะแตะ (toddler)	24 – 40
วัยเด็กก่อนเรียน	22 – 34
วัยเรียน	18 – 30
วัยรุ่น	12 – 16


ความดันโลหิต

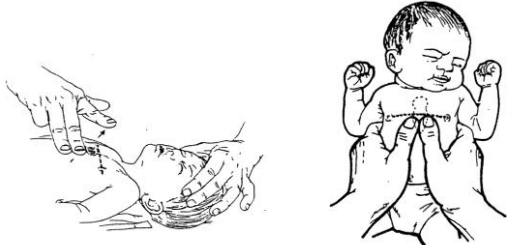

- ค่าปกติของ systolic BP ในเด็ก 1 – 10 ปี (50th percentile):
90 mmHg + (อายุของเด็กเป็นปี X 2) mmHg
- ค่าต่ำสุดที่ยอมรับได้ของ systolic BP ในเด็ก 1 – 10 ปี (5th percentile):
70 mmHg + (อายุของเด็กเป็นปี X 2) mmHg
- ค่าต่ำสุดของ systolic BP ในเด็กอายุมากกว่า 10 ปี ประมาณ 90 mmHg

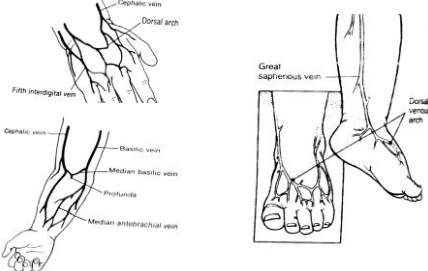
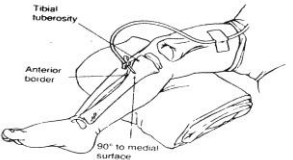
ตารางที่ 1 สรุปการทำหัตถการ BLS ABCD สำหรับทารก เด็ก และผู้ใหญ่ กรณีที่ต้องดำเนินการ
โดยบุคลากรทางการแพทย์จะระบุเป็น HCP (health care provider)

หัตถการ	ผู้ใหญ่ ประชาชนทั่วไป:อายุ ≥ 8 ปี HCP: ตั้งแต่วัยรุ่นขึ้นไป	เด็ก ประชาชนทั่วไป:อายุ 1-8 ปี HCP: อายุ 1 ปี-วัยรุ่น	ทารก อายุ < 1 ปี
Activate โทรเรียกศูนย์วิทยุฉุกเฉิน	Activate เมื่อพบผู้หมดสติ HCP: ถ้าน่าจะเป็นหัวใจหยุด เต้นจากขาดอากาศ ให้ทำ CPR ก่อน 5 รอบแล้วขอความ ช่วยเหลือ	ทำ CPR ก่อน 5 รอบแล้วจึง activate กรณีหัวใจหยุดเต้นฉับพลันและมีผู้พบเห็น ให้ activate เมื่อตรวจพบว่าหมดสติ	
Airway	กอดหน้าผาก-เชยคาง (head tilt-chin lift) (กรณีสงสัยอุบัติเหตุให้ทำ jaw thrust แทน)		
Breaths เริ่มต้น	เป่าช่วยหายใจ 2 ครั้งอัตรา 1 วินาที/ครั้ง		
HCP: rescue breathing โดยไม่ ต้องทำ CPR	10-12 ครั้ง/นาที (เป่า 1 ครั้ง ทุก 5-6 วินาที)	12-20 ครั้ง/นาที (เป่า 1 ครั้งทุก 3-5 วินาที)	
HCP: rescue breathing สำหรับ CPR ที่ใส่ท่อช่วยหายใจแล้ว	8-10 ครั้ง/นาที (เป่า 1 ครั้งทุก 6-8 วินาที)		
วัตถุแปลกปลอมอุดกั้นทางเดิน หายใจ	กอดท้อง (abdominal thrust)		ตบหลัง กอดหน้าอก (back slap, chest thrust)
Circulation HCP: จับชีพจร (≤ 10 วินาที)	Carotid (สามารถใช้ femoral pulse ในเด็ก)		Brachial หรือ femoral
ตำแหน่งการกอดหน้าอก	กลางหน้าอกระหว่างหัวนม		ใต้ต่อแนวหัวนม
กอดหน้าอกหนัก เร็ว ปลดมือ เต็มที่	2 มือ: สันมือวางบนหน้าอก อีกมือหนึ่งวางทับ	2 มือ: สันมือวางบนหน้าอก อีกมือหนึ่งวางทับ 1 มือ: สันมือเดียว	ผู้ช่วย 1 คน: 2 นิ้ว HCP: ผู้ช่วย 2 คนใช้ 2 thumb-encircling hands
ความลึกการกอดหน้าอก	1 ½ -2 นิ้ว	1/3-1/2 ของความหนาหน้าอก	
อัตราการกอดหน้าอก	100 ครั้ง/นาที		
สัดส่วนการกอดหน้าอก/ช่วย หายใจ	30:2 (ผู้ช่วยทั้ง 1 หรือ 2 คน)	30:2 (ผู้ช่วย 1 คน) HCP: 15:2 (ผู้ช่วย 2 คน)	
Defibrillation			
AED	ใช้ adult pad HCP: เหตุนอกโรงพยาบาลถ้า ผู้ช่วยถึงที่เกิดเหตุช้ากว่า 4-5 นาทีและไม่มีผู้เห็น เหตุการณ์ ให้ทำ CPR 5 รอบ (2 นาที) ก่อนทำ ช็อกด้วย AED	HCP: ใช้ AED ทันทีกรณีหัวใจ หยุดเต้นกะทันหันและมี ผู้เห็นเหตุการณ์ และอยู่ใน โรงพยาบาล กรณีทั่วไป: นอกโรงพยาบาล ให้ทำ CPR ก่อน 2 นาที ใช้ แผ่นขั้วและพลังงานขนาดเด็ก สำหรับอายุ 1-8 ปี ถ้าไม่มีใช้ ขนาดผู้ใหญ่แทนได้	ไม่มีข้อแนะนำสำหรับทารก อายุ < 1 ปี

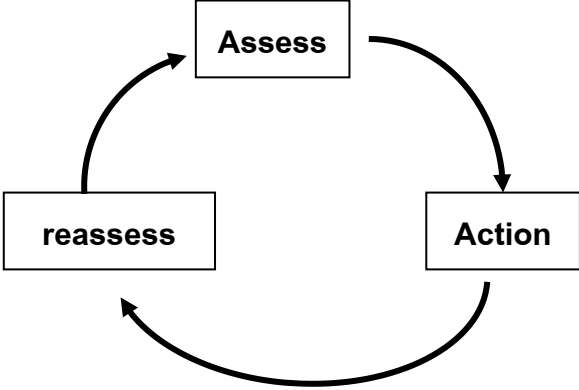
ตารางที่ 2 การแบ่งหน้าที่ผู้ปฏิบัติ CPR

No	ตำแหน่ง	หน้าที่รับผิดชอบ	หมายเหตุ
①	<p>Airway & Breathing</p> <p>Staff : แพทย์ พยาบาล ผู้ช่วยพยาบาล</p>	<ul style="list-style-type: none"> □ ประเมินระดับ Conscious ตรวจสอบการหายใจและชีพจร □ จัด Position เปิดทางเดินหายใจ(Head Tilt - Chin Lift) □ O₂ Bagging 10 L/min ผ่านทาง Face Mask หรือ ET-Tube ในอัตรา 20 ครั้ง/นาที □ ในกรณีใส่ ET-tube อยู่แล้ว ให้ตรวจสอบตำแหน่งของ ET-tube □ Suction clear airway <p><u>Instruments</u></p> <ul style="list-style-type: none"> □ รถ Emergency □ อุปกรณ์ Suction 	<div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> □ ขนาดของ Ambubag <ul style="list-style-type: none"> ทารกแรกเกิด < 1 เดือน ใช้ ขนาด 250 – 300 ml เด็ก นน. < 10 kg ใช้ Ambubag ขนาด 500 ml เด็ก นน. > 10 kg ใช้ Ambubag ขนาด 1600 ml □ Suction tube (ในกรณีที่ยังไม่ Intubate) <ul style="list-style-type: none"> นน. < 10 kg ใช้ Fr. 8-10 นน. > 10 kg ใช้ Fr. 12 ทารกแรกเกิด ใช้ Fr. 6-8 * ถ้า Intubate แล้ว ให้ใช้สาย Suction ขนาด Fr. ประมาณ 2 เท่าของ No. ET tube * □ ขนาดของ Face Mask <ul style="list-style-type: none"> ทารกแรกเกิด ใช้ No. 00 – 01 เด็ก นน. < 10 kg ใช้ No. 2 เด็ก นน. > 10 kg ใช้ No. 3 - 5

No	ตำแหน่ง	หน้าที่รับผิดชอบ	หมายเหตุ
②	<p>Circulation</p> <p>Staff : แพทย์ พยาบาล ผู้ช่วยพยาบาล</p>	<p>Chest compression <u>เริ่มทำเมื่อ</u></p> <p>HR < 60 ครั้ง/นาที ในทารกแรกเกิด</p> <p>HR < 80 ครั้ง/นาที ในเด็กอายุน้อยกว่า 1 ปี</p> <p>HR < 60 ครั้ง/นาที ในเด็กอายุมากกว่า 1 ปี</p> <p>อัตรา Bagging ต่อ Chest compression = 15:2 ในเด็กเล็กและเด็กโต</p> <p>ถ้ายังไม่ใส่ ET-tube จังหวะการกดและbagging ต้องสัมพันธ์กัน หลัง ใส่ ET-tube แล้ว ไม่ต้องสัมพันธ์กัน ได้</p> <p><u>ยกเว้น</u> ทารกแรกเกิด จะต้องกดให้สัมพันธ์กับ bagging ตลอดเวลา</p> <p>Monitoring</p> <ul style="list-style-type: none"> - ติด ECG Monitor ถ้าไม่มีให้คลำ Pulse หรือฟัง Heart rate ทุก 1 นาที ใน เด็กเล็ก และทุก 30 วินาที ใน ทารกแรกเกิด - วัด Blood Pressure <p>Defibrillation</p> <ul style="list-style-type: none"> - เตรียมเครื่อง Defibrillator ใส่ Paddle ตามขนาดเด็ก <p>Instrument</p> <ul style="list-style-type: none"> □ กระดาน CPR □ Monitor □ Defibrillator 	<p>□ อายุน้อยกว่า 1 ปี Rate > 100 /นาที กดลึก ½ – 1 นิ้ว</p>  <p>อายุ 1-8 ปี</p> <p>Rate 100/ นาที ลึก 1 – 1½ นิ้ว</p> <p>□ อายุมากกว่า 8 ปี</p> <p>Rate 100 /นาที ลึก 1½ – 2 cm.</p> <p>Defibrillator Paddle</p> <ul style="list-style-type: none"> □ นน. น้อยกว่า 10 kg □ นน. มากกว่า 10 kg ใช้ Paddle ขนาดใหญ่ 

No	ตำแหน่ง	หน้าที่รับผิดชอบ	หมายเหตุ
③	Drug Staff : พยาบาล แพทย์	Vascular Access <ul style="list-style-type: none"> □ เปิดเส้นเลือดดำ □ เมื่อแทง IV ได้แล้ว ต่อด้วย NSS หรือ IV Fluid ตามสภาวะผู้ป่วย Drug <ul style="list-style-type: none"> □ เตรียมยา Adrenaline <u>Dose ที่ 1</u> ; ทารกแรกเกิดและทารก นน.< 10 kg เตรียม Adrenaline 1:10,000 ใส่ Syringe 1 ml (Adrenaline 0.1 ml + NSS 0.9 ml) ขนาด 0.1 ml/kg/dose : เด็กโต นน.> 10 kg เตรียม Adrenaline 1:10,000 ใส่ Syringe 10 ml (Adrenaline 1 ml + NSS 9 ml) ขนาด 0.1 ml/kg/dose <u>Dose ที่ 2</u> ; ห่างกัน 3 นาที □ เตรียมยาอื่นๆ และให้ยาตามคำสั่ง TEAM LEADER Instrument <ul style="list-style-type: none"> □ IV Catheter No 24 , Extension set with T, Three Way, IV Set □ Intraosseous Needle No 20 (อายุ < 1 ปี) , No 18 (อายุ > 1 ปี) □ อุปกรณ์ Strap IV 	Position  <ul style="list-style-type: none"> □ พยายามเลือกเส้นเลือดดำที่มีขนาดใหญ่บริเวณแขนและขา ในตำแหน่งที่ไม่รบกวนการ CPR □ ใช้ IV Catheter No 24 ต่อด้วย Extension และ Three Way อย่างน้อย 2 อัน ก่อนให้ IVF หรือยา □ ในกรณีผู้ป่วยอายุน้อยกว่า 6 ปี และไม่สามารถแทง IV ได้ภายในเวลา 90 วินาที ให้พิจารณาทำ Intraosseous  การผสมยา <ul style="list-style-type: none"> □ 7.5 % NaHCO₃ dilute Sterile Water (1:1) □ 10% Calcium gluconate dilute ด้วย Sterile Water (1:1) □ ใช้ NSS 2-5 ml flush ก่อน+หลังฉีดยาทุกครั้ง

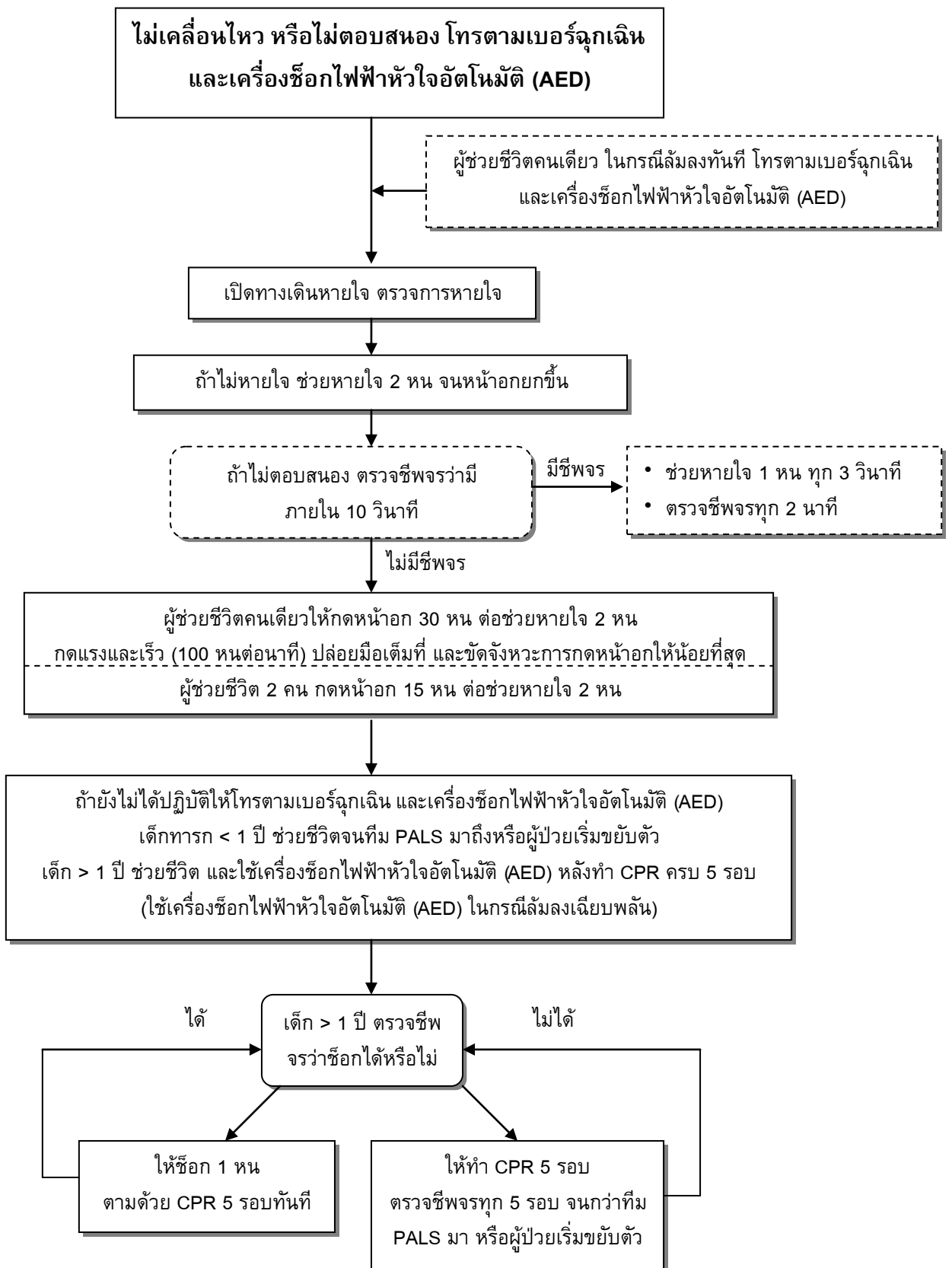
*ดูรายละเอียดทำยบบท

No	ตำแหน่ง	หน้าที่รับผิดชอบ	หมายเหตุ
④	Team Leader Staff : แพทย์	<ul style="list-style-type: none"> □ ประเมิน A B C เป็นระยะๆ <u>อย่างน้อยทุก 3 นาที</u> □ สั่งการรักษา <div style="text-align: center;">  <pre> graph TD Assess[Assess] --> Action[Action] Action --> reassess[reassess] reassess --> Assess </pre> </div>	<ul style="list-style-type: none"> □ ขนาด ET - Tube $= \frac{\text{อายุ (ปี)} + 4}{4}$ □ ความลึกของ ET - Tube $= \frac{\text{อายุ (ปี)} + 12}{2}$
⑤	Manager Staff : พยาบาล หัวหน้าเวร หรือหัวหน้าตึก	<ul style="list-style-type: none"> □ ประสานงานกับ Team Leader และช่วยประเมิน Vital Signs ที่เปลี่ยนแปลง + การให้ยา + การรักษาอื่นๆ □ บันทึก Code Record □ จัดหาหรือขอยืมอุปกรณ์ที่จำเป็นจาก Ward อื่น □ ติดตามประสานงานกับหน่วยงานอื่นๆ และญาติผู้ป่วย 	

แผนปฏิบัติการช่วยชีวิตในเด็กได้ถูกแบ่งดังนี้

1. แผนปฏิบัติการช่วยชีวิตขั้นพื้นฐานในเด็ก ได้มีการเน้นการกดหน้าอกที่รวดเร็วและนาน 2 นาทีหรือ 5 รอบ โดยได้รวมการใช้ automate external defibrillator (AED) เข้าไปด้วยกัน และแนะนำให้ใช้ในเด็กอายุตั้งแต่ 1 ปี-8 ปี โดยใช้ระบบที่ใช้ในเด็ก ส่วนเด็กที่อายุมากกว่า 8 ปีสามารถใช้ระบบเดียวกับผู้ใหญ่ก็ได้ โดยขนาดพลังงานที่ใช้เท่ากันไม่ว่าจะ ใช้เครื่อง mono หรือ biphasic
2. แผนปฏิบัติการ **Bradycardia** ที่มีชีพจร โดยมีการกำหนดขนาดยา epinephrine และ atropine รวมทั้งการใช้ cardiac pacing เพิ่มเติม
3. แผนปฏิบัติการ **Pulseless Arrest** เน้นการรักษาทั้ง ventricular fibrillation และ pulseless electrical activity (PEA) โดยให้รวมแก๊ภาวะ 11 ประการ ตามคำย่อ 6 H 5 T
4. แผนปฏิบัติการ **Tachycardia** ที่มีชีพจรและ **Poor Perfusion** โดยต้องแยกภาวะ sinus tachycardia ออกจาก supraventricular tachycardia (ที่ต้องรีบทำ synchronize cardioversion) หรือ ventricular fibrillation ที่ต้องทำ defibrillation
5. แผนปฏิบัติการ **Tachycardia** ที่มี **Adequate Perfusion** ต้องแยกภาวะ supraventricular tachycardia ซึ่งสามารถให้การรักษาโดยใช้ adenosine หรือ ventricular tachycardia ที่อาจให้ยา amiodarone หรือ lidocaine หรือ procainamide
6. การให้สารน้ำหลังการรักษาช็อค เน้นการให้ isotonic solution ในขนาด 20 ml/kg แบบ bolus ด้วยความรวดเร็ว 2-3 นาที โดยอาจต้องให้เลือดร่วมกับการใช้ยา inotropic หรือยา vasodilator

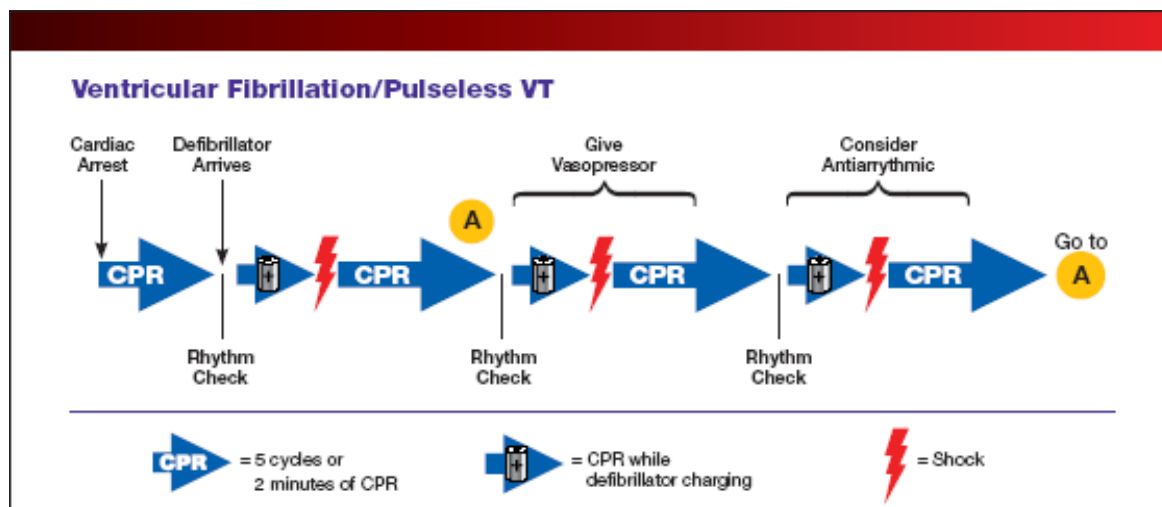
แผนปฏิบัติการช่วยชีวิตขั้นพื้นฐานในเด็ก



AED = เครื่องช็อกไฟฟ้าหัวใจอัตโนมัติ

Ventricular fibrillation

การรักษาภาวะ Ventricular fibrillation ในปัจจุบันเน้นการทำ BLS ไปก่อนโดยจะต้องใช้เวลาในการ check rhythm เพื่อวินิจฉัยภาวะช็อกขั้นที่สุด เมื่อเครื่อง defibrillation charge ไฟพร้อมที่จะช็อก จึงหยุดทำ Chest compression ใช้กระแสไฟเริ่มต้น 2 J/kg เพียงหนเดียวและทำ chest compression ต่อไปอีก 2 นาทีทันที จึงหยุดเพื่อดู rhythm ถ้ายังมี ventricular fibrillation ก็ให้ทำ chest compression ตามด้วยยาคือ Epinephrine ทาง IV/IO ในขนาด 0.01 mg/kg (1:10,000, 0.1 ml/kg) และให้ทำ defibrillation ในขนาด 4 J/kg เพียงหนเดียวและทำ chest compression ต่อไปอีก 2 นาทีทันที จึงหยุดเพื่อดู rhythm ถ้ายังมี ventricular fibrillation ก็ให้ยา amiodarone 5 mg/kg และทำ Chest compression ตามด้วย defibrillation ในขนาด 4 J/kg



การใช้ Biphasic shock ในผู้ป่วยเด็กน่าจะได้ผลดีเท่ากับ Monophasic shock โดยมีผลข้างเคียงต่อ myocardial dysfunction น้อยกว่า โดยขนาด dose ที่ใช้นั้นเท่ากัน การใช้ AED นั้นมีหลักฐานว่าทางปฏิบัติให้การช็อกได้รวดเร็วกว่า manual defibrillator เพราะเครื่องจะสามารถอ่านและแนะนำให้ช็อกได้เร็วเมื่อเทียบกับผู้ให้การช่วยชีวิตที่ไม่ได้มีประสบการณ์ในการวินิจฉัยภาวะ Ventricular fibrillation อยู่บ่อยๆ

การใช้ AED ในเด็ก

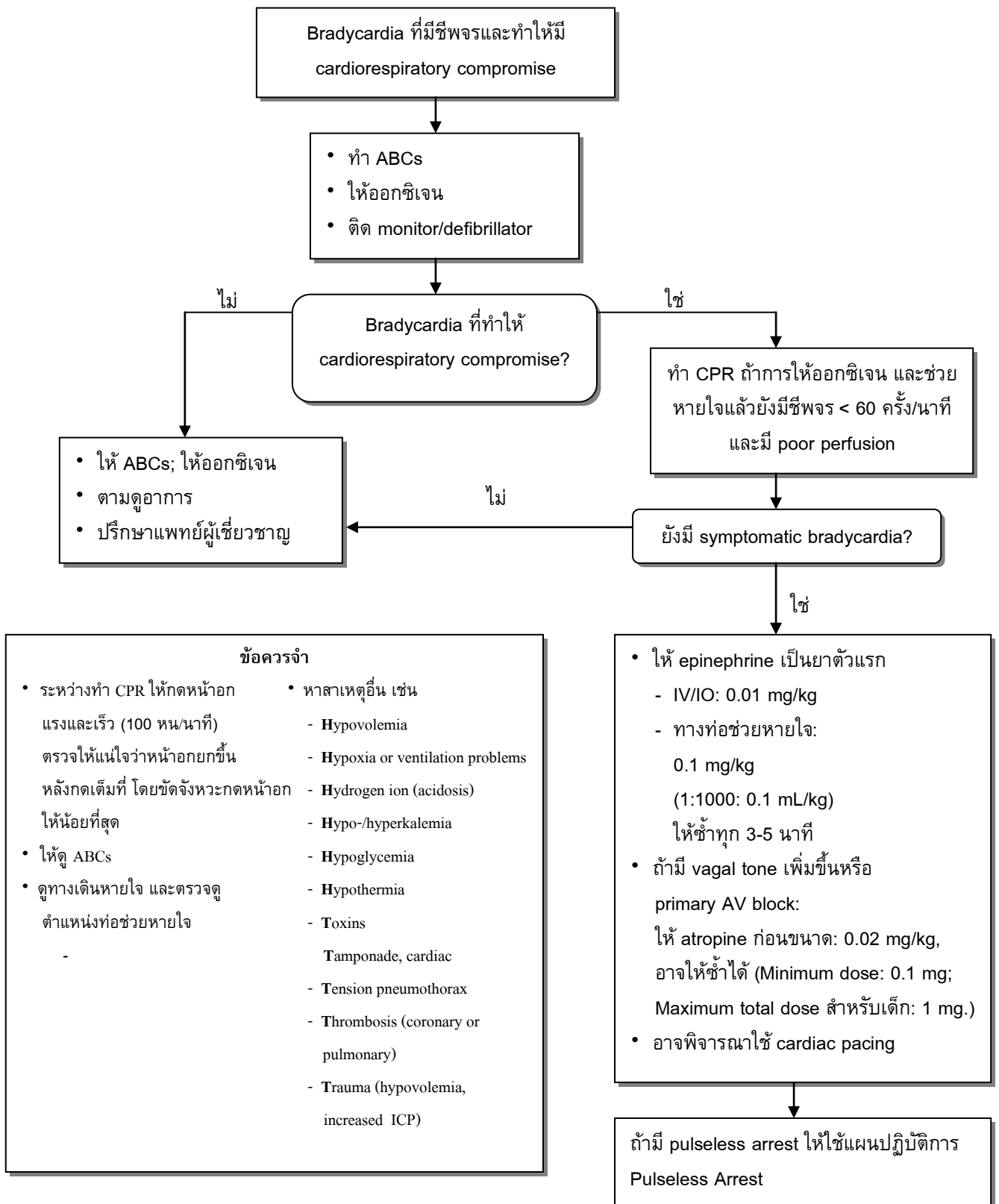
ตามที่ทราบกันดีแล้วว่าสาเหตุของ cardiac arrest หรือ cardiopulmonary arrest ในเด็กส่วนใหญ่เป็นผลจากโรคของเด็กที่เป็นแล้วเป็นมากขึ้น ส่วนน้อย (ประมาณ 5-15%) ที่มีสาเหตุจากหัวใจเต้นผิดปกติเป็น VF/VT โดยมากพบในเด็กโตหรือวัยรุ่นโดยปกติเด็กกลุ่มนี้จะสบายดี ไม่มีอาการแล้วเกิด sudden collapse ผู้ป่วยกลุ่มนี้ต้องการ defibrillation

พลังงาน (energy dose) ที่ต่ำที่สุด หรือเหมาะสมที่สุดสำหรับการทำ defibrillation ในเด็กยังไม่ทราบ เช่นเดียวกับขนาดสูงสุดที่ปลอดภัยก็ยังไม่ทราบ แต่จากการศึกษาพบว่า ขนาดพลังงานน้อยกว่า 4J/Kg (หรืออาจสูงถึง 9 J/Kg) ได้ผลใน defibrillation ในเด็ก (children) และในสัตว์ทดลอง โดยไม่เกิดผลข้างเคียง และจากข้อมูลการใช้ defibrillation ในผู้ใหญ่ และจากสัตว์ทดลองพบว่า Biphasic

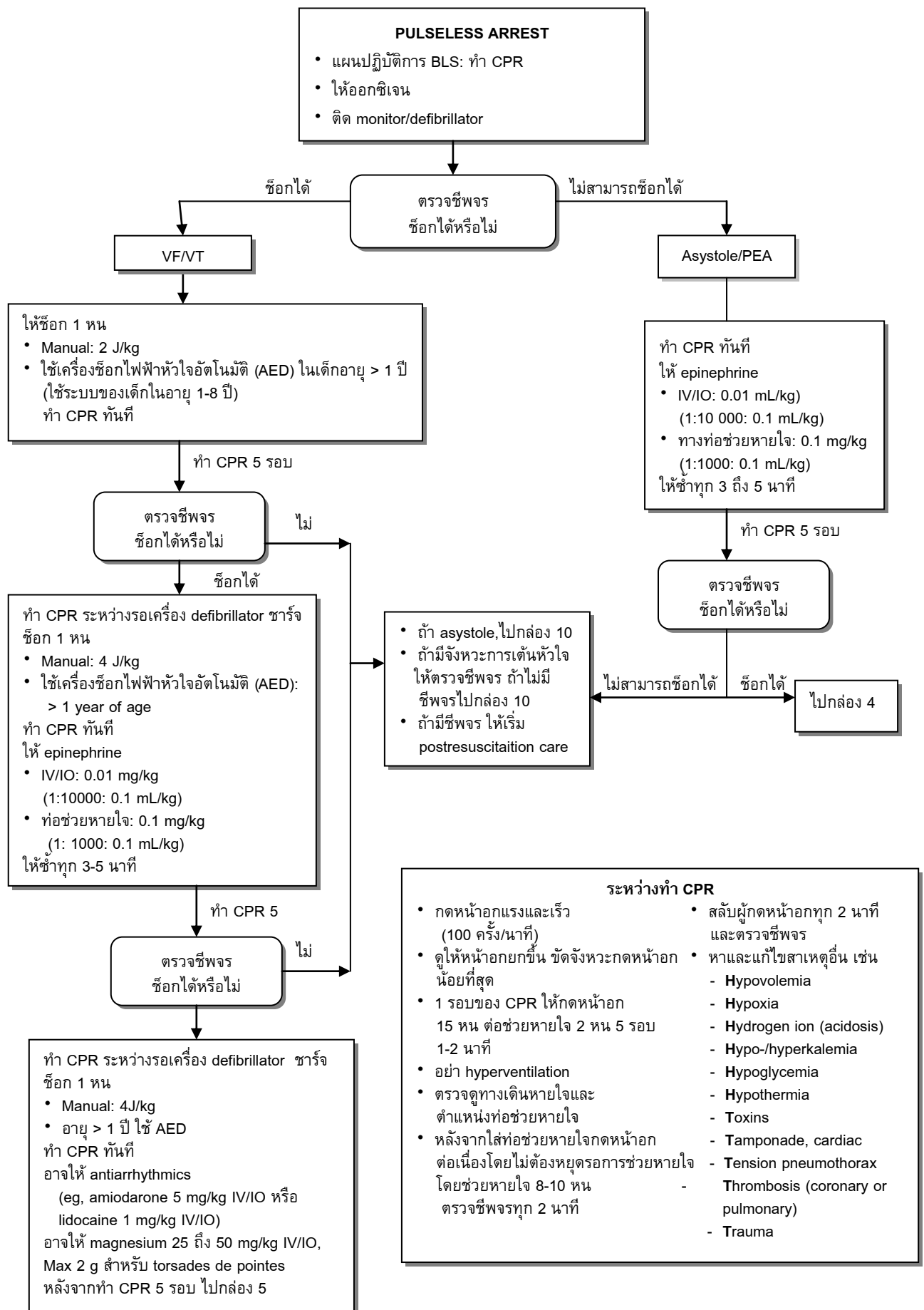
shock ได้ผลดีกว่าหรืออย่างน้อยเท่ากับ Monophasic shock และมีอันตรายน้อยกว่า จึงแนะนำขนาดของพลังงาน (energy) ที่ใช้ในเด็กทั้ง Monophasic และ Biphasic ขนาด 2J/Kg สำหรับ dose แรก และขนาด 4J/Kg สำหรับ dose ต่อไป สำหรับ VF/VT และ 0.5–1 J/Kg สำหรับ unsynchronized cardioversion

เครื่อง AED มีประสิทธิภาพที่ดีมาก มีความเที่ยงตรงและแปลผล Rhythm ให้อย่างถูกต้องในเด็กทุกอายุและสามารถแยก Rhythm นั้นว่าเป็น shockable (VF/VT) หรือ nonshockable rhythm (Asystole/PEA) ได้อย่างมี specificity และ sensitivity สูงมาก สำหรับเด็กอายุ 1-8 ปี ควรใช้ pediatric dose attenuator system แต่ถ้าเครื่อง AED นั้นไม่มี system นี้ก็ใช้ตามมาตรฐานของ AED ทั่วไป ยังไม่มีข้อมูลพอเพียงสำหรับการแนะนำใช้ AED ในเด็กอายุน้อยกว่า 1 ปี (class interminate) และยังไม่ทราบอุบัติการณ์แน่นอนว่าในเด็กอายุน้อยกว่า 1 ปีจะเกิด VF หรือไม่ เพราะโดยมากแล้วเด็กอายุน้อยเกิดภาวะ cardiac arrest หรือ cardiopulmonary arrest มักเป็นผลตามหลังของโรคที่เด็กเป็นแล้วเป็นมากขึ้น เช่น จาก progressive respiratory failure หรือ shock และยังไม่มีความถึงผลการใช้ AED ในเด็กที่ป่วยในโรงพยาบาล แต่ก็ควรพิจารณานำมาใช้ในแง่ของ early defibrillation (เวลา < 3 นาทีจาก collapse) และต้องฝึกคนให้รู้จัก detect EKG rhythm และการใช้เครื่อง AED ใช้อย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ และควรมีเครื่อง AED ในรถ Ambulance ด้วย

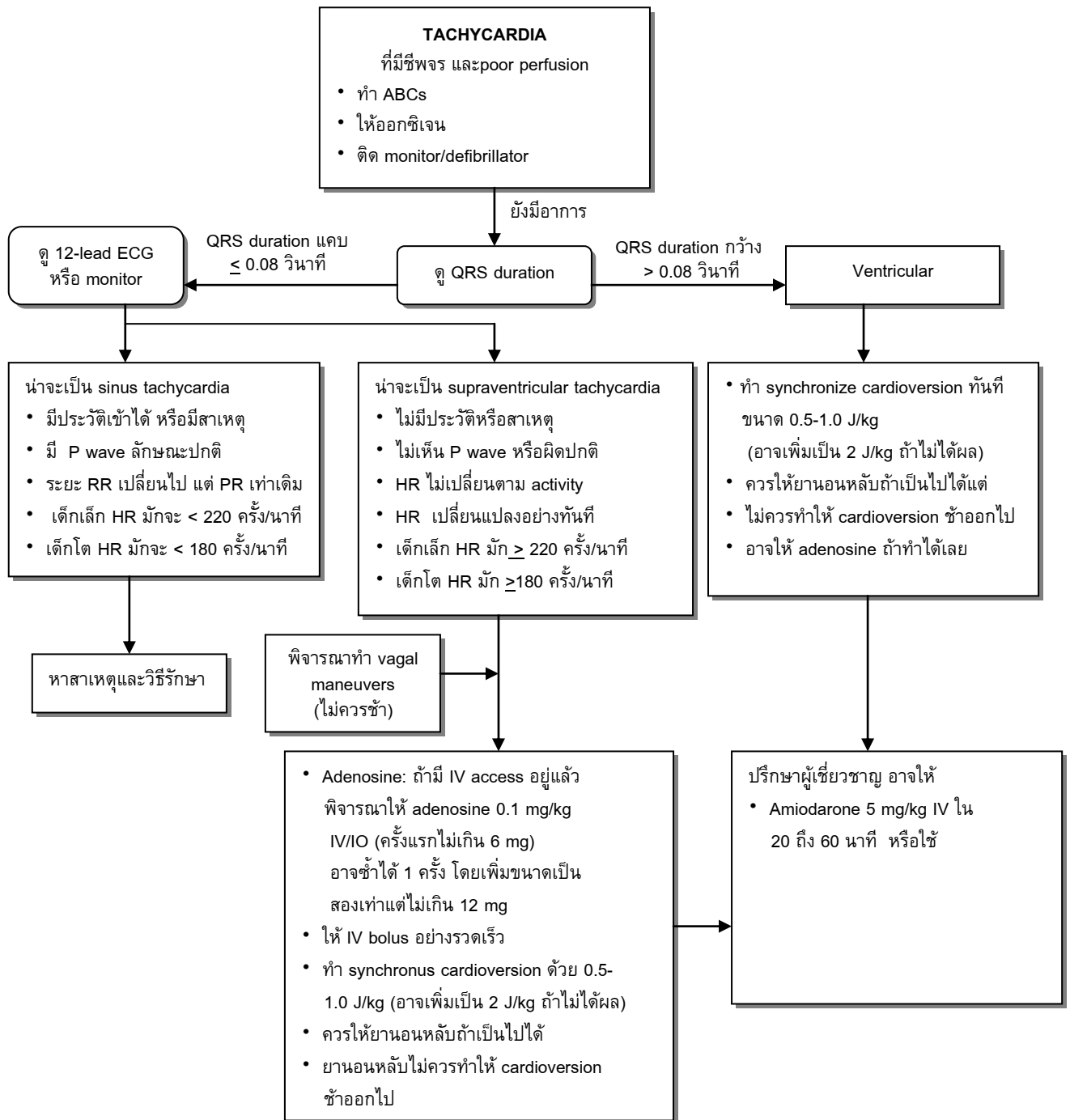
แผนปฏิบัติการ Bradycardia ที่มีชีพจร



แผนปฏิบัติการ Pulseless Arrest

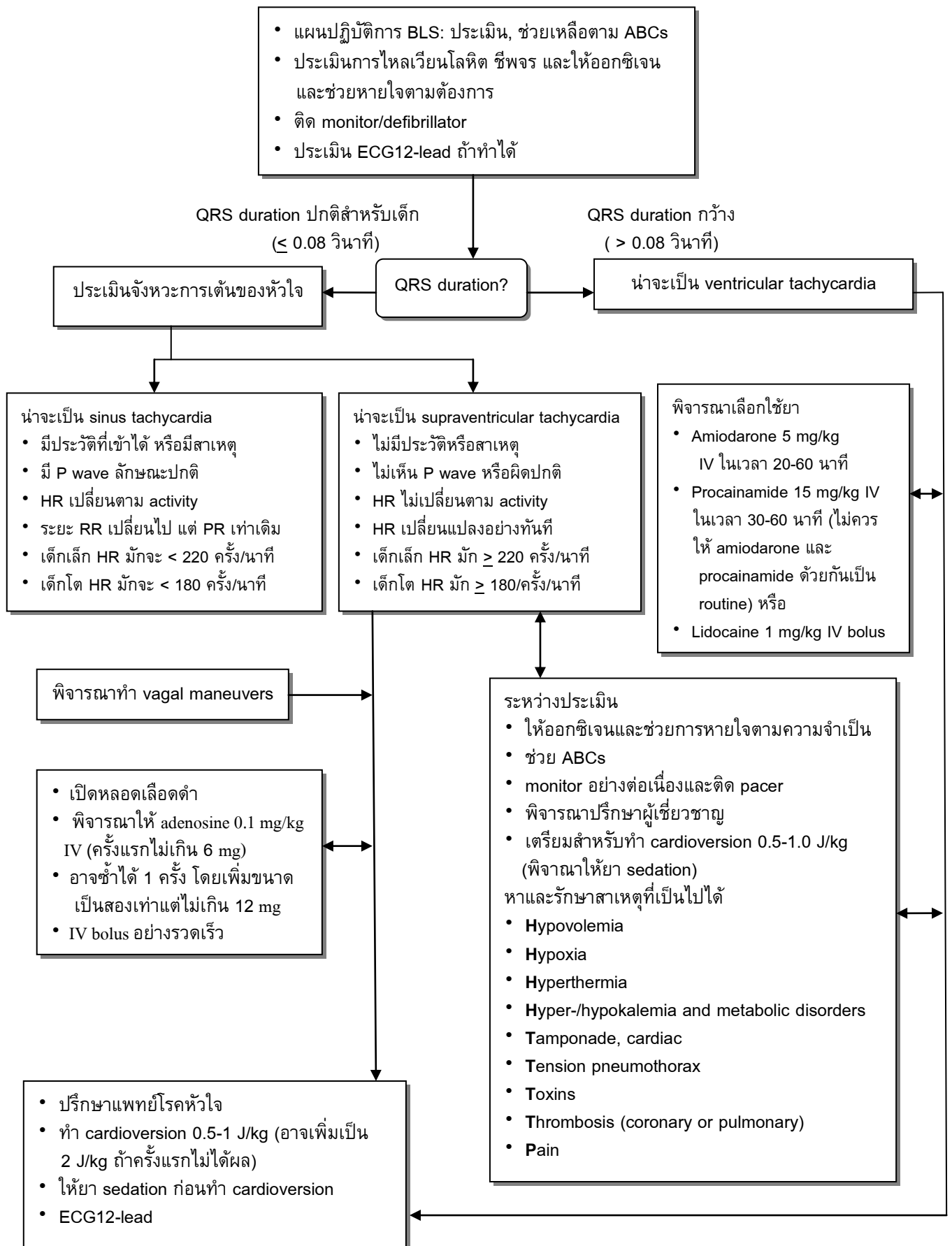


แผนปฏิบัติการ Tachycardia ที่มีชีพจรและ Poor Perfusion

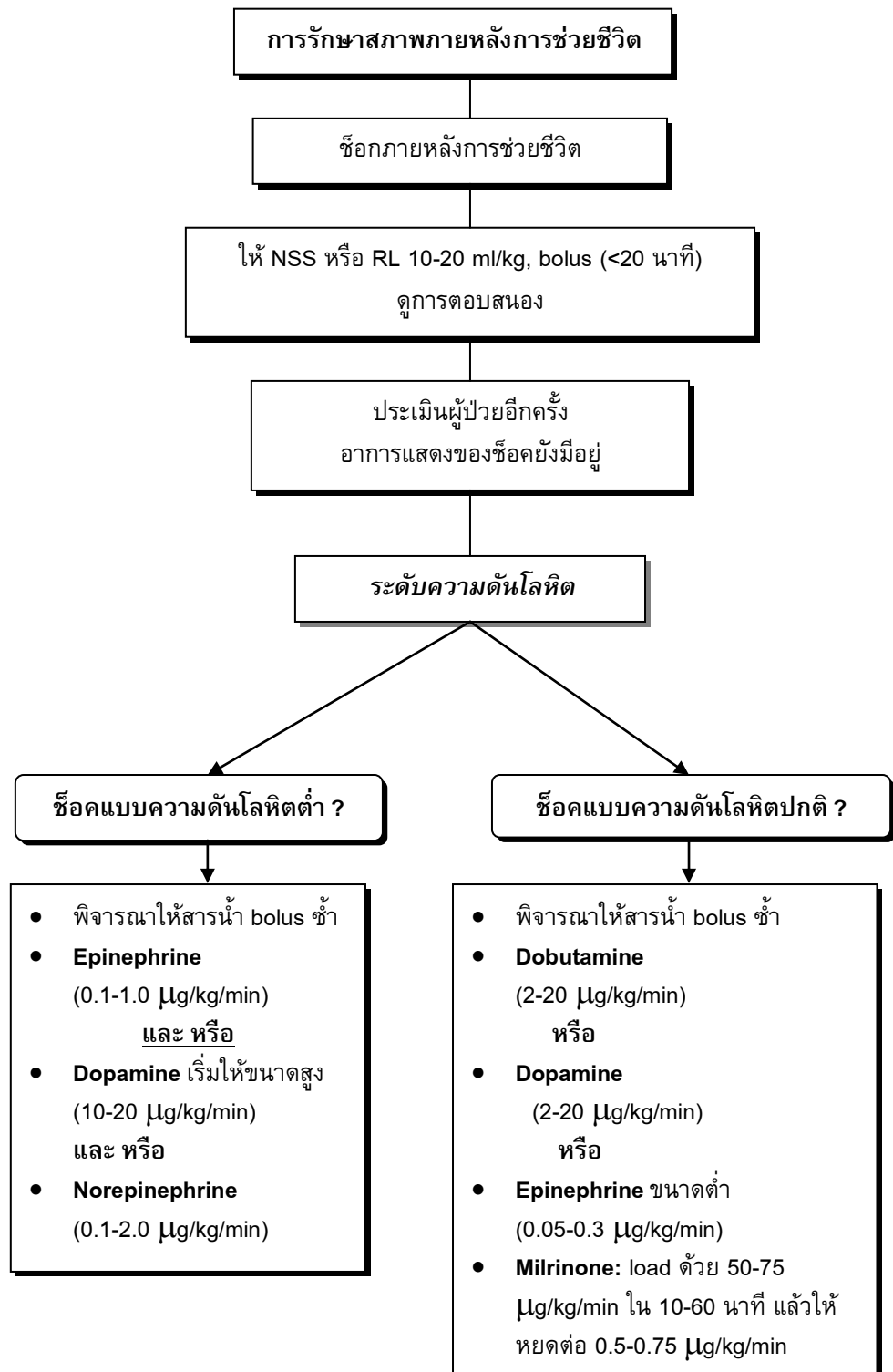


ระหว่างการทำ	หาและแก้ไขสาเหตุที่เป็นไปได้	
• ดูทางเดินหายใจและเปิดเส้น	- Hypovolemia	- Toxins
• ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ	- Hypoxia	- Tamponade, cardiac
• เตรียมทำ cardioversion	- Hydrogen ion (acidosis)	- Tension pneumothorax
	- Hypo-/hyperkalemia	- Thrombosis (coronary or pulmonary)
	- Hypoglycemia	- Trauma (hypovolemia)
	- Hypothermia	

แผนปฏิบัติการ Tachycardia ที่มี Adequate Perfusion



การให้สารน้ำหลังการรักษาช็อค



Heomodynamic monitoring และการ maintain cardiac output

แผนปฏิบัติการ septic shock ที่มีการปรับปรุงและให้คำแนะนำโดยเน้นการใช้ยาเพื่อระดับประคองให้ผู้ป่วยมีการบีบตัวของหัวใจและสัญญาณชีพที่สม่ำเสมอเพียงพอโดยดูว่า cardiac output เพียงพอหรือไม่เพื่อเป็นการป้องกันภาวะที่อวัยวะส่วนปลายทำงานล้มเหลว (end organ failure) การวัด cardiac output อาจทำได้โดยง่ายโดยการวัดภาวะความอิ่มตัวของออกซิเจนในหลอดเลือดดำส่วนกลาง (mix venous O₂ saturation) เช่น ที่ตำแหน่ง superior vena cava โดยค่าที่ต่ำกว่า 70% แสดงถึง low cardiac output โดยในทางปฏิบัติอาจใช้การใส่ central venous line ที่ตำแหน่ง internal jugular vein แทนการทำ cutdown ที่แขนแต่แบบเดิม หรืออาจใช้การประมาณการโดยการวัดทาง echocardiography ได้ การวัด mix venous O₂ saturation นี้จำเป็นต่อการปรับยาที่ช่วยการบีบตัวของหัวใจ และในบางกรณีเช่นผู้ป่วยที่มี left ventricular failure ชัดเจนหรือมีภาวะ pulmonary hypertension อาจใส่เป็นสาย Swan Ganz catheter เพื่อวัดทั้ง pulmonary artery pressure หรือ pulmonary capillary wedge pressure โดยสามารถช่วยในการตัดสินใจการให้ขนาดสารน้ำอย่างเหมาะสม

สำหรับยาที่ใช้ในการ maintain cardiac output ปัจจุบันเน้นยาในกลุ่ม inotropic ที่ไม่มีผล vasoconstriction มากเกินไป เช่น ให้ยา dopamine เพียงขนาดต่ำ (<10 µg/kg/min) มากกว่าการใช้ขนาดถึง 20 µg/kg/min หรืออาจให้ร่วมกับยา epinephrine ขนาดต่ำเช่น 0.1-0.4 µg/kg/min โดยต้องวัดอัตราการเต้นชีพจรไม่ให้เร็วจนเกินไป เพื่อเป็นการลด O₂ consumption ของหัวใจ และนอกจากนี้อาจใช้ยาในกลุ่มอื่นเช่น milrinone ซึ่งเป็น phosphodiesterase inhibitor ซึ่งเป็น vasodilator โดยมีฤทธิ์ลด afterload ซึ่งมีหลักฐานสำคัญว่าสามารถป้องกันภาวะ low cardiac output syndrome หลังการผ่าตัดหัวใจในเด็กหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดที่ใช้เครื่องปอดและหัวใจเทียมได้ เราสามารถประยุกต์ใช้ผลการรักษาเพราะผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจทุกรายนั้นเปรียบแล้วคล้ายกับการทำให้มีภาวะหัวใจหยุดเต้นนั่นเอง

บทสรุป

การที่สามารถพัฒนาระบบช่วยชีวิตได้จากความเข้าใจสภาวะ พื้นฐานโดยเน้นความสำคัญในช่วงเวลา 2 ช่วง คือ ระหว่างที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้น และในช่วงหลังภาวะหัวใจหยุดเต้น 2 แบบจะสามารถเพิ่มอัตราการรอดชีวิต ได้โดยแม้ว่าในภาวะ asystole หรือ PEA ผู้ป่วยเด็กก็อาจมีอัตราการรอดชีวิตที่ดีกว่าในผู้ป่วยผู้ใหญ่ได้ แนวคิดนี้สอดคล้องกับการปรับปรุง guideline การช่วยชีวิตผู้ป่วยเด็กที่เน้นการ ปฏิบัติ ที่ง่ายและรวดเร็วขึ้นโดยให้มีการกดหน้าอกที่มีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งการให้ความสำคัญของการทำ defibrillation มากขึ้นกว่าเดิมโดยสามารถใช้เครื่อง automate external defibrillator (AED) ในเด็กอายุ 1 ถึง 8 ปี เช่นในเด็กโตหรือผู้ใหญ่ และการเฝาระวังและระดับประคองให้ผู้ป่วยมีการบีบตัวของหัวใจและสัญญาณชีพที่สม่ำเสมอเพียงพอเพื่อป้องกันภาวะอวัยวะส่วนปลายทำงานล้มเหลว (end organ failure) โดยใช้ยาที่มีอยู่ร่วมกันในกลุ่ม dopamine หรือ epinephrine ร่วมกับ milrinone โดยต้องมีการวัด cardiac output จาก central line โดยใช้ mix

venous O₂ saturation ได้ จะทำให้การวัด cardiac output ชัดเจนและการปรับยามีประสิทธิภาพที่ดี และลดข้อแทรกซ้อนลงได้

ภาคผนวก

ตารางอุปกรณ์ประจำรถ Emergency

Pediatric Resuscitation Supplies*
 ซึ่งขึ้นกับ Color-Coded Resuscitation Tape

เครื่องมือ	Newborn/ Small infant (3-5 กก.)	Infant (6-9 กก.)	Toddler (10-11 กก.)	Small Child (12-14 กก.)	Child (15-18 กก.)	Child (19-22 กก.)	Large Child (24-30 กก.)	Adult (32-34+ กก.)
Resuscitation bag	Infant	Infant	Child	Child	Child	Child	Child/adult	Adult
O ₂ mask	Newborn	Newborn	Pediatric	Pediatric	Pediatric	Pediatric	Adult	Adult
Oral airway	Infant/small child	Infant/small child	Small child	Child	Child	Child/small adult	Child/small adult	Medium adult
Laryngoscope blade (ขนาด)	0-1 ตรง	1 ตรง	2 ตรง	2 ตรง หรือ โค้ง	2 ตรง หรือ โค้ง	2-3 ตรง หรือ โค้ง	2 ตรง หรือ โค้ง	3 ตรง หรือ โค้ง
ท่อช่วยหายใจ (1.0 มม.)	Premature infant 2.5 Term infant 3.0-3.5 ไม่มีcuffed	3.5 ไม่มี cuffed	4.0 ไม่มีcuffed	4.5 ไม่มีcuffed	5.0 ไม่มีcuffed	5.5 ไม่มีcuffed	6.0 cuffed	6.5 cuffed
ความยาวของท่อช่วยหายใจ (ชม. จากมุมปาก)	10.10.5	10.10.5	11.12	12.5-13.5	14-15	15.5-16.5	17-18	18.5-19.5
Stylet (F)	6*	6	6	6	6	14	14	14
Suction catheter(F)	6-8	8	8-10	10	10	10	10	12
BP cuff	Newborn/infant	Newborn/infant	Infant/child	Child	Child	Child	Child/adult	Adult
IV catheter (G)	22-24	22-24	20-24	18-22	18-22	18-20	18-20	18-20
Butterfly (G)	23-25	23-25	23-25	21-23	21-23	21-23	21-22	18-21
Nasogastric tube (F)	5-8	5-8	8-10	10	10-12	12-14	14-18	18
Urinary catheter (F)	5-8	5-8	8-10	10	10-12	10-12	12	12
Defibrillation/ cardioversion external paddles	Infant paddles	Infant paddles จนถึง 1 ขวบ หรือ 10 กก.	Adult paddles จนถึง 1 ขวบ หรือ ≥ 10 กก.	Adult paddles	Adult paddles	Adult paddles	Adult paddles	Adult paddles
Chest tube (F)	10-12	10-12	16-20	20-24	20-24	24-32	28-32	32-40

* สำหรับทารกแรกเกิดไม่ใช่ stylet

หนังสืออ้างอิง

1. Nadkarni VM, Larkin GL, Peberdy MA, Carey SM, Kaye W, Mancini ME, et al. First documented rhythm and clinical outcome from in-hospital cardiac arrest among children and adults. *JAMA* 2006; 295: 50-7.
2. Billi JE, Eigel B, Montgomery WH, Nadkarni VM, Hazinski MF. Management of conflict of interest issues in the activities of the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee, 2000–2005. *Circulation* 2005; 112: IV-204-5.
3. Quan L. Adult and pediatric resuscitation: finding common ground. *JAMA* 2006; 295: 96-8.
4. Billi JE, Eigel B, Montgomery WH, Nadkarni VM, Hazinski MF. editor in Pediatric basic life support. *Circulation* 2005; 112: IV156-66.
5. Billi JE,, Eigel B, Montgomery WH, Nadkarni VM, Hazinski MF. editor in Pediatric advance life support. *Circulation* 2005; 112:IV167-87.
6. Ralston M, Hazinski MF, Zaritsky AL, Schexnayder SM, Kleinman ME. Recognition and management of cardiac arrest. In: Ralston M, Hazinski MF, Zaritsky AL, Schexnayder SM, Kleinman ME, editors. PALS provider manual. Dallas: American Heart Association 2006: p.153-89.
7. Chameides L, Hazinski MF. Highlights of the 2005 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Currents in Emergency Cardiovascular Care*. Winter 2005-2006: 16(4): 1-27.