

**คู่มือแนวทางปฏิบัติยาความเสี๑งสูง**  
**โรงพยาบาลป่าพะยอม**

## แนวทางการจัดการยาที่มีความเสี่ยงสูง (High Alert Drug)

### โรงพยาบาลป่าพะยอม

#### ที่มา

ยาบางรายการที่มีอยู่ในโรงพยาบาลป่าพะยอมเป็นยาความเสี่ยงสูง ซึ่งก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ป่วยได้ หากมีการบริหารยาที่ผิดพลาด ดังนั้นจึงได้จัดทำแนวทางการจัดการยาที่มีความเสี่ยงสูง (High Alert Drug) เพื่อเป็นข้อมูลใช้ในการปฏิบัติงานเพื่อลดความคลาดเคลื่อนและให้ผู้ป่วยมีความปลอดภัยในการใช้ยา

#### คำจำกัดความ

ยาที่มีความเสี่ยงสูง (High Alert Drug) หมายถึงยาที่ก่อให้เกิดอันตรายรุนแรงแก่ผู้ป่วยซึ่งอาจถึงแก่ชีวิตได้ และเป็นยาที่เสี่ยงต่อการเกิดความผิดพลาดในกระบวนการการรักษา จึงควรมีข้อตกลงร่วมกันเกี่ยวกับขั้นตอนในการสั่งใช้ยา การจ่ายยา และการบริหารยา และจำเป็นต้องมีการติดตามเฝ้าระวังอาการจากการใช้ยา เพื่อลดโอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดและอันตรายที่อาจเกิดจากยาได้

#### ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

##### แนวทางปฏิบัติการสั่งใช้ยาสำหรับแพทย์

1. การเขียนคำสั่งใช้ยาในกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูง ต้องเขียนชื่อสามัญทางยาหรือชื่อการค้าที่เป็นคำเต็ม ไม่ใช่ชื่อย่อ ยกเว้นรายการที่มีการกำหนดเป็นคำย่อมาตรฐานของโรงพยาบาลโดยให้ระบุความแรงของยาที่ต้องการ ชนิด

รูปแบบยาเตรียม การบริหารยา ด้วยลายมือที่อ่านง่ายชัดเจน พร้อมทั้งเขียนชื่อแพทย์ผู้สั่งใช้กำกับทุกครั้ง

2. แพทย์ระบุรายละเอียดให้ครบถ้วน ทั้งชื่อยา รูปแบบยา ความแรงยาและปริมาณยา

3. ในการเขียนตัวเลข ขนาดยาที่ต้องการใช้ หากขนาดยาที่ใช้อยู่ในรูปทศนิยมมีค่าไม่เต็มหนึ่งให้ใส่เลข 0 ตามด้วยจุดและตามด้วยตัวเลขที่ต้องการ เช่น ต้องการใช้ยา ศูนย์จุดสาม มิลลิกรัม ให้เขียน 0.3 mg เป็นต้น และหากกรณีที่ใช้ขนาดยาที่ใช้เป็นเลขจำนวนเต็ม ต้องเขียนเป็นเลขเต็มจำนวนไม่ต้องใส่จุดทศนิยม เช่น 3 mg ไม่ใช่ 3.0 mg

4. การสั่งใช้ยาทางโทรศัพท์กรณีที่มีความจำเป็นเร่งด่วน ต้องมีการทวนซ้ำกับผู้รับคำสั่งทั้งชื่อยา ชื่อผู้ป่วย รูปแบบยา ความแรงยาและปริมาณยา

5. ควรระบุนumberติดตามและอาการของผู้ป่วยที่พยาบาลผู้ดูแลผู้ป่วยควรแจ้งแพทย์

6. แพทย์ต้องวินิจฉัยเมื่อเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาความเสี่ยงสูง และให้การรักษาอาการดังกล่าวอย่างเหมาะสม

## แนวทางปฏิบัติสำหรับเภสัชกร

1. เภสัชกรจัดทำคู่มือยาที่มีความเสี่ยงสูง เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานในโรงพยาบาล
2. เมื่อได้รับใบสั่งยาที่มีความเสี่ยงสูง เภสัชกรต้องตรวจสอบชื่อ-นามสกุลผู้ป่วย ชื่อยา ขนาดยา ปฏิกริยาระหว่างยา (Drug interaction) และข้อห้ามใช้ยาในผู้ป่วยแต่ละราย กรณีที่พบปัญหา เภสัชกรต้องติดต่อแพทย์ผู้สั่งยาทันที
3. ติดตามและเฝ้าระวังอาการไม่พึงประสงค์จากการให้ยาที่ต้องระมัดระวังสูง
4. หากข้อมูลในใบสั่งยาไม่ชัดเจน ต้องทำการตรวจสอบกลับไปยังแพทย์ผู้สั่งใช้ยาก่อนทำการจ่ายยา
5. ติดป้ายสติ๊กเกอร์ยา High alert drug ที่ ampule/ vial ยา และ/หรือซองยาความเสี่ยงสูงทุกครั้ง
6. จัดให้มีการตรวจสอบการสำรองยาที่มีความเสี่ยงสูงที่มีไว้บนหอผู้ป่วย ห้องฉุกเฉิน และห้องคลอด อย่างเป็นประจำ

## แนวทางปฏิบัติการให้ยาสำหรับพยาบาล

1. การรับยาจากงานเภสัชกรรมทุกครั้งต้องทำการตรวจสอบยาที่ได้รับกับใบสั่งยาของแพทย์ให้ถูกต้อง ทั้งชื่อผู้ป่วย ชนิดยา ความแรง รูปแบบยาเตรียม จำนวน หากเป็นยาใหม่ที่ไม่คุ้นเคยและไม่มีฉลากยาหรือ ข้อมูลยาระบุว่า เป็นยาที่แพทย์สั่งหรือไม่ ให้โทรกลับไปยังหน่วยจ่ายยาเพื่อสอบถามข้อมูลยืนยันความถูกต้อง ของยาทุกครั้ง
2. การเตรียมผสมยาด้วยความระมัดระวัง ทั้งชนิดยา ชนิดของสารละลายที่ต้องใช้ และความเข้มข้น ที่ต้องการ การบริหารยาจะต้องคำนึงถึงอัตราเร็วในการให้ยาทุกครั้ง
- การเตรียมยา ให้มีการตรวจสอบชื่อยา ความแรง ปริมาณยาที่ผสม และอัตราการให้ยา โดยพยาบาล 2 คนที่เป็นอิสระจากกัน (Independent double check) และเซ็นชื่อกำกับในเอกสาร 2 คน
3. พยาบาลเฝ้าระวังและติดตามอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาตามคู่มือการใช้ยาความเสี่ยงสูง และ ลงบันทึกผลการใช้ยาหรือการเปลี่ยนแปลงหลังการใช้ยาความเสี่ยงสูงไว้ในใบ Nurse note หากสังเกตพบ เหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา ให้รายงานแพทย์ทันที

## การเก็บรักษา

1. ยาความเสี่ยงสูงทุกชนิดต้องเก็บรักษาแยกจากยาอื่น
2. จำกัดการเข้าถึงยาความเสี่ยงสูงกลุ่มยาเสพติดให้โทษ โดยต้องใส่ในตู้หรือลิ้นชักที่มีกุญแจ และมีการตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ
3. มีสัญลักษณ์เตือนบุคลากรว่าเป็นยาความเสี่ยงสูง โดยติดสติ๊กเกอร์สะท้อนแสงระบุคำว่า High Alert Drug

รายการยาความเสี่ยงสูง (High Alert Drug) โรงพยาบาลป่าพะยอม 13 รายการ

1. Adenosine injection (3mg/ml, 6mg/vial) Adrenaline injection (1mg/ml)
2. Adrenaline injection (1mg/ml)
3. Amiodarone injection (50mg/ml, 150mg/amp)
4. Calcium gluconate Injection (0.45 mEq of Ca ion/ml, 10ml)
5. Dopamine injection (250mg/10ml)
6. Insulin – RI (100 IU/ml, 3ml)
7. Magnesium sulfate injection (10% Magnesium sulfate 1g/10ml, 50% Magnesium sulfate 1g/2ml)
8. Misoprostol tablet (200 microgram)
9. Morphine Sulfate Injection (10mg/ml)
10. Potassium chloride injection (20mEq หรือ 1.5g /10ml)
11. Streptokinase injection
12. Norepinephrine injection 4 mg/4 ml (1 mg/ml)
13. Nicardipine hydrochloride injection 2 mg/2 ml

## คู่มือปฏิบัติงานยาความเสี่ยงสูง โรงพยาบาลป่าพะยอม

### Adenosine injection

รูปแบบยาและความแรง: Adenosine injection 3mg/ml (6mg/vial)

#### ข้อบ่งใช้และขนาดยา

Indication	Dose & Administration
Supraventricular tachycardia	ผู้ใหญ่: IV peripheral bolus 6 mg over 1- 2 seconds ตามด้วย NSS flush 20 ml สามารถเพิ่มขนาดยาเป็น 12 mg ทุก 1-2 นาที ตามความจำเป็น (MAX 12 mg/dose) เด็ก: - น้ำหนักน้อยกว่า 50kg ให้ 0.05- 0.1 mg/kg/dose IV rapid bolus (MAX 6 mg/dose); อาจให้เพิ่ม 0.05-0.1 mg/kg/dose IV ทุก 1-2 นาที ตามความจำเป็น - น้ำหนักมากกว่าหรือเท่ากับ 50 kg ให้ 6 mg IV peripheral bolus over 1- 2 seconds, สามารถเพิ่มเป็น 12 mg ทุก 1-2นาที สำหรับ 2 doses; MAX single dose 12 mg

การผสมและเตรียมยา: ไม่ต้องเจือจาง โดยให้ยา 1-2 วินาที และควร flush ด้วย NSS หลังให้ยาแต่ละครั้ง

#### การติดตาม:

ค่าการติดตาม	ช่วงเวลาในการติดตาม	รายงานแพทย์เมื่อ (critical point)
BP	ทุก 15 นาที x 4 ครั้งและจากนั้นทุก	< 90/60 mmHg
HR	4 ชั่วโมงหรือตามแพทย์สั่ง	< 60 ครั้ง/นาที
monitor EKG	ตามแพทย์สั่ง	monitor conversion to normal sinus rhythm or atrioventricular (AV) block
อาการไม่พึงประสงค์	ตลอดระยะเวลาที่ให้ยา	หน้าแดง ใบหน้าร้อนนูนบวม (facial flushing) เหงื่อไหล หอบ แน่นหน้าอก ใจสั่น ปวดศีรษะ

คู่มือปฏิบัติงานยาความเสีงสูง โรงพยาบาลป่าพะยอม

**Adrenaline injection**

รูปแบบยาและความแรง: Adrenaline injection 1mg/ml (1:1000)

**ข้อบ่งใช้และขนาดยา**

Indication	Dose & Administration
Anaphylaxis	ผู้ใหญ่: IM หรือ SC 0.3-0.5 mg (0.3- 0.5ml ของ undiluted 1 mg/ml solution), MAX 0.5 mg (0.5 ml) per injection ; ซ้ำได้ทุก 5-10 นาที ตามความจำเป็น เด็ก: - น้ำหนักมากกว่าหรือเท่ากับ 30 kg ให้ IM หรือ SC 0.3-0.5 mg (0.3- 0.5ml ของ undiluted 1 mg/ml solution), MAX 0.5 mg (0.5 ml) per injection ; ซ้ำได้ทุก 5-10 นาที ตามความจำเป็น - น้ำหนักน้อยกว่า 30 kg ให้ IM หรือ SC 0.01 mg/kg (0.01 ml/kg ของ undiluted 1 mg/ml solution), MAX 0.3 mg (0.3 ml) per injection; ซ้ำได้ทุก 5-10 นาที ตามความจำเป็น
Cardiac arrest	IV 0.1 to 0.5 mcg/kg/min
Hypotension - Septic shock	IV infusion 0.05- 2 mcg/kg/min; ปรับขนาดทุก10-15นาทีให้ได้ mean arterial pressure ที่ต้องการ โดยเพิ่มทีละ0.05-0.2 mcg/kg/min

**การผสมและเตรียมยา:**

Direct IV: เจือจางให้ได้ 1:10000 หรือ 0.1mg/ml โดยนำยา 1mg (1ml) + NSS 9 ml slowly push 5-10 min

IV infusion: ผสมยา 1mg/ml ใน d5w หรือ NSS 250ml จะได้ความเข้มข้น 4 mcg/ml infusion rate 1 mcg/min (15 ml/hr) (max: 10mcg/min) หรืออาจเตรียมได้อีกวิธีโดยใส่ยา 1mg ผสมใน NSS 100ml (conc. 10mcg/ml) หยดเข้าหลอดเลือดดำ rate 5-15 mcg/min (30-90ml/hr)

**การติดตาม:**

ค่าการติดตาม	ช่วงเวลาในการติดตาม	รายงานแพทย์เมื่อ (critical point)
BP	ทุก 15 นาที หรือตามแพทย์สั่ง	< 90/60 mmHg หรือ > 140/90 mmHg
HR		>120 ครั้ง/นาที
ตรวจดู IV site	ทุก 1 ชั่วโมง	พบหลอดเลือดอักเสบ (ระวังการเกิด extravasation ทำให้เกิดเนื้อเยื่อตายได้)
ตรวจดูผิวหนังซีดเย็นหรือเขียว		พบผิวหนังซีดเย็นหรือเขียว
อาการไม่พึงประสงค์	ตลอดระยะเวลาที่ให้ยา	หัวใจเต้นเร็ว/ผิดปกติ, ใจสั่น, ภาวะนกระวาย, เหงื่อออกมาก, ปวดศีรษะ, หายใจหอบเหนื่อย

คู่มือปฏิบัติงานยาความเสีียงสูง โรงพยาบาลป่าพะยอม

**Amiodarone injection**

รูปแบบยาและความแรง: Amiodarone injection 50mg/ml (150mg/amp)

**ข้อบ่งใช้และขนาดยา**

Indication	Dose & Administration
Ventricular arrhythmia	<p>IV infusion 24 ชั่วโมงแรก 1050 mg โดยให้ตามลำดับ</p> <p>- <b>Rapid phase</b> เริ่มให้ยา 150 mg นานประมาณ 10 นาที (15 mg/min) โดยยา 1 amp 150mg/3ml ผสม D5W 100 ml</p> <p>จากนั้นให้ยาต่ออีก 900 mg โดยผสมยา 6 amp ใน D5W 500 ml และแบ่งให้เป็น 2 ช่วงคือ</p> <p>- <b>Slow phase</b> แบ่งให้ยา 360 mg IV drip in 6 ชั่วโมง ด้วยอัตรา 1 mg/min (33 ml/hr)</p> <p>- <b>maintenance phase</b> ให้ยา 540 mg IV drip in 18 ชั่วโมง ด้วยอัตรา 0.5 mg/min (17 ml/hr)</p> <p>หลังจาก 24 ชั่วโมงแรก maintenance infusion rate of 0.5 mg/min (720 mg/24 hours)</p>
Cardiopulmonary resuscitation	<p>cardiac arrest with shock-refractory ventricular fibrillation (VF) or pulseless ventricular tachycardia (VT) : IV 300 mg ถ้า VF or pulseless VT recurs ให้ได้อีก 150 mg IV</p>

**การผสมและเตรียมยา:**

- 1) วิธีผสมเตรียมยา ตามในตารางข้อบ่งใช้และขนาดยา
- 2) เจือจางโดยใช้ D5W เท่านั้น ห้ามใช้ NSS, ห้ามผสมในสารละลายที่มี Sodium bicarbonate

**การติดตาม:**

ค่าการติดตาม	ช่วงเวลาในการติดตาม	รายงานแพทย์เมื่อ (critical point)
BP	ทุก 15 นาที x 4 ครั้งและจากนั้นทุก 4 ชั่วโมงหรือตามแพทย์สั่ง	< 90/60 mmHg
HR		< 60 ครั้ง/นาที หรือ >120 ครั้ง/นาที
RR		< 12 ครั้ง/นาที
ตรวจดู IV site	ทุก 1 ชั่วโมง	พบอาการปวด (ให้ลดอัตราเร็วการให้ยา)
EKG	ตามแพทย์สั่ง	AV block, bradycardia, paradoxical arrhythmias, prolonged QT segments
อาการไม่พึงประสงค์	ตลอดระยะเวลาที่ให้ยา	ความดันโลหิตต่ำ หัวใจเต้นช้า หายใจขัด แขนขาอ่อนแรง คลื่นไส้อาเจียน

คู่มือปฏิบัติงานยาความเสี่ยงสูง โรงพยาบาลป่าพะยอม

**Calcium gluconate Injection**

รูปแบบยาและความแรง: Calcium gluconate Injection 0.45 mEq/ml ขนาด 10 ml/amp (1amp = 4.5 mEq of Calcium ion = Calcium gluconate monohydrate 0.958 g equivalent to Calcium gluconate anhydrous 0.9195 g, Calcium Saccharate 0.035 g)

**ข้อบ่งใช้และขนาดยา**

Indication	Dose & Administration
1. Cardiac arrest, Due to hyperkalemia 2. Tetany, Due to hypocalcemia 3. Hypocalcemia	- <b>Usual dose ผู้ใหญ่:</b> 0.5- 2 g calcium gluconate (5- 20 ml of a 10% solution) slow IV injection (rate 1.5 ml/min ) หรือ intermittent infusion (MAX rate ไม่เกิน 200 mg/min) หรือให้ continuous infusion (MAX dose 3 g) - <b>Usual pediatric dose:</b> 200-500 mg calcium gluconate (2- 5 ml of a 10% solution) slow IV injection (rate 1.5 ml/min) - Maximum dose (infants): 200 mg calcium gluconate (2 ml)

**การผสมและเตรียมยา:**

- Direct IV injection ให้โดยไม่ต้องเจือจาง อัตราเร็วการให้ยาไม่เกิน 0.5-2 ml/min
- IV Infusion: Calcium gluconate 1-2 g เจือจางใน D5W 100 ml (แนะนำสารละลายที่ผสมคือ D5W ส่วน NSS เลือกใช้กรณีจำเป็น เนื่องจาก Sodium ทำให้ Calcium ถูกขับออกเร็วขึ้น)
- ห้ามผสมใน bicarbonate เพราะอาจตกตะกอน
- ห้ามบริหารยาแบบ SC หรือ IM เพราะอาจทำให้เนื้อเยื่อหรือกล้ามเนื้อตาย

**การติดตาม:**

ค่าการติดตาม	ช่วงเวลาในการติดตาม	รายงานแพทย์เมื่อ (critical point)
BP	ทุก 15 นาที x 4 ครั้งและจากนั้นทุก 4 ชั่วโมงหรือตามแพทย์สั่ง	< 90/60 mmHg
HR		< 60 ครั้ง/นาที หรือ >120 ครั้ง/นาที
ตรวจดู IV site	ทุก 1 ชั่วโมง	หลุดเลือดอักเสบ (ให้เปลี่ยนบริเวณที่ให้ยา)
EKG	ตามแพทย์สั่ง	Hypocalcemia : ST segment elevate และ prolong QT interval Hypercalcemia : ST segment depression และ QT interval สั้น
อาการไม่พึงประสงค์	ตลอดระยะเวลาที่ให้ยา	vasodilation, hypotension, bradycardia, arrhythmias, syncope



### ข้อควรระวังอื่นๆ

- Hypocalcemia: เป็นตะคริว กล้ามเนื้อเกร็ง กล้ามเนื้ออ่อนแรงหรือกล้ามเนื้อกระตุก
- Hypercalcemia: คลื่นไส้ อาเจียน anorexia กระหายน้ำ ปวดกระดูก paralytic ileus
- ถ้าผู้ป่วยได้รับ Digoxin ร่วมด้วยอาจเพิ่มฤทธิ์ของ digoxin จนเกิดพิษ (cardiotoxicity) ได้  
ให้สังเกตอาการ digoxin intoxication (คลื่นไส้ อาเจียน ซึมลง สับสน arrhythmia)

## คู่มือปฏิบัติงานยาความเสีงสูง โรงพยาบาลป่าพะยอม

### Dopamine injection

รูปแบบยาและความแรง: Dopamine injection 250mg/10ml

ข้อบ่งใช้และขนาดยา:

Indication	Dose & Administration
Decreased cardiac output, Congestive heart failure, Cardiogenic shock	ผู้ใหญ่: เริ่มต้น 2- 5 mcg/kg/min IV สามารถปรับเพิ่ม 1 – 4 mcg/kg/min ในช่วง 10 ถึง 30 นาทีจนกระทั่งมีการตอบสนอง MAX 50 mcg/kg/min IV เด็ก: 1-20 mcg/kg/min ปรับขนาดจนมีอาการตอบสนองที่ต้องการ
Septic shock	เริ่มต้น 2- 5 mcg/kg/min IV ในผู้ป่วยที่อาการรุนแรง ปรับเพิ่มครั้ง ละ 5-10 mcg/kg/min และหากจำเป็นสามารถให้ได้ถึง 20-50 mcg/kg/min โดยติดตาม urine output และลดขนาดยาเมื่อ urinary flow ลดลง

#### หมายเหตุ

1. Low dose: 1 – 3 mcg/kg/min กระตุ้น dopamine receptor เพิ่ม renal blood flow
2. Intermediate dose: 3-10 mcg/kg/min กระตุ้น beta receptor เพิ่มการบีบตัวของหัวใจ อัตราการเต้นของหัวใจ stroke volume และ cardiac output
3. High dose: > 10 mcg/kg/min กระตุ้น alpha receptor ทำให้หลอดเลือดส่วนปลายหดตัว (เพิ่ม total peripheral resistance) ความดันโลหิตสูงขึ้นทั้ง systolic และ diastolic อาจทำให้ peripheral และ renal perfusion ลดลง urine output ลดลง heart rate เพิ่มขึ้นจนเกิดเส้นผดจิ้งหะได้; เพิ่ม pulmonary pressure - ห้ามหยุดยากะทันหัน เพราะความดันโลหิตจะตกทันที ต้องค่อยๆลดขนาดยาหรือลดอัตราการให้ยาลง

การผสมและเตรียมยา: สารละลายที่ใช้ได้ D5W, NSS

วิธีการสั่งของแพทย์ (1 : 1 = Dopamine 1 mg : สารละลาย 1 ml)

1 : 1 = Dopamine 100 mg (4ml) + สารละลาย 100 ml

2 : 1 = Dopamine 200 mg (8ml) + สารละลาย 100 ml

**การติดตาม:**

ค่าการติดตาม	ช่วงเวลาในการติดตาม	รายงานแพทย์เมื่อ (critical point)
BP	ทุก 15 นาที x 4 ครั้งและจากนั้นทุก 4 ชั่วโมงหรือตามแพทย์สั่ง	< 90/60 mmHg หรือ > 140/90 mmHg
HR		>120 ครั้ง/นาที
ตรวจดู IV site	ทุก 1 ชั่วโมง	หลุดเลือดอักเสบ (ให้เปลี่ยนบริเวณที่ให้ยา)
Urine output		< 25 cc/hr
ตรวจดูผิวซีดเย็นหรือเขียว		พบผิวซีดเย็นหรือเขียว
อาการไม่พึงประสงค์	ตลอดระยะเวลาที่ให้ยา	ใจสั่น เจ็บหน้าอก ปวดเค้นหน้าอก ปวดศีรษะ ปวดชาปวดร้อนบริเวณประสาทส่วนปลาย ปลายมือปลายเท้าเขียว(ควรปรับลดขนาดยา)

**ข้อควรระวังอื่นๆ**

- เฝ้าระวังหากใช้ร่วมกับ Phenytoin เพราะจะเกิดความดันโลหิตต่ำ หัวใจเต้นช้า หรือ cardiac arrest ได้
- เฝ้าระวังอาการไม่พึงประสงค์ตลอดระยะเวลาที่ให้ยา: ใจสั่น เจ็บหน้าอก ปวดเค้นหน้าอก ปวดศีรษะ ปวดชาปวดร้อนบริเวณประสาทส่วนปลาย ปลายมือปลายเท้าเขียว(ควรปรับลดขนาดยา)

คู่มือปฏิบัติงานยาความเสี่ยงสูง โรงพยาบาลป่าพะยอม

Regular Insulin – RI

รูปแบบยาและความแรง: Insulin – RI 100 IU/ml (3ml/vial)

ข้อบ่งใช้: Diabetes mellitus, Diabetic ketoacidosis (DKA), Hyperkalemia (moderate-severe),

Hyperglycemia, critically ill

Indication	Dose & Administration
Diabetic ketoacidosis	-Initial dosage: 0.14 units/kg/hr IV หรือ 0.1 units/kg IV bolus ตามด้วย 0.1 units/kg/hr IV ถ้า blood glucose level ไม่ลดลงอย่างน้อย 10% ใน ชั่วโมงแรก ให้ bolus dose 0.14 units/kg IV และ continue previous infusion rate - Maintenance dosage: เมื่อ blood glucose 200 mg/dL, ลด infusion rate 0.02-0.05 units/kg/hr
Hyperkalemia	ให้ ให้ฉีด Calcium gluconate และ NaHCO <sub>3</sub> ก่อน จากนั้นให้ RI 10 unit + dextrose 50% in water 50 ml IV over 15- 30 min
Hyperglycemic hyperosmolar state	0.1 units/kg IV bolus จากนั้นให้ 0.1 units/kg/hr IV continuous infusion จนระดับ blood glucose 300 mg/dL จากนั้น 0.02- 0.05 units/kg/hr IV เพื่อ maintain blood glucose 200-300 mg/dL จนกระทั่ง patient mentally alert

การผสมและเตรียมยา:

การเจือจางมาตรฐาน คือ RI 100 unit + NSS 100 ml

- Rate of infusion: สารละลายมาตรฐาน 1 unit/hr = 1ml/hr

- การให้ IV infusion ควร flush สาย IV ประมาณ 20 ml เพื่อให้ยาเคลือบอุปกรณ์พลาสติกที่ใช้ในการให้ยา ก่อน เนื่องจากอินซูลินจะจับกับพลาสติกของ Infusion set

- Rate of infusion: 1 IU/hr = 1 ml/hr, 2 IU/hr = 2 ml/hr, 3 IU/hr = 3 ml/hr เป็นต้น

การติดตาม:

ค่าการติดตาม	ช่วงเวลาในการติดตาม	รายงานแพทย์เมื่อ (critical point)
DTX	ทุก 1 ชั่วโมง	< 60 mg/dL
HR		> 120 ครั้ง/นาที
อาการไม่พึงประสงค์	ตลอดระยะเวลาที่ให้ยา	ใจสั่น/หวิว มือสั่น เหงื่อออกมาก ตาลาย หน้ามืด/วิงเวียน ตัวเย็น เป็นลม/หมดสติ

คู่มือปฏิบัติงานยาความเสี่ยงสูง โรงพยาบาลป่าพะยอม

**Magnesium sulfate injection**

รูปแบบยาและความแรง: 10% Magnesium sulfate 1g/10ml, 50% Magnesium sulfate 1g/2ml

ข้อบ่งใช้และขนาดยา:

Indication	Dose & Administration
Eclampsia	Initial dosage: 4 g หยดเข้าหลอดเลือดดำช้าๆในอัตราเร็ว $\leq$ 1 กรัม/นาที หรือให้ 4-5 g IV infusion (in 250 ml of D5W or NSS) Maintenance dosage: 1 to 2 g/hr IV infusion until paroxysms cease Maximum dosage: 30- 40 g ใน 24 ชั่วโมง
Hypomagnesemia	- mild hypomagnesemia; 1 g (magnesium sulfate 50% solution 2 ml) IM ทุก 6 ชั่วโมง จำนวน 4 doses หรือพิจารณาตาม serum magnesium - severe hypomagnesemia; IM ขนาดยาได้ถึง 250 mg/kg (อาจให้เป็นmagnesium sulfate 50% solution แบบ undiluted) ภายใน ระยะเวลา 4 ชั่วโมง หรือให้ IV infusion 5 g ใน D5W หรือ NSS 1000 mL infusion นานกว่า 3 ชั่วโมง
Torsades de pointes	IV 1- 2 g magnesium sulfate เจือจางใน 10 ml D5W หยดนานกว่า 15 นาที
Maximum dose ของ magnesium sulfate ในผู้ป่วย severe renal impairment คือ 20 g/48 hours	

การผสมและเตรียมยา:

- ผสมกับ 5%DN/2, D5W, NSS, LRS ก่อนฉีด IV ห้ามผสมกับสารละลายที่เป็นต่าง เช่น NaHCO<sub>3</sub>
- IV slowly push: ความเข้มข้นไม่เกิน10% (ห้ามเกิน 20% หรือ 200 mg/mL)
- รูปแบบ 50% Magnesium sulfate ให้ทาง IM หรือ IV infusion เท่านั้น
- IV infusion rate Max rate of infusion : 1-2 g/hr ยกเว้นกรณีฉุกเฉิน เช่น severe eclampsia with seizures สามารถให้ 4 g/hr

การติดตาม:

ค่าการติดตาม	ช่วงเวลาในการติดตาม	รายงานแพทย์เมื่อ (critical point)
BP	ทุก 15 นาที x 4 ครั้งและจากนั้นทุก 4 ชั่วโมงหรือตามแพทย์สั่ง	< 90/60 mmHg
HR		< 60 ครั้ง/นาที
RR		< 12ครั้ง/นาที
Urine output	ทุก 1 ชั่วโมง	< 25 cc/hr
Deep tendon reflex	ทุก 4 ชั่วโมง (ดูจากดู knee jerk reflex)	ผล negative
อาการไม่พึงประสงค์	ตลอดระยะเวลาที่ให้ยา	เชื่องซึม กดการทำงานของระบบกล้ามเนื้อ เช่น hyporeflexia, weakness, paralysis กดระบบประสาทส่วนกลาง ชัก กดการหายใจ

### ข้อควรระวังอื่นๆ

- อาการไม่พึงประสงค์ที่สัมพันธ์กับการให้ยาฉีดยา: Flushing (IV; dose related), hypotension (IV; rate related), vasodilation (IV; rate related)

- ฝ้าระวังอาการไม่พึงประสงค์ หากระดับ magnesium สูงเกินไป เช่น ชี้อ่อนซึ้ง กัดการทำงานของระบบกล้ามเนื้อ (neuromuscular blockade) เช่น hyporeflexia, weakness, paralysis เป็นต้น กัดระบบประสาท

ส่วนกลาง ชัก กัดการหายใจ EKG ผิดปกติ (prolonged PR และ QRS interval) เกิด heart block ได้

- Antidote: ให้ 10% Calcium gluconate 10 ml IV push ช้าๆ แก้ไข respiratory depression, heart block

คู่มือปฏิบัติงานยาความเสี่ยงสูง โรงพยาบาลป่าพะยอม

Misoprostol tablet

รูปแบบยาและความแรง: Misoprostol tablet 200 microgram

ข้อบ่งใช้และขนาดยา:

Indication	Dose & Administration
กระตุ้นการเร้งคลอด เพื่อยุติการตั้งครรภ์	a) Dosage (up to 70 days' gestation): 800 mcg vaginally ทุก 3 ชั่วโมง ให้ได้ถึง 3 doses (มีการศึกษาให้ใช้ 3 doses แต่จำนวน max. dose ยังไม่มีการศึกษา) b) Dosage (second trimester): 400 mcg vaginally ทุก 3 ชั่วโมง ให้ได้ถึง 5 doses ถ้า abortion ยังไม่ complete หลังจาก 5 doses เว้นช่วงระยะเวลา 12 ชั่วโมง และอาจเริ่ม cycle ให้ยาอีกครั้ง c) Alternative regimen (second trimester): Loading dose 600- 800 mcg vaginally ตามด้วย 400 mcg vaginally (or SL) ทุก 3 ชั่วโมง
Postpartum hemorrhage	Rectal route: 600- 1000 mcg rectally one time

การติดตาม:

ค่าการติดตาม	ช่วงเวลาในการติดตาม	รายงานแพทย์เมื่อ (critical point)
BP	ทุก 1 ชั่วโมงหรือตามแพทย์สั่ง	< 90/60 mmHg หรือ > 140/90 mmHg
HR		< 60 ครั้ง/นาที หรือ > 120 ครั้ง/นาที
การหดตัวของมดลูก	ทุก 1 ชั่วโมง	พบความผิดปกติ
อาการไม่พึงประสงค์	ตลอดระยะเวลาที่ให้ยา	มีไข้ คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ท้องเสีย มีการหดตัวของมดลูกอย่างรุนแรง (hyperstimulation) การคลอดดำเนินไปรวดเร็วมาก (precipitate labour) จนเกิดภาวะฉีกขาดของช่องทางคลอดและตกเลือดอย่างรุนแรง

## คู่มือปฏิบัติงานยาความเสี่ยงสูง โรงพยาบาลป่าพะยอม

### Morphine Sulfate Injection

รูปแบบยาและความแรง: Morphine Sulfate Injection 10mg/ml

ข้อบ่งใช้และขนาดยา:

Indication	Dose & Administration
Pain (Moderate to Severe) ไม่ตอบสนองต่อ non-narcotic analgesics	- <u>ผู้ใหญ่</u> IV: เริ่มใช้ขนาด 2.5-5 mg ทุก 3-4 ชั่วโมง หรือ 0.1-0.2 mg/kg slow IV injection ทุก 4 ชั่วโมงหากจำเป็น IV infusion: ให้ความเข้มข้น 1 mg/ml (ช่วง 0.1-1 mg/ml) ให้เร็ว 0.5 mg/hr IM: เริ่มต้น 5-10 mg single-dose แต่อาจให้ทุก 4 ชั่วโมงตามความจำเป็นและการตอบสนองของผู้ป่วยแต่ละราย - <u>เด็ก</u> IV: 0.05-0.1 mg/kg/dose , IV infusion: 0.01-0.03 mg/kg/hr IM: 0.03 to 0.1 mg/kg/dose (maximum 0.2 mg/kg; maximum 10 mg/dose)

#### การผสมและเตรียมยา:

- IV push : 10 mg/mL (1 amp) เจือจางด้วย Sterile water for injection 10 ml แล้วจึงฉีดช้าๆ อย่างน้อย 5 นาที (การฉีด IV เร็วเกินไป จะเพิ่มความเสี่ยงในการเกิด apnea, chest rigidity, การไหลเวียนเลือดส่วนปลาย ล้มเหลว, หัวใจหยุดเต้น, anaphylactoid effects)
- กรณี IV drip ให้เจือจางด้วย D5W หรือ NSS อย่างน้อย 100 mL จนได้ความเข้มข้น 0.1-1 mg/ml

#### การติดตาม:

ค่าการติดตาม	ช่วงเวลาในการติดตาม	รายงานแพทย์เมื่อ (critical point)
BP	ทุก 1 ชั่วโมงหรือตามแพทย์สั่ง	< 90/60 mmHg
HR		< 60 ครั้ง/นาที
RR		< 12 ครั้ง/นาที
ขนาดรูม่านตา	ตามแพทย์สั่ง	< 2 mm
อาการไม่พึงประสงค์	ตลอดระยะเวลาที่ให้ยา	ท้องผูก เบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน ปัสสาวะคั่ง ปากแห้ง มีนงง ง่วงซึม สับสน หายใจช้า หหมดสติ ปลุกไม่ตื่น

#### ข้อควรระวังอื่น ๆ

- ติดตามอาการกดการหายใจหลังเริ่มยา โดยเฉพาะในผู้ป่วยสูงอายุ ผู้ป่วยเด็ก ผู้ป่วยที่มี cachectic และ debilitated, COPD, ผู้ป่วยที่มี respiratory reserve ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ, ผู้ป่วยที่มีความดันในสมองสูง, ผู้ป่วยเนื้องอกในสมอง, hypoxia, ไข้ยา CNS depressants



- การเป็นพิษ : CNS & respiratory depression, bradycardia, hypotension, palpitation, cardiac arrest, shock, รูม่านตาเล็กเท่ารูเข็ม ง่วงซึมมากและหายใจช้า

- Antidote คือ Naloxone: ผู้ใหญ่ 0.4-2 mg, เด็ก 0.01 mg/kg โดยให้ IV push ซ้ำๆ มากกว่า 30 วินาที ถ้าจำเป็นให้ซ้ำได้ทุก 2-3 นาที (ขนาดยารวมไม่เกิน 10 mg) พร้อมทั้งให้ Airway support หยุดแก้เมื่อหายใจได้มากกว่า 10 bpm และควรติดตามต่ออย่างใกล้ชิดเพราะฤทธิ์ของ naloxone (ประมาณ 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมง) มักหมดก่อน morphine ทำให้อาจเกิดการง่วงซึมหรือกุดการหายใจได้อีก

## คู่มือปฏิบัติงานยาความเสี่ยงสูง โรงพยาบาลป่าพะยอม

### Potassium chloride injection

รูปแบบยาและความแรง: Potassium chloride injection 20mEq หรือ 1.5g /10ml

ข้อบ่งใช้และขนาดยา:

Indication	Dose & Administration
Hypokalemia	<p><b>ผู้ใหญ่</b> - Serum potassium 2.5 – 3.5 mEq/L: IV infusion อัตราเร็วไม่เกิน 10 mEq/hr ทาง peripheral line โดยให้ผสมสารละลายเข้มข้นไม่เกิน 40 mEq/L และขนาดยาต่อวันไม่เกิน 200 mEq</p> <p>- Serum potassium &lt; 2 mEq/L, with ECG changes หรือ muscle paralysis: IV Infusion rate up to 40 mEq/hr IV with continuous cardiac monitoring; MAX 400 mEq/24hr</p> <p><b>เด็ก</b> 0.5-1 mEq/kg/dose (maximum dose 40 mEq) อัตราเร็วไม่ควรเกิน 0.5 mEq/kg/hr ถ้าหากจำเป็นต้องให้เร็วกว่านี้ ควรทำ bedside EKG monitoring</p> <p>ความเข้มข้นสูงสุดของสารละลายที่แนะนำในเด็กคือ 40 mEq/L (peripheral line) และไม่ควรมีเกิน 200 mEq/L (central line)</p> <p>- ขนาดยาในผู้ป่วยสูงอายุหรือผู้ป่วยโรคไตควรเป็นครึ่งหนึ่งของขนาดปกติ</p> <p>- ผู้ป่วยที่มีการทำงานของไตบกพร่องหรือ heart block ควรลดอัตราเร็วในการให้ยาลงครึ่งหนึ่ง</p>

#### การผสมและเตรียมยา:

- ห้าม IV push หรือ IV bolus เพราะทำให้หัวใจหยุดเต้นได้ การให้ IV ต้องมีการเจือจางยาก่อนให้
- ในช่วงแรกของการให้ยา ควรผสม ในสารละลายที่ไม่มีน้ำตาล เช่น NSS, NSS/2 เพราะหากผสมสารละลายที่มีน้ำตาลอาจกระตุ้นการหลั่ง insulin ทำให้ K<sup>+</sup> shift เข้าเซลล์ ทำให้ระดับ K<sup>+</sup> ไม่เพิ่มขึ้นตามต้องการ
- การให้ยา Peripheral line : max conc. 40-60 mEq/L Max. infusion rate 10 mEq/hour ในความเข้มข้นไม่เกิน 40 mEq/L (ขนาดยา ไม่เกิน 200 mEq/24 ชั่วโมง)
- การบริหารยา ในเด็ก 0.5-1 mEq/kg/dose อัตราเร็วในการหยดยาเข้าหลอดเลือดไม่เกิน 0.5 mEq/kg/hr (usual range 0.2-0.5 mEq/kg/hr หรือ 10-20 mEq/hr) Max. infusion rate 1 mEq/kg/hr หรือ 40 mEq/hr
- ระวังการเกิด necrosis จากการเกิด extravasation

## การติดตาม:

ค่าการติดตาม	ช่วงเวลาในการติดตาม	รายงานแพทย์เมื่อ (critical point)
BP	ทุก 15 นาที x 4 ครั้งและจากนั้นทุก 4 ชั่วโมงหรือหรือทุก 1 ชั่วโมงถ้าให้ยาเร็วกว่า 10 mEq/hr หรือตามแพทย์สั่ง	< 90/60 mmHg หรือ > 140/90 mmHg
HR		< 60 ครั้ง/นาที หรือ > 120 ครั้ง/นาที
ตรวจ IV site	ทุก 1 ชั่วโมง	หากพบรอยแดง บวม รอยคล้ำตามเส้นเลือด ปวดแสบร้อนบริเวณ IV site และรั่วไปตามหลอดเลือดที่ฉีด ให้หยุดยาและดูดยาออก ประคบด้วยน้ำแข็ง ยกแขนสูง
EKG	เมื่อให้ IV infusion ในผู้ใหญ่ในอัตราเร็วกว่า 10 mEq/hr ส่วนในเด็กเมื่อให้ยาในอัตราเร็วกว่า 0.5 mEq/kg/hr	Peaked T waves, Flattened P waves, prolong QRS complex, ventricular arrhythmias
ระดับ K+	ตามแพทย์สั่ง	> 5 mEq/L
อาการไม่พึงประสงค์	ตลอดระยะเวลาที่ให้ยา	คลื่นไส้ ใจสั่น หัวใจเต้นช้า กล้ามเนื้ออ่อนแรง อึดอัด แน่นหน้าอก ซาตามปลายมือปลายเท้า

## ข้อควรระวังอื่น ๆ

- ตรวจสอบผล Lab โดยดูระดับ K+ ให้อยู่ที่ 3.5-5 mEq/L ถ้าผิดปกติ ให้แจ้งแพทย์ โดยเฉพาะเมื่อใช้ร่วมกับ K +sparing diuretics เช่น spironolactone

**อาการที่แสดงว่าอาจมีระดับยาสูง ภาวะ hyperkalemia:** คลื่นไส้ ใจสั่น หัวใจเต้นช้า กล้ามเนื้ออ่อนแรง อึดอัด แน่นหน้าอก ซาตามปลายมือปลายเท้า

- หากพบว่าผู้ป่วยมีอาการของ K+ สูง ได้แก่ คลื่นไส้ ใจสั่น หัวใจเต้นช้า กล้ามเนื้ออ่อนแรง อึดอัด แน่นหน้าอก ซาตามปลายมือปลายเท้า หรือ HR และ BP ไม่อยู่ในเกณฑ์ข้างต้น ให้หยุดการให้ K+ ไว้ก่อนและให้ตรวจวัดระดับ K+ ในเลือดทันที

- หากพบว่าผู้ป่วยมีค่า K+ สูงมากกว่า 5 mEq/L ให้หยุดการให้ K+ ทันที ทำการตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจเพื่อดูว่ามีลักษณะที่เข้าได้กับภาวะ hyperkalemia เช่น พบลักษณะของ T wave สูง (tall peak T) หรือไม่ หากพบว่า EKG มีลักษณะผิดปกติให้ติด monitoring EKG

### พิจารณาให้การรักษภาวะ hyperkalemia ตามอาการและความรุนแรง โดยพิจารณารักษาดังนี้

1) การรักษาที่ออกฤทธิ์ทันที ภายใน 1-3 นาที คือการให้ 10% Calcium gluconate 10 ml IV push ซ้ำๆ เพื่อไปต้านฤทธิ์ K+ ที่เยื่อหุ้มเซลล์ ระหว่างการฉีด 10% Calcium gluconate 10 ml ควรมีการ monitor EKG ด้วยทุกครั้ง ในกรณีที่ผู้ป่วยมีอาการรุนแรง เช่น มีหัวใจเต้นผิดปกติ หวหวั่น พิจารณาให้ 10% Calcium gluconate 10 ml ซ้ำได้อีก

2) การรักษาที่ออกฤทธิ์เร็วปานกลางภายในเวลา 10-30 นาที โดยทำให้ potassium ในเลือดถูกดึงเข้าเซลล์ คือ การให้ 50% Glucose 40-50 ml + regular insulin(RI) 5-10unit IV push การรักษาด้วยวิธีนี้ให้มีการติดตามระดับ Capillary blood glucose ร่วมด้วย

3) การรักษาที่ออกฤทธิ์ช้า เป็นการรักษาเพื่อเร่งการขับถ่าย K<sup>+</sup> ออกจากร่างกาย โดยใช้ยาที่มีคุณสมบัติเป็น Cation exchange resin ได้แก่ kalimate 30 g สวนทางทวารหนัก ซึ่งจะออกฤทธิ์ภายในเวลา 30 นาที หรือหากรับประทาน จะออกฤทธิ์ภายใน 2 ชั่วโมง

- ตรวจติดตามค่า K<sup>+</sup> เป็นระยะทุก 4-6 ชั่วโมง ภายหลังจากได้รับการรักษา

## คู่มือปฏิบัติงานยาความเสี่ยงสูง โรงพยาบาลป่าพะยอม

### Streptokinase injection

รูปแบบยาและความแรง: Streptokinase injection 1.5 mu/vial

ข้อบ่งใช้และขนาดยา:

Indication	Dose & Administration
Acute myocardial infarction	1,500,000 units IV infusion over 60 min
Deep venous thrombosis	Loading dose 250,000 units IV over 30 min, then 100,000 units/hr for 72 hr
Pulmonary embolism	Loading dose 250,000 units IV over 30 min, then 100,000 units/hr for 24 hr (72 hr if concurrent deep vein thrombosis is suspected)

\*\*ห้ามใช้ในผู้ที่มึประวัติเคยได้รับ Streptokinase มาก่อน ยังไม่เกิน 1 ปี (ร่างกายอาจสร้าง Antibody ต่อ Streptokinase จนทำให้เกิดอาการแพ้รุนแรงได้)

\*\*ข้อห้ามใช้ A) มีประวัติแพ้ streptokinase products

- B) ความดันโลหิตสูงที่ไม่สามารถควบคุมได้ Systolic > 200mmHg และ Diastolic > 100 mmHg
- C) active internal bleeding
- D) ภายในสองเดือนที่ผ่านมา มีประวัติ intracranial or intraspinal surgery or trauma
- E) intracranial neoplasm, arteriovenous malformation, or aneurysm
- F) known bleeding diathesis
- G) ภายในสองเดือนที่ผ่านมา มีประวัติ cerebrovascular accident

**การผสมและเตรียมยา:** ยา streptokinase 1,500,000 unit (1 vial) ละลายยาด้วย NSS ปริมาตร 5-10 ml

โดยฉีดสารละลายช้าๆ ด้านในบริเวณผนังขวดยา เอียงกลิ้งขวดยาอย่างช้าๆ เพื่อให้ยาผสมเข้ากัน ห้ามเขย่า เนื่องจากจะทำให้เกิดฟอง นำสารละลายที่ได้ไปเจือจางผสมใน NSS หรือ D5W ขนาด 100 ml จะได้สารละลายไม่มีสีใสถึงสีขุ่นเล็กน้อย IV infusion ให้นานไม่ต่ำกว่า 60 นาที

- หลังละลายยาแล้วควรใช้ทันที หรือเก็บในตู้เย็นได้ไม่เกิน 24 ชั่วโมง (ความคงตัวพิจารณาตามข้อมูลยาแต่ละบริษัท)

- ห้ามผสม streptokinase ร่วมกับยาอื่นๆ ไม่ว่าจะในขวดเดียวกันหรือให้ทางสาย IV เดียวกัน

**การติดตาม:**

ค่าการติดตาม	ช่วงเวลาในการติดตาม	รายงานแพทย์เมื่อ (critical point)
BP	ทุก 15 นาที x 4 ครั้งและจากนั้นทุก 1 ชั่วโมงหรือตามแพทย์สั่ง	< 90/60 mmHg หรือ > 140/90 mmHg
HR		< 60 ครั้ง/นาที หรือ > 120 ครั้ง/นาที
อาการไม่พึงประสงค์	ตลอดระยะเวลาที่ให้ยา	Anaphylaxis : rash, wheezing, BP drop, respiratory mucous membrane swelling, tachycardia มีภาวะเลือดออก

### ข้อควรระวังอื่นๆ

- ติดตาม CBC, thrombin time (TT), activated partial thromboplastin time (APTT), prothrombin time (PT) ที่ baseline, ที่ 4 ชั่วโมงหลังจากเริ่มให้ยา และ TT 3-4 ชั่วโมงหลังการรักษา
- ถ้าเกิดภาวะ hemorrhage ให้หยุดยาทันที ถ้าจำเป็นอาจให้ whole blood, fresh blood, PRC

## คู่มือปฏิบัติงานยาความเสี่ยงสูง โรงพยาบาลป่าพะยอม

### Norepinephrine injection

รูปแบบยาและความแรง: Norepinephrine injection 4 mg/4 ml (1 mg/ml)

ข้อบ่งใช้และขนาดยา: รักษาภาวะ Hypotension จากภาวะ septic shock, รักษาภาวะ shock หลังจากทำให้  
สารน้ำทดแทนอย่างเพียงพอแล้ว (ห้ามใช้ในผู้ป่วย hypovolemic shock)

Indication	Dose & Administration
Post-Cardiac Arrest	IV infusion 0.1- 0.5 mcg/kg/min (ในผู้ป่วยน้ำหนัก 70 kg ขึ้นไปให้ 7- 35 mcg/min) ปรับจนได้ systolic blood pressure มากกว่าหรือเท่ากับ 90 mmHg หรือ mean arterial pressure มากกว่าหรือเท่ากับ 65 mmHg
Hypotension, acute (Severe)	Initial dosage: 8-12 mcg/min IV infusion ปรับให้ได้ hemodynamic effect ที่ต้องการ Maintenance dosage: 2- 4 mcg/min IV Discontinuation: ค่อยๆลด infusion rate ลงช้าๆ หลีกเลี่ยงการหยุดทันที <b>Post-Cardiac Arrest</b> ผู้ใหญ่: IV infusion 0.1- 0.5 mcg/kg/min (ในผู้ป่วยน้ำหนัก 70 kg ขึ้นไปให้ 7- 35 mcg/min) ปรับจนได้ systolic blood pressure มากกว่าหรือเท่ากับ 90 mmHg หรือ mean arterial pressure มากกว่าหรือเท่ากับ 65 mmHg เด็ก: IV infusion 0.1- 2 mcg/kg/min IV infusion ปรับจนได้ myocardial function และ organ perfusion
Septic shock; Adjunct	Guideline Dosage: IV infusion 0.01- 3 mcg/kg/min เพิ่มขนาดจนได้ผลที่ต้องการ สามารถใช้ 0.02 mcg/kg/min หรือมากกว่าในกรณีฉุกเฉิน (Off-label Dosage)

Rate (ml/hr) = dose(mcg/kg/min) x weight(kg) x 60 min/hr

Concentration(mcg/ml)

#### การบริหารยา:

- บริหารยาโดยใช้ infusion pump เท่านั้น และควรให้ยาเข้าหลอดเลือดดำหลอดเลือดใหญ่ (large vein) ได้แก่ antecubital vein, femoral vein ไม่ควรใช้หลอดเลือดบริเวณขาโดยเฉพาะในผู้ป่วยสูงอายุหรือในผู้ป่วย occlusive vascular diseases (เช่น atherosclerosis, arteriosclerosis, diabetic endarteritis หรือ Buerger's disease) ป้องกัน Extravasation necrosis และตรวจสอบบริเวณให้ยาบ่อยๆ หลีกเลี่ยงการใช้ตำแหน่งเดิมเป็นเวลา 12 ชั่วโมง

- สารน้ำที่เข้ากันได้: D5W, D5S ไม่แนะนำการผสมกับ NSS เพื่อป้องกันการสูญเสียยาจากปฏิกิริยา oxidation

- สามารถให้ได้ทั้งทาง peripheral และ central line ดังนี้

1) Peripheral line ให้ได้ในความเข้มข้น

16 mcg/ml จากการผสม Norepinephrine 4 mg ใน D5W 246 ml (4 mg: 250 ml)

32 mcg/ml จากการผสม Norepinephrine 8 mg ใน D5W 242 ml (8 mg: 250 ml)

40 mcg/ml จากการผสม Norepinephrine 4 mg ใน D5W 96 ml (4 mg: 100 ml)

2) Central line ให้ได้ในความเข้มข้น ดังนี้

64 mcg/ml จากการผสม Norepinephrine 16 mg ใน D5W 234 ml (16 mg: 250 ml)

80 mcg/ml จากการผสม Norepinephrine 8 mg ใน D5W 92 ml (8 mg: 100 ml)

- หากให้ทาง central line ความเข้มข้นไม่เกิน 16 mg ในสารละลาย 100 mL (80 mcg/ml)

- สารละลายที่เจือจางแล้วจะมีความคงตัว 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง โดยเก็บให้พ้นแสง

- ห้ามใช้เมื่อสีของยาเปลี่ยนไปเป็นสีน้ำตาล สีชมพู หรือสีที่เข้มกว่าสีเหลือง หรือมีตะกอนเกิดขึ้น

**การติดตาม:**

ค่าการติดตาม	ช่วงเวลาในการติดตาม	รายงานแพทย์เมื่อ (critical point)
BP	ทุก 2 นาที จากเริ่มต้นให้ยาจนถึง target BP และทุก 5 นาทีเมื่อความดัน	ผู้ใหญ่ > 150/100 mmHg เด็ก > 120/80 mmHg
HR	เลือดอยู่ในระดับคงที่ที่ต้องการ (ประมาณ 80-100 mmHg systolic) หลังจากนั้นทุก 15 นาทีจนหยุด infusion หรือตามแพทย์สั่ง	> 120 ครั้ง/นาที
ตรวจ IV site	ทุก 1 ชั่วโมง	หลุดเลือดอักเสบ (ให้เปลี่ยนบริเวณที่ให้ยา)
ตรวจดูผิวซีดเย็นหรือเขียว		พบผิวซีดเย็นหรือเขียว
Urine output		< 25 cc/hr
อาการไม่พึงประสงค์	ตลอดระยะเวลาที่ให้ยา	ปวดศีรษะ ความดันโลหิตสูง คลื่นไส้ อาเจียน เหงื่อออก ปลายมือปลายเท้าเขียว Bradyarrhythmia หัวใจเต้นผิดจังหวะ ปัสสาวะคั่ง

**การแก้ไขเมื่อมีอาการไม่พึงประสงค์**

หากเกิด extravasation แล้วให้หยุดยาทันที และถอดอุปกรณ์ในการฉีดยาออก (cannula/needle) จากนั้นค่อยๆ ดูด extravasated solution ออก (ไม่ flush line) แล้วดึงอุปกรณ์ออกและยกบริเวณที่เกิดให้สูงขึ้น และใช้ dry warm compresses



### ข้อควรระวัง

- ห้ามใช้ในผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตต่ำเนื่องจาก blood volume น้อย
- ยามี sodium metabisulfite (ทำหน้าที่เป็น antioxidant) ประกอบอยู่อาจมีผลทำให้เกิดอาการแพ้ได้ โดยเฉพาะในคนที่แพ้หอบหืด
- หลีกเลี่ยงการใช้ Norepinephrine ร่วมกับ Ergot Derivatives, Inhalational anesthetics
- ระวังการใช้ร่วมกับยา monoamine oxidase inhibitors (MAOIs) หรือ Tricyclic antidepressants (เช่น Amitriptyline, nortriptyline, imipramine) เนื่องจากอาจทำให้เกิดความดันโลหิตสูงอย่างรุนแรงได้

## คู่มือปฏิบัติงานยาความเสี่ยงสูง โรงพยาบาลป่าพะยอม

### Nicardipine injection

รูปแบบยาและความแรง: Nicardipine hydrochloride injection 2 mg/2 ml

ข้อบ่งใช้และขนาดยา:

Indication	Dose & Administration
Hypertension	- เริ่มต้นด้วยอัตราเร็ว 5 mg/hr โดยเพิ่มอัตราเร็วในการหยดยา 2.5 mg/hr ทุก 5 นาที(สำหรับ rapid titration) ถึงทุก 15 นาที (สำหรับ gradual titration) โดยอัตราเร็วสูงสุดไม่เกิน 15 mg/hr จนกระทั่งควบคุมความดันโลหิตที่ต้องการ เมื่อได้ความดันโลหิตตรงตามที่ต้องการแล้วอาจลดอัตราเร็วในการบริหารยาลงจนได้ 3 mg/hr - การปรับขนาดยาในผู้ป่วยโรคตับ ไต และ heart failure ให้ titrate infusion อย่างช้าๆ

**\*\*แนวทางการสั่งใช้ ให้สั่งยาโดยระบุความเข้มข้นและอัตราการให้ยา\*\***

#### การผสมและเตรียมยา:

- สารน้ำที่เข้ากันได้: ยาผสมได้ใน D5W, D5S/2, D5S, Sodium Chloride 0.45%, และ NSS

ไม่ควรผสมกับ sodium bicarbonate หรือ lactated ringer solution

ความเข้มข้น 0.1 mg/ml (1:10)
Nicardipine จำนวน 5 amp + D5W 90 ml หรือ Nicardipine จำนวน 6 amp + D5W 100 ml

ความเข้มข้น 0.2 mg/ml (1:5)
Nicardipine จำนวน 10 amp + D5W 80 ml หรือ Nicardipine จำนวน 12 amp + D5W 100 ml

ตารางแสดงขนาดและจำนวนหยด Nicardipine ตามความเข้มข้น

Dose (mg/hr)		3	4	<u>5</u>	6	7	8	9	10	11	12	13	14	<u>15</u>
Rate	Conc													
(µdrop/min)	0.1 mg/ml	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
	0.2 mg/ml	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75

- การให้เส้นเลือดดำที่แขนควรเปลี่ยนตำแหน่งให้ยาเมื่อครบ 12 ชั่วโมง

- การให้ยาผ่านทางเส้นเลือดใหญ่ควรเปลี่ยนตำแหน่งให้ยาเมื่อครบ 24 ชั่วโมง

### การติดตาม:

ค่าการติดตาม	ช่วงเวลาในการติดตาม	รายงานแพทย์เมื่อ (critical point)
BP	หลังให้ยาหรือปรับขนาดยาทุก 15 นาที	< 90/60 mmHg
HR	x 4 ครั้ง จากนั้นอย่างน้อยทุก 30 นาที	> 120 ครั้ง/นาที หรือ < 60 ครั้ง/นาที
ตรวจ IV site	ทุก 1 ชั่วโมง	ระวังการเกิด phlebitis และ extravasation
อาการไม่พึงประสงค์	ตลอดระยะเวลาที่ให้ยา	ความดันโลหิตต่ำ การมองเห็นผิดปกติ หัวใจเต้นผิดจังหวะ cardiac arrest คลื่นไส้ อาเจียน เดินเซ มีนงง ชาบริเวณนิ้วและเท้า แขน/ขาอ่อนแรง

\*\*กรณีเกิดภาวะ hypotension หรือ tachycardia พิจารณาหยุดยา โดยเริ่มให้ยาใหม่ 3-5 mg/hr เมื่อ BP และ HR คงที่และค่อยๆปรับขนาดยาเพื่อคงระดับความดันโลหิต

### ข้อควรระวัง

- ระวังการใช้ร่วมกับ amiodarone เนื่องจากอาจทำให้เกิด bradycardia, atrioventricular block และ/หรือ sinus arrest
- ระวังการใช้ร่วมกับ fentanyl เนื่องจากเสี่ยงที่จะเกิด severe hypotension
- ระวังการใช้ในคนไข้ที่เป็น acute cerebral infarction หรือ hemorrhage ถ้าจำเป็นควรติดตามอย่างใกล้ชิด
- ในผู้ป่วยที่เป็น heart failure หรือ significant left ventricular dysfunction, exacerbation เนื่องจาก possible negative inotropic หรือใช้ beta blocker ร่วมด้วยควรปรับขนาดยาให้เหมาะสม
- อาจเพิ่มความเสี่ยงในการ induction และ exacerbation ของ angina ได้ โดยเฉพาะ chronic therapy
- ระวังในผู้ป่วยที่เป็น hepatic impairment หรือ reduced hepatic blood flow ควรติดตามอย่างใกล้ชิดและแนะนำให้ปรับขนาดยาด้อย
- ในผู้ป่วย mild - moderate renal impairment จะลด drug clearance ดังนั้นต้องปรับขนาดยาด้อย

