

คู่มือ

การบริหารยา

High Alert Drug

(HAD)

โรงพยาบาลโคกเจริญ จ.ลพบุรี

แนวทางการใช้ยากลุ่มความเสี่ยงสูง(High Alert Drug) โรงพยาบาลโคกเจริญ จ.ลพบุรี

คำจำกัดความ

ยาที่มีความเสี่ยงสูง (high-alert drugs) หมายถึงยาที่มีความเสี่ยงสูงที่จะก่อให้เกิดอันตราย หรือผลเสียต่อผู้ป่วยที่รุนแรง หรืออาจทำให้เสียชีวิต หากมีความคลาดเคลื่อนในการสั่งใช้ยา จ่ายยา หรือการบริหารยาแก่ผู้ป่วย ดังนั้นจึงควรมีข้อตกลงร่วมกันในทุกขั้นตอนของการการใช้ยาโดยอาศัยความร่วมมือกันระหว่างแพทย์ เภสัชกร และพยาบาล เพื่อลดโอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดและอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นคู่มือให้กับบุคลากรทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ยาในกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงได้ตระหนักและระมัดระวังอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับผู้ป่วย
2. ใช้เป็นแนวทางในการเฝ้าระวังและติดตามปัญหาจากการใช้ยา

เป้าหมาย

เพื่อให้มีระบบป้องกันการเกิดความคลาดเคลื่อนทางยา รวมทั้งเฝ้าระวังและติดตามปัญหาจากการใช้ยาในกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูง

แนวทางการพัฒนา

1. กลุ่มงานเภสัชกรรมทำหน้าที่รวบรวมและคัดเลือกรายการยาที่มีความเสี่ยงสูงซึ่งอยู่ในบัญชียาโรงพยาบาล เสนอที่ประชุมเพื่อพิจารณากำหนดเป็นรายการความเสี่ยงสูงของโรงพยาบาล
2. จัดทำข้อมูลสำคัญของยา ประสานงานกับแพทย์เพื่อขอความเห็นชอบและทบทวนความถูกต้องของข้อมูล เพื่อจัดทำเป็นคู่มือสำหรับใช้ในโรงพยาบาล
3. จัดประชุมชี้แจงแก่บุคลากรที่เกี่ยวข้องเพื่อรับทราบและนำแนวทางไปปฏิบัติ

แนวทางปฏิบัติเมื่อมีการสั่งใช้ยาที่มีความเสี่ยงสูง

1. การสั่งใช้ยาโดยแพทย์

- 1.1 เขียนคำสั่งใช้ยาอย่างครบถ้วน และชัดเจน เช่นระบุความแรง วิธีทางให้ยา และความถี่ของการให้ยา
- 1.2 หลีกเลี่ยงการใช้คำย่อที่ไม่เป็นสากล
- 1.3 หลีกเลี่ยงการสั่งจ่ายยาโดยวาจา/ทางโทรศัพท์ ถ้าจำเป็นให้ตรวจสอบและเซ็นต์กำกับคำสั่งใช้นั้นทันทีที่สามารถทำได้

2. การคัดลอกคำสั่งใช้ยา

- 2.1 ทบทวนคำสั่งใช้ยาให้เข้าใจทั้งชื่อยา ขนาดยา และวิธีการให้ยา หากไม่ชัดเจนควรติดต่อแพทย์ผู้เขียนคำสั่งโดยตรง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง

2.2 คัดลอกคำสั่งแพทย์ลงในใบสั่งยาให้ครบถ้วนทั้งชื่อยา ขนาดยา และวิธีการให้ยา โดยหลีกเลี่ยงการใช้คำย่อที่ไม่เป็นสากล

3. การตรวจสอบยา และการจ่ายยา

3.1 ตรวจสอบความถูกต้องทั้งชื่อผู้ป่วย ชนิดยา ขนาดยา และวิธีการให้ยา อย่างน้อย 2 ครั้งก่อนจ่ายยา หากไม่ชัดเจนให้ติดต่อกลับไปหผู้ป่วย หรือแพทย์ผู้สั่งใช้ยาโดยตรง

3.2 ตรวจสอบวันหมดอายุของยา

3.3 ตรวจสอบความถูกต้องของการเตรียมยา เช่น การใช้ตัวทำละลายที่เหมาะสมในกรณีที่ต้องละลายหรือเจือจางยา

3.4 หลีกเลี่ยงการรับคำสั่งใช้ยาทางโทรศัพท์ โดยคำสั่งใช้ยาต้องเป็นลายลักษณ์อักษร

4. การบริหารยา

4.1 จัดเตรียมยาสำหรับผู้ป่วยตามคำสั่งแพทย์

4.2 ให้ยาอย่างถูกต้องตามหลัก 5 R คือ ถูกต้องตามชนิดของยา ถูกต้องตามขนาดยา ถูกต้องตามวิธีทาง ถูกต้องตามเวลา ถูกต้องตามผู้ป่วย นอกจากนี้ต้องมีการบันทึกการให้ยาอย่างถูกต้อง

4.3 ประเมินผลการตอบสนองของยานั้น และสังเกตอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา หากเกิดขึ้นให้รายงานแพทย์ และแจ้งให้เภสัชกรทราบ

5. การเก็บรักษา

5.1 เก็บรักษายาให้เหมาะสมกับชนิดของยา เช่น ยาที่ต้องแช่เย็นเก็บในตู้เย็น ยาที่ต้องป้องกันแสงต้องเก็บในซองสีชา หรืออยู่ในภาชนะบรรจุที่ป้องกันแสง

5.2 ควรแยกยากลุ่มนี้ไว้ห่างกับยาที่มีรูปลักษณ์ภายนอกของภาชนะบรรจุที่คล้ายคลึงกัน เพื่อลดความคลาดเคลื่อน

5.3 ติด Sticker สีชมพูที่ภาชนะบรรจุยาและที่เก็บยาเพื่อให้เกิดความชัดเจน และเพิ่มความระวังในการใช้ยามากขึ้น

หมายเหตุ

1. มีการกำหนด “HAD” หลังชื่อยาในคอมพิวเตอร์

2. ใช้ปากกาเน้นข้อความสีชมพูขีดเน้นที่ชื่อยาและคำว่า “HAD” บนสติ๊กเกอร์ที่ชื่อยา

3. จัดยาใส่ลงในซองสีแดงที่มี “ยาที่มีความเสี่ยงสูง”

4. ติดสติ๊กเกอร์สีชมพูที่มี “HAD” ลงบนภาชนะบรรจุยา

ในการใช้ยากลุ่มความเสี่ยงสูงบุคลากรทางการแพทย์ในทุกสาขาของโรงพยาบาลจะต้องปฏิบัติตามแนวทางที่มีการกำหนดขึ้น เพื่อโอกาสเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นทั้งต่อตัวผู้ป่วยและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องเอง กรณีบุคลากรทางการแพทย์คนใดไม่ทราบหรือไม่ปฏิบัติตามผู้ที่เกี่ยวข้องควรแจ้งให้บุคคลคนดังกล่าวทราบ

รายการยาความเสี่ยงสูง
โรงพยาบาลโคกเจริญ จ.ลพบุรี

	หน้า
Narrow Therapeutic Range	
Digoxin tablet	5
Phenytoin Injection	8
Intravenous Electrolyte	
Potassium Chloride injection	10
Magnesium Sulfate injection	15
Anticoagulant	
Warfarin tablet	20
Anti-arrhythmic drug	
Lidocaine injection	24
Amiodarone	26
Adenosine	29
Adrenergic agonist	
Adrenaline injection	31
Dopamine injection	34
Norepinephrine injection	36
Minerals or Antidote	
Calcium Gluconate injection	38
Narcotic analgesic	
Morphine injection	40
Morphine oral	43
Pethidine injection	46
Insulin	
Regular insulin	48
Fibrinolytic drug	
rt-PA Injection (Alteplase)	50
Streptokinase Injection	54

Narrow Therapeutic Rang

Digoxin

รูปแบบยาที่มีในโรงพยาบาล: ยาเม็ด



Digoxin tablet 0.25 mg

Pregnancy category: C

ข้อบ่งใช้: Heart failure, Atrial fibrillation and/or Flutter, Supraventricular tachycardia และ Cardiogenic shock

Pharmacokinetic:

ยา	Onset	Peak	Duration
Digoxin tablet 0.25 mg	1-5 ชั่วโมง	6-8 ชั่วโมง	2-4 วัน

ขนาดของยา:

Age	Total Digitalizing Dose (mcg/kg)		Daily Maintenance Dose (mcg/kg)	
	P.O.	I.V. or I.M.	P.O.	I.V. or I.M.
Preterm infant	20–30	15–25	5–7.5	4–6
Full-term infant	25–35	20–30	6–10	5–8
1 mo -2 year	35–60	30–50	10–15	7.5–12
2-5 year	30–40	25–35	7.5–10	6–9
5-10 year	20–35	15–30	5–10	4–8
> 10 year	10–15	8–12	2.5–5	2–3
Adults	0.75–1.5 mg	0.5–1 mg	0.125–0.5 mg	0.1–0.4 mg

ข้อห้ามใช้และข้อควรระวัง

- ในผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตาย
- ระวังการใช้ในผู้ป่วยโรคไตรุนแรง
- ระวังการใช้ในผู้ป่วยที่มี K^+ ต่ำ (ต่ำกว่า 3.5 mEq/L)

อาการไม่พึงประสงค์ที่สำคัญ

- Digitalis Intoxication
- หัวใจเต้นช้า หัวใจเต้นผิดจังหวะ
- คลื่นไส้ อาเจียน
- มองเห็นภาพเป็นสีเหลืองหรือเขียว

การจัดเก็บที่เหมาะสม

- เก็บแยกยาไว้ในที่เข้าถึงได้ยาก
- ทำสัญลักษณ์เตือนให้ระวัง

การบริหารยา

- Double check ชื่อผู้ป่วย ชนิดและขนาดยา
- คุ้ระดับ K^+ ก่อนให้ยา Digoxin ถ้าระดับ K^+ ต่ำกว่า 3.5 mEq/L ต้องแจ้งแพทย์เพื่อยืนยัน
- ตรวจสอบชีพจรและลงบันทึกก่อนให้ยาในผู้ใหญ่ถ้าชีพจรต่ำกว่า 60 ครั้ง/นาที หรือในเด็กชีพจรเต้นช้าผิดปกติเมื่อเทียบกับอายุ ให้แจ้งแพทย์เพื่อยืนยันก่อนการให้ยา
 - เด็ก < 1ปี HR ต่ำกว่า 100 ครั้ง/นาที
 - เด็ก 1-6 ปี HR ต่ำกว่า 80 ครั้ง/นาที
 - เด็ก > 6 ปี HR ต่ำกว่า 60 ครั้ง/นาที

การติดตามผลการใช้ยา (Monitoring)

- กรณีที่เป็นผู้ป่วยในให้ซักถามและสังเกตอาการของภาวะ Digitalis Intoxication ทุกวัน เช่น อาการคลื่นไส้ อาเจียน มองเห็นแสงสีเขียวเหลือง
- ควรตรวจระดับ K^+ สัปดาห์ละครั้ง กรณีเป็นผู้ป่วยใน
- ถ้าสงสัยว่าเกิด Digitalis Intoxication ให้ส่งตรวจวัดระดับยาในเลือดทันที (therapeutic level อยู่ที่ 0.8-2 ng/mL) ถ้าเกิน 2 ng/mL ต้องหยุดให้ยาก่อนและแจ้งแพทย์ทันที

การแก้ไขเบื้องต้น

1. หยุดยา ตรวจสอบระดับ potassium ในเลือด, ค่า creatinine, monitor EKG และรายงานแพทย์
2. ให้ IV fluid รักษาภาวะ hypertension
3. การแก้ไขภาวะ hypokalemia ควรให้ potassium chloride
4. การแก้ไขภาวะ arrhythmias ควรให้ atropine
5. การแก้ไขภาวะ ventricular arrhythmias ควรให้ atropine

ยาที่มีปฏิกิริยาต่อกัน

ยาที่ทำให้ระดับยา Digoxin สูงขึ้น; amiodarone (เพิ่ม 70-100%), atorvastatin (เพิ่ม 20%), azithromycin, carvedilol (เพิ่ม 9%-20%) diazepam & alprazolam (เพิ่ม 5%-100%), clarithromycin, erythromycin, tetracycline, verapamil (เพิ่ม 70-100%), diltiazem, cyclosporine, Ibuprofen, indomethacin, itraconazole, nifedipine, omeprazole, quinine (เพิ่ม 25%-40%), simvastatin

ยาที่เสริมฤทธิ์กัน ; beta-adrenergic blockers (Atenolol, metoprolol) อาจทำให้เกิด heart block
เพิ่มความเป็นพิษของยา digoxin ; furosemide, HCTZ, amphotericin B ,calcium, succinylcholine ,
acetazolamide, adrenaline

ยาที่ทำให้ระดับยา Digoxin ลดลง; acarbose ,bleomycin (ลด 20%-30%), phenobarbital,
cyclophosphamide, cytarabine, vincristine, neomycin, kaolin (ลด 20%-62%), cholestyramine (ลดการดูดซึม
digoxin 30-40%), activated charcoal, antacid กลุ่ม aluminium, magnesium (ลดการดูดซึม digoxin 20-35%),
metoclopramide (ลด 18%-34%), phenytoin, rifampin, salbutamol (ลด 16%-22%), penicillamine,
sulfasalazine (ลด 24%)

Phenytoin Injection

รูปแบบยาที่มีในโรงพยาบาล : ยาฉีด 250 mg/ 5ml



ข้อบ่งใช้ : Status epilepticus

Pregnancy category: D

Pharmacokinetics:

ยา	Onset	Peak	Half life
Phenytoin injection 250 mg/5 ml	Immediate ⁴	20-35 min ¹	10-15 ชั่วโมง ¹

ขนาดของยา¹:

Therapeutic range: phenytoin level 10-20 mcg/ml

- ผู้ใหญ่: 10-15 mg/kg IV loading dose

ตามด้วย 100 mg IV ทุก 6-8 ชั่วโมง

- เด็ก: 15-20 mg/kg IV loading dose (Rate ไม่เกิน 1-3 mg/kg/min)

ข้อห้ามใช้และข้อควรระวัง³:

- ห้ามใช้ในสตรีตั้งครรภ์ Pregnancy Risk factor: D
- ใช้ด้วยความระมัดระวังในผู้ป่วย Sinus bradycardia, SA block or AV block
- ใช้ด้วยความระมัดระวังในผู้ป่วยสูงอายุ

อาการไม่พึงประสงค์ที่สำคัญ³

Hypotension, Bradycardia, Cardiac arrhythmia, Cardiovascular collapse, Thrombophlebitis, Venous Irritation and pain

แนวทางการสั่งใช้ยา⁴

- ห้ามใช้ด้วยอ่อนในการสั่งใช้ยา
- Double check ชื่อผู้ป่วย ชนิดและขนาดยา
- ระบุวิธีการให้และอัตราการให้ที่ชัดเจน
- ห้ามหยุดยาทันทีใน status epilepticus

การผสม ความคงตัวของยา และความเข้ากันได้

- ผสมใน NSS เท่านั้น
- เจือจางให้มีความเข้มข้น > 5 mg/ml

- ยาที่เปิดใช้เก็บไว้ได้ในอุณหภูมิห้อง 24 ชั่วโมง หลังผสมควรใช้ภายใน 2 ชั่วโมง
- ห้ามใช้หากพบว่ามีตะกอนหรือสีขุ่น อาจเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอ่อนแต่ไม่มีผลต่อความแรง

การจัดเก็บที่เหมาะสม

- เก็บแยกยาไว้ในที่เข้าถึงได้ยาก
- ทำสัญลักษณ์เตือนให้ระวัง

การบริหารยา⁴

- ให้ทาง Direct IV โดย
 - อัตราการใช้สูงสุดในผู้ใหญ่ คือ 50 mg/min
 - อัตราการใช้สูงสุดในผู้สูงอายุไม่เกิน คือ 25 mg/min
 - อัตราการใช้สูงสุดในเด็ก คือ 1-3 mg/kg/min
- ควร flush ด้วยน้ำเกลือ 30 ml ก่อน/หลัง ให้ยาฉีดเพื่อลดการระคายเคือง
- ควรบริหารผ่านเครื่อง infusion pump

การติดตามผลการใช้ยา (Monitoring)^{3, 4}

1. ติดตาม BP, HR
Loading dose: ก่อน-หลังให้ยา 15 นาที 4 ครั้ง
Maintenance dose: ก่อน-หลังให้ยา 30 นาที
2. ติดตามบริเวณที่ให้ยาทุก 1 ชั่วโมงว่ามีอาการปวดหรือไม่ ฝ้าระวังการเกิด Extravasation
3. ติดตามระดับยา phenytoin (10-20 mg/L)
4. ติดตามความเป็นพิษจากยา
 - > 20 mg/L: ตาด้านข้างกระตุก
 - > 30 mg/L: กล้ามเนื้อทำงานไม่ประสานกัน, เดินเซ
 - > 40 mg/L: สับสน, พูดตะกุกตะกัก, coma
 - > 100 mg/L: เสียชีวิต

กรณีต่อไปนี้ต้องรายงานแพทย์ทันที

- * BP < 90/60 mmHg
- * HR < 60 ครั้ง/นาที
- * RR < 12 ครั้ง/นาที
- * Albumin level \leq 3 g/dL (เพิ่มฤทธิ์ของยา)

ยาที่มีปฏิกิริยาต่อกัน³

เพิ่มผล/ระดับยา : felbamate, gabapentin, topiramate, allopurinol, amiodarone, CCBs, cimetidine, disulfiram, metronidazole, SSRIs, CYP2C19inhibitors

ลดผล/ระดับยา : carbamazepine, phenobarbital, rifampicin, ciprofloxacin, CYP2C19 inducer

Intravenous Electrolyte

Potassium Chloride injection

รูปแบบยาที่มีในโรงพยาบาล : ยาฉีด 20 mEq/10ml



Potassium Chloride injection 20 mEq/10ml

Pregnancy category: C

ข้อบ่งใช้: - ใช้รักษา moderate-severe hypokalemia

- ภาวะ Hypokalemia ที่ไม่สามารถให้ K^+ ทดแทนโดยการกินได้หรือ ในกรณีที่ K^+ ในเลือดลดลงอย่างรวดเร็วต่ำกว่า 2.5 mEq/L และมีความเสี่ยงสูงจากการเต้นของหัวใจอย่างผิดปกติ (cardiac arrhythmia)

Pharmacokinetic:

ยา	Onset	Peak	Duration
Potassium Chloride injection 20 mEq/10ml	ทันที	1-1.5 ชั่วโมง	unknown

ขนาดยา:

ปรับขนาดยา และอัตราการให้ตามระดับโปตัสเซียมในเลือด, ลดขนาดยาในผู้ป่วยโรคไต (50%) ผู้ใหญ่ ขนาดโดยทั่วไป 20-60 mEq/วัน

Serum K^+	ขนาดยาที่เหมาะสม	อัตราการให้ที่เหมาะสม	ขนาดยาสูงสุด
< 2.5 mEq/L	KCl 40 mEq/L	10 mEq/ ชม	200 mEq/วัน
< 2.0 mEq/L	KCl 80 mEq/L	40 mEq/ ชม	400 mEq/วัน

ควรใช้ infusion pump ในกรณีที่อัตราเร็วในการให้ยามากกว่า 10 mEq/ชม. หรือ dose มากกว่า 60 mEq/24 ชม.
เด็ก: ให้ 1 - 4 mEq/กก./24 ชม.(ไม่ควรเกิน 40 mEq/วัน) ให้ใน อัตราไม่เกิน 0.5 - 1.0 mEq/กก./ชม.

ข้อห้ามใช้และข้อควรระวัง

- ห้ามให้ IV push หรือ bolus
- ระมัดระวังในการใช้กับผู้ป่วยที่มีภาวะไตวายหรือมีปัสสาวะออกน้อย
- กรณีที่ให้ K_2HPO_4 เพื่อแก้ไขภาวะ Hypophosphatemia ต้องระมัดระวังปริมาณ K^+ ที่จะเพิ่มขึ้นไปพร้อมกันด้วย
- ห้าม ให้ KCl ที่ไม่ได้เจือจาง และต้องบริหารยาโดย I.V. infusion เท่านั้น
- ห้ามผสมกับ: amikacin, amoxicillin, amphotericin B, dobutamine, etoposide, mannitol, fat emul

- ห้ามฉีดยาเข้า Y-site ร่วมกับ: amphotericin B, diazepam, ergotamine, phenytoin sodium, methylprednisolone, promethazine HCl
- การเติมยาในน้ำเกลือที่แขวนให้อยู่ อาจทำให้ KCl เข้มข้นเฉพาะจุด เหมือนฉีดเข้าเส้นโดยตรง (bolus) ทำให้เสียชีวิตได้ ควรเติมให้ช้าที่สุด แล้วเขย่าเบาๆ ให้กระจาย

อาการไม่พึงประสงค์ที่สำคัญ

- อาการผู้ป่วยที่มี K⁺ สูง คลื่นไส้ใจสั่น หัวใจเต้นช้า กล้ามเนื้ออ่อนแรง อึดอัดแน่นหน้าอกขาตามปลายมือปลายเท้า
- หากมีการรั่วออกนอกหลอดเลือด อาจทำให้เกิดเนื้อเยื่อตายได้

แนวทางการสั่งใช้ยา

- Double check ชื่อผู้ป่วย ชนิดและขนาดยา
- ตรวจสอบผล Lab โดยดูระดับ K⁺ ค่าปกติอยู่ที่ 3.5-5.0 mEq/L

การผสม ความคงตัวของยา และความเข้ากันได้

- Standard diluent: NSS (เว้นแต่มีข้อห้าม) เพราะน้ำตาลมีผลลด Serum K⁺
- สารละลายหลังผสม ต้องใช้ภายใน 24 ชั่วโมง เก็บที่อุณหภูมิห้อง ห้ามแช่แข็ง ห้ามใช้ถ้าสารละลายขุ่น

การจัดเก็บที่เหมาะสม

- Double check ชื่อผู้ป่วย ชนิดและขนาดยา
- เก็บแยกยาไว้ในที่ที่เข้าถึงได้ยาก
- ทำสัญลักษณ์เตือนให้ระวัง

แนวทางการบริหารยา

1. การสั่งจ่ายต้องสั่งในหน่วย mEq เท่านั้น และให้ระบุหน่วยทุกครั้ง รวมทั้งปริมาณ LVP ที่ให้
2. การสั่ง Peripheral IV ห้ามเกิน 40 mEq/L ส่วน Central Line ห้ามเกิน 80 mEq/L และต้อง monitor
3. ห้ามให้ IV push, IV bolus เพราะทำให้หัวใจหยุดเต้นได้

ข้อปฏิบัติทางการพยาบาล

- KCl injection ควรให้ในผู้ป่วยที่มี urine flow เพียงพอเท่านั้น ถ้าปริมาณปัสสาวะน้อยกว่า 600 mL/day อาจเกิดภาวะโปแตสเซียมสูงได้
- ในผู้ป่วยที่มีภาวะขาดน้ำ ควรให้สารละลายที่ไม่มีโปแตสเซียมจำนวน 1 ลิตรก่อนให้โปแตสเซียม
- ไม่ควรให้ KCl หลังการผ่าตัด จนกระทั่งผู้ป่วยสามารถปัสสาวะออกได้
- เมื่ออัตราเร็วในการให้ยามากกว่า 10 mEq/hr ควรใช้ infusion pump
- ผู้ป่วยที่มีการทำงานของไตบกพร่องหรือ Heart block ควรลดอัตราเร็วในการบริหารยาลงประมาณครึ่งหนึ่ง
- เมื่อตรวจอาการที่แสดงว่ามีระดับโปแตสเซียมสูง หากพบ Serum potassium เกิน 5.5 meq/L ต้องตามแพทย์ได้แก่อาการ ท้องเสีย คลื่นไส้อาเจียน ท้องอืด หัวใจเต้นช้า ปัสสาวะบ่อย อ่อนเพลีย ชาปลายมือปลายเท้า

การติดตามผลการใช้ยา (Monitoring)

- ถ้าให้อัตราเร็ว 10-20 mEq/hr ต้องวัด HR , BP อย่างน้อย ทุก 1 ชั่วโมง พร้อมติดตาม EKG

- ถ้าให้ 40-60 mEq/L ในอัตราเร็ว 8-12 ชั่วโมง ให้วัด HR และ BP ทุก 4-6 ชั่วโมง
- หากพบว่าผู้ป่วย BP ไม่อยู่ระหว่าง 160/110 และ 90/60 mmHg หรือ HR ไม่อยู่ระหว่าง 60-100 ครั้ง/นาที ให้รีบรายงานแพทย์
- มีการตรวจติดตามค่า K⁺ เป็นระยะ ตามความรุนแรงของผู้ป่วย
- ซักถามและติดตามอาการของ K⁺ สูง ได้แก่ คลื่นไส้ ใจสั่น หัวใจเต้นช้า กล้ามเนื้ออ่อนแรง อึดอัด แน่นหน้าอก ซาตามปลายมือปลายเท้าทุกวัน ในช่วงที่ผู้ป่วยได้รับ K⁺ อยู่
- ตรวจสอบ infusion pump เสมอ อย่างน้อย ทุก 4 ชั่วโมง

การแก้ไขเมื่อมีอาการไม่พึงประสงค์หรือ ความคลาดเคลื่อนทางยา

- 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 ทำการตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ เพื่อดูว่ามีลักษณะที่เข้าได้กับภาวะ hyperkalemia เช่นพบลักษณะของ T wave สูง (tall peak T) หรือไม่
 - หากพบว่า EKG มีลักษณะผิดปกติ ให้ติด monitor EKG พิจารณาให้การรักษภาวะ hyperkalemia ตามอาการและความรุนแรง โดยพิจารณารักษาดังนี้
 - การรักษาที่ออกฤทธิ์ทันที ภายใน 1-3 นาที คือการให้ 10% calcium gluconate 10 ml IV push ซ้ำๆ เพื่อไปต้านฤทธิ์ของ K⁺ ที่เยื่อหุ้มเซลล์ ระหว่างการฉีด 10% calcium gluconate ควรมีการ monitor EKG ด้วยทุกครั้ง ในกรณีที่ผู้ป่วยมีอาการรุนแรง เช่น มีหัวใจเต้นผิดจังหวะ พิจารณาให้ 10% calcium gluconate ซ้ำได้อีก
 - การรักษาที่ออกฤทธิ์เร็วปานกลาง ภายในเวลา 10-30 นาที โดยทำให้ potassium ในเลือดถูกดึงเข้าเซลล์ คือการให้ 50% glucose 40-50 ml และ regular insulin (RI) 5-10 units IV push การรักษาดังวิธีนี้ให้มีการติดตามระดับ Capillary blood glucose ร่วมด้วย
 - การรักษาที่ออกฤทธิ์ช้า เป็นการรักษาเพื่อเร่งการขับถ่าย K⁺ ออกจากร่างกาย โดยใช้ยาที่มีคุณสมบัติเป็น Cation exchange resin ได้แก่ kayexalate หรือ kalimate 30-60 g สวนเก็บทางทวารหนัก ซึ่งจะออกฤทธิ์ภายในเวลา 30 นาที หรือหากให้รับประทาน จะออกฤทธิ์ภายใน 2 ชั่วโมง โดย kayexalate นั้นจะต้องละลายใน sorbitol ทุกครั้ง
 - ในกรณีที่ผู้ป่วยมีการทำงานของไตบกพร่องหรือไม่สามารถแก้ไขภาวะ hyperkalemia ได้ด้วยวิธีดังกล่าวข้างต้น ให้ปรึกษาแพทย์ผู้เชี่ยวชาญโรคไต พิจารณาทำการล้างไต (dialysis) ตรวจติดตามค่า K⁺ เป็นระยะทุก 4-6 ชั่วโมงภายหลังได้รับการรักษา
- หากพบรอยแดง บวม รอยคล้ำตามเส้นเลือด บริเวณ IV site ให้เปลี่ยนตำแหน่งในการให้ยาใหม่

Magnesium sulfate injection

รูปแบบยาที่มีในโรงพยาบาล: ยาฉีด Magnesium sulfate injection 10% ขนาด 10 ml



ข้อบ่งใช้: - pre-eclampsia , eclampsia

Pregnancy category: A

- hypomagnesemia
- หัวใจเต้นผิดจังหวะแบบ Torsades de Pointes

Pharmacokinetic:

ยา	Onset	Peak	Duration
Magnesium sulfate injection 10% ขนาด 10 ml	IV: ทันที IM: 1 ชั่วโมง	unknown	IV: 30 นาที

ขนาดยา:

Life-threatening arrhythmia (hypomagnesemia-induced)

I.V. push 1 - 2 gm ชีดยานานกว่า 5-20 นาที (Torsades with cardiac arrest)
หรือ 1 - 2 gm ชีดยานานกว่า 5 - 60 นาที (Symptomatic arrhythmia without cardiac arrest)

Torsade de pointes

Adult : I.V. : Pulseless : 1-2 gm เจือจางใน D5W 10 mL ชีดยานานกว่า 5 – 20 นาที
With pulse : 1 – 2 gm เจือจางใน D5W 50 – 100 mL ชีดยานานกว่า 5 – 60 นาที ตามด้วย infusion 0.5 – 1 gm/hour

Hypomagnesemia	
Children	Intraosseous, I.V. 25-50 mg/kg/dose โดยฉีดนานกว่า 10-20 นาที ในกรณี torsade de pointes ให้ฉีดเร็วขึ้น; Max. single dose: 2000 mg (16 mEq)
Adult	- mild : I.M. 1 g ทุก 6 ชั่วโมง; 4 dose - Severe or symptomatic : I.V. 1-2 gm ฉีดนานกว่า 5 - 60 นาที - Hypomagnesemia with seizures : 2 gm ฉีดนานกว่า 10 นาที ร่วมกับการให้ calcium

Pre-eclampsia or eclampsia	
Adult	I.V.: 4 – 6 gm ฉีดนานกว่า 15 - 20 นาที ตามด้วย 1-2 gm/hours continuous infusion maximum : 40 gm/24 hours

อาการไม่พึงประสงค์ที่สำคัญ

อาการแสดงเมื่อระดับ Magnesium สูงเกินไป ได้แก่ คลื่นไส้ อาเจียน หน้าแดง เหงื่อออก กระจายน้ำ ท้องเสีย ความดันโลหิตต่ำ กัดการทำงานของระบบกล้ามเนื้อ (neuromuscular blockade) กล้ามเนื้ออ่อนแรง อัมพาต กัดระบบประสาทส่วนกลาง มึนงง สับสน ง่วงหลับ กัดการหายใจ กัดการทำงานของหัวใจ เกิด heart block ได้

การผสม ความคงตัวของยา และความเข้ากันได้

I.V: เจือจางยาให้มีความเข้มข้นน้อยกว่า 20 % (200 mg/mL) และอัตราการบริหารยาไม่เร็วกว่า 150 mg/min ยกเว้นในผู้ป่วยชักจาก severe eclampsia

I.M: Infant & Children: ต้องเจือจางยาให้มีความเข้มข้นน้อยกว่า 20 % (200 mg/mL)

ยาและสารละลายที่เข้ากันไม่ได้: Fat emulsion, alkali hydroxide, alkali carbonate, soluble phosphate, clindamycin phosphate, dobutamine, polymyxin B, procaine HCl, pantoprazole และ amphotericin B

การจัดเก็บที่เหมาะสม

- เก็บแยกยาไว้ในที่เข้าถึงได้ยาก
- ทำสัญลักษณ์เตือนให้ระวัง

การสั่งใช้ยา รวมถึงขนาดยาที่ใช้บ่อยในแต่ละข้อบ่งใช้

- Double check ชื่อผู้ป่วย ชนิดและขนาดยา
- ไม่ควรเขียนคำย่อของ Magnesium sulfate injection เป็น $MgSO_4$, MSO_4 เพราะอาจอ่านผิดหรือเข้าใจผิดเป็น Morphine sulfate injection ได้

- ขนาดยาสูงสุด ไม่ควรเกินวันละ 30-40 g
- กรณี pre-eclampsia, eclampsia
 - Loading dose 10% MgSO₄ 2-6 กรัม (ขึ้นกับน้ำหนักตัวผู้ป่วย) IV push (ให้ช้าๆ อย่างน้อย 10-15 นาที) หรือให้ผ่าน syringe pump (ถ้ามี)
 - Maintenance dose ให้ 50% MgSO₄ 40 gm+D5W 920 ml IV drip rate 2 g/hr หรือ 0.5-3 g/hr
 - กรณี serum Creatinine เกิน 1.5 mg/dL ให้เริ่มที่ 1 g/hr ให้ต่อเนื่องจนครบ 24 ชั่วโมง หลังคลอด
- กรณีแก้ไข Mg ในเลือดต่ำ

Adult

- severe hypomagnesemia; 5 g ใน D5W หรือ NSS 1000 mL slow IV infusion มากกว่า 3 ชั่วโมง
- TPN, maintenance; 1 ถึง 3 g magnesium sulfate ทุกวัน

Pediatric

- TPN, maintenance; infants; 0.25 - 1.25 g (2 - 10 mEq) magnesium sulfate ทุกวัน
- neonates, magnesium sulfate 25 - 50 mg/kg IV ทุก 8-12 ชั่วโมง 2-3 doses
- children, magnesium sulfate 25 - 50 mg/kg IV ทุก 4-6 ชั่วโมง 3-4 doses; MAX single dose 2 g
- กรณี Torsades de Pointes

Adult

- pulseless arrest, 1 - 2 g เจือจางใน 10 mL D5W IV/intraosseous 5 ถึง 20 นาที
- with pulses, 1 - 2 g เจือจางใน 50 - 100 mL D5W IV 5 ถึง 60 นาที เป็น loading dose แล้วตามด้วย

continuous

IV infusion 0.5-1 gram/ hr

Pediatric

25 - 50 mg/kg IV/intraosseous 10 - 20 นาที; maximum dose 2 g

แนวทางการบริหารยา

- งดการใช้ชื่อย่อที่ก่อให้เกิดความสับสนกับยาอื่น เช่น MgSO₄ และ MSO₄
- ระวังในผู้ป่วยที่เข้ายา digoxin เนื่องจากอาจทำให้เกิด heart block ได้
- ห้ามใช้ในผู้ป่วยที่เกิด heart block หรือมี myocardial damage, ผู้ป่วย pre-eclampsia ที่อยู่ในระหว่างการคลอด 2 ชั่วโมง, ในผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องอย่างรุนแรง

วิธีการใช้ยา

- deep IM (ยาต้องมีความเข้มข้นไม่เกิน 50% solution) ผู้ใหญ่ ไม่ต้องเจือจาง ทารกและเด็กควรใช้ความเข้มข้นไม่เกิน 20%
- slow IV ต้องเจือจางก่อนทุกครั้ง (ความเข้มข้นในการฉีด IV ไม่ควรเกิน 20% ในผู้ใหญ่และ 1% ในเด็ก)
- Magnesium sulfate 2.5 g (5 mL of 50% w/v solution) เจือจางเป็น 25 mL (10%) ฉีด 1.5 mL (150 mg)/ นาที

- ยกเว้นในกรณี severe eclampsia ให้ 4 g ฉีด 20-30 min หากฉีดเร็วเกินไป จะเกิด hypotension และ asystole
- IV infusion 1 g (2 ml of 50% w/v solution) เจือจางเป็น 25 mL ฉีดในอัตราไม่เกิน 150 mg/นาที่ หรือ เจือจางด้วยสารละลาย 500 – 1000 mL ความเข้มข้นสูงสุด 200 mg/mL ฉีด 6-24 ชม.

การติดตามผลการใช้ยา (Monitoring)

- ต้องมีการตรวจวัดระดับ magnesium ในเลือดเสมอหลัง loading dose และระหว่างให้ยา ค่าปกติ 1.9-2.9 mg/dL แต่กรณี preeclampsia therapeutic level อยู่ที่ 4-8 mg/dL
- กรณี Pre-eclampsia, eclampsia หรือการให้ยาขนาดสูงกว่า 1 gm/hr ให้วัด HR และ RR ทุก 15 นาที 2 ครั้ง ต่อไปทุก 1 ชั่วโมง กรณีอื่นๆให้วัดทุก 4 ชั่วโมง ถ้าพบความผิดปกติให้แจ้งแพทย์ RR ควรมากกว่า 14 ครั้ง/นาที
- ในผู้ใหญ่ถ้าชีพจรต่ำกว่า 60 ครั้ง/นาที ให้แจ้งแพทย์
- Urine output ควรมากกว่า 100 mL/ 4 hr (หรือไม่ต่ำกว่าวันละ 600 mL)
- ตรวจ Deep tendon reflex โดยดู knee jerk reflex ทุก 4 ชั่วโมง ถ้า negative ให้ทำ bicep jerk reflex ถ้า negative ให้แพทย์พิจารณาหยุดยา
- หากพบว่าผู้ป่วยมีอาการแสดงที่บ่งว่าระดับ Magnesium สูงเกินไป ได้แก่ คลื่นไส้ อาเจียน หน้าแดง เหงื่อออก กระหายน้ำ ท้องเสีย ความดันโลหิตต่ำ กัดการทำงานของระบบกล้ามเนื้อ (neuromuscular blockade) กล้ามเนื้ออ่อนแรง อัมพาต กัดระบบประสาทส่วนกลาง มึนงง สับสน ง่วงหลับ กัดการหายใจ ให้รีบแจ้งแพทย์ทันที
- ตรวจสอบ infusion pump เสมอ อย่างน้อยทุก 1 ชั่วโมง

การแก้ไขเมื่อมีอาการไม่พึงประสงค์หรือความคลาดเคลื่อนทางยา

- เมื่อพบอาการหรืออาการแสดงที่บ่งว่าระดับ Magnesium สูงเกินไป ดังข้อมูลข้างต้น ในกรณีที่ผู้ป่วยยังได้รับยา อยู่ให้พิจารณาหยุดยาทันที และส่งตรวจระดับ Magnesium ในเลือดด้วย
- กรณีที่พบว่าระดับ Magnesium ในเลือดสูงกว่าค่าปกติ การแก้ไขให้หยุดยาทันที ซึ่งในคนที่การทำงานของไตเป็น ปกติ จะสามารถปรับตัวให้ระดับ Magnesium กลับมาเป็นปกติ ยกเว้นในกรณีของผู้ป่วยที่มีการทำงานของไตบกพร่อง ให้ปรึกษาแพทย์เฉพาะทางโรคไตเพื่อพิจารณาฟอกไต (dialysis)

Magnesium sulfate injection 50%

รูปแบบยาที่มีในโรงพยาบาล: Magnesium sulfate injection 50%



ข้อบ่งใช้: ใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขภาวะ pre-eclampsia หรือ eclampsia , รักษาภาวะ hypomagnesemia , ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะแบบ Torsades de pointes

ขนาดและวิธีใช้:

Pre -eclampsia และ eclampsia :

- Adult:**
- o Loading dose : 4 gm IV Push ซ้ำ ๆ > 5 นาที
 - o Maintenance dose IM : 5 gm + 2 % xylocain 1 ml หรือ
IV : 10 gm + 5DW 1000 ml IV drip 1 – 2 gm/hr
 - o ก่อนฉีดยาต้องตรวจดูการหายใจต้อง > 16 ครั้ง/นาที , มี patellar reflex อยู่ ปัสสาวะออกมากกว่า 30 cc/hr

Life-threatening arrhythmia :

- o IV 1-2 g ผสมกับ D5W 100 ml ให้ในระยะเวลา 5-60 นาที ตามด้วย infusion 0.5-1 g/hr หรือ
- o IV push 1 - 6 gm ฉีดภายในเวลา 2-3 นาที ตามด้วย IV infusion 3-20 mg ต่อนาที นาน 5 – 48 ชั่วโมง ทั้งนี้ขึ้นกับการตอบสนองของผู้ป่วยและค่า serum magnesium

Hypomagnesemia :

Children: Intraosseous, IV 25-50 mg/kg/dose โดยฉีดนานกว่า 10-20 นาที ในกรณี torsade de pointes ให้ฉีดเร็วขึ้น ; Maximum single dose: 2000 mg (16 mEq)

Adults: mild : IM 1 g ทุก 6 ชั่วโมง ; 4 dose

Severe or symptomatic : IV 1-2 gm ฉีดยานานกว่า 5 - 60 นาที

Hypomagnesemia with seizures : 2 gm ฉีดยานานกว่า 10 นาที ร่วมกับการให้ calcium

Torsade de pointes :

Adult : IV : Pulseless : 1-2 gm เจือจางใน D5W 10 ml ฉีดนานกว่า 5 – 20 นาที

With pulse : 1-2 gm เจือจางใน D5W 50 – 100 ml ฉีดนานกว่า 5 – 60 นาที

ตามด้วย infusion 0.5 – 1 gm/hr

ข้อห้ามใช้และข้อควรระวัง:

- ห้ามใช้ในผู้ป่วยที่เกิด heart block , myocardial damage
- ระวังการเกิด eclampsia , renal impairment

อาการไม่พึงประสงค์ที่สำคัญ :

อาการแสดงเมื่อระดับ magnesium ในเลือดสูงไป ได้แก่ อาการคลื่นไส้ อาเจียน หน้าแดง เหงื่อออก กระจายน้ำ ท้องเสีย ความดันโลหิตต่ำ กตการทำงานของกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้ออ่อนแรง อัมพาต กตระบบประสาทส่วนกลาง มึนงง สับสน ง่วงหลับ กตการหายใจ กตการทำงานของหัวใจ เกิด heart block ได้

การเก็บรักษา:

- ห้ามแช่ในตู้เย็นโดยเด็ดขาดเพราะจะทำให้ยาตกตะกอนหรือตกผลึก
- ยาอื่นที่ห้ามผสมเพื่อให้รวมกัน ได้แก่ Fat emulsion, Clindamycin, Dobutamine, Hydrocortisone, Thiopental

อันตรกิริยากับยาอื่น :

- Nifedipine: อาจเพิ่มฤทธิ์หรือพิษของ Magnesium

การบริหารยา:

- ในการบริหารยากรณีที่ต้องให้ IV drip ควรใช้ infusion pump หรือ syringe pump
- ก่อนฉีดยาต้องตรวจดูการหายใจต้อง > 16 ครั้ง/นาที, มี patellar reflex อยู่, ปัสสาวะออกมากกว่า 30cc/hr
- IV: เจือจางยาให้มีความเข้มข้นน้อยกว่า 20 % (200 mg/ml) และอัตราการบริหารยาไม่เร็วกว่า 150mg/min ยกเว้นในผู้ป่วยชกจาก severe eclampsia

- IM: Infant & Children : ต้องเจือจางยาให้มีความเข้มข้นน้อยกว่า 20 % (200 mg/ml)

การติดตามการใช้ยา (Monitoring):

- ระดับ magnesium ในเลือด > 4 mEq/L

รายงานแพทย์

- หากพบว่าผู้ป่วยมีอาการที่บ่งว่าระดับ magnesium สูงไป เช่น คลื่นไส้ อาเจียน หน้าแดง เหงื่อออก กระจายน้ำ ท้องเสีย กตการทำงานระบบกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้ออ่อนแรง อัมพาต กตระบบประสาทส่วนกลาง มึนงง สับสน กตการหายใจ รายงานแพทย์ ทันที

- กรณี pre-eclampsia และ eclampsia หรือ การให้ยาในขนาดสูงกว่า 1 g/hr ให้วัด HR และ RR ทุก 15 นาที และอีก 2 ครั้งต่อไปทุก 1 ชั่วโมง กรณีอื่นๆให้วัดทุก 4 ชั่วโมง ถ้า RR < 16 ครั้ง/นาที , HR < 60 ครั้ง/นาที

- กรณี pre-eclampsia และ eclampsia ให้หยุดยา ถ้าการหายใจ < 16 ครั้ง/นาที , ไม่มี patellar reflex ,

ปัสสาวะออกน้อยกว่า 30 cc/hr

การแก้ไขเมื่อเกิดอาการไม่พึงประสงค์หรือความคลาดเคลื่อนทางยา

- เมื่อพบว่ามีอาการที่บ่งว่ามีระดับ magnesium สูงให้พิจารณาหยุดยาทันทีและตรวจระดับ Mg ในเลือด
- ผู้ป่วยอาจเกิดการหยุดหายใจได้ ต้องมีเครื่องช่วยการหายใจ เช่น mask and bag, laryngoscope , tube
- ยาที่ให้ต้านฤทธิ์ คือ 10 % Calcium gluconate 10 ml IV ช้าๆ ไม่ต่ำกว่า 10 นาที

Anticoagulant

Warfarin tablet

รูปแบบยาที่มีในโรงพยาบาล: ยาเม็ด ขนาด 2 และ 3 mg



Warfarin tablet 2 mg



Warfarin tablet 3 mg

ข้อบ่งใช้: ต้านการแข็งตัวของเลือดชนิดรับประทาน ใช้เพื่อป้องกันและรักษา venous thrombosis, pulmonary embolism, atrial fibrillation with risk of embolism และป้องกันการเกิด systemic embolism ภายหลังการเกิด myocardial infarction

Pharmacokinetic:

ยา	Onset	Peak	Duration
Warfarin tablet	24-72 ชั่วโมง	4 ชั่วโมง Full therapeutic effect: 5-7 วัน	2-5 วัน

ขนาดยา:

- usual initial dose: 2 – 5 mg ต่อวัน แล้วปรับขนาดยาตาม INR
- usual maintenance dose: 2 – 10 mg ต่อวัน

ข้อห้ามใช้และข้อควรระวัง

- ห้ามใช้ยานี้ในสตรีมีครรภ์เนื่องจากยาสามารถผ่านเข้า placenta ได้และทำให้เกิด fetal abnormalities ดังนั้นในสตรีมีครรภ์ที่มีภาวะ venous thromboembolism ให้ใช้ heparin แทน
- ไม่ควรเปลี่ยนไปใช้ยาต่างบริษัทโดยไม่ได้อิงตามการปรับระดับยาอย่างใกล้ชิด
- ต้องใช้อย่างระมัดระวังในผู้ป่วยโรค active tuberculosis หรือ severe diabetes
- การใช้ร่วมกับ vitamin K จะส่งผลลดฤทธิ์ต้านการแข็งตัวของเลือด ดังนั้นต้องติดตามระดับยาอย่างใกล้ชิด

- การใช้ร่วมกับ NSAIDs หรือ aspirin อาจทำให้เกิดแผลในกระเพาะอาหาร และเพิ่มความเสี่ยงของการเกิดเลือดออกเนื่องมาจากระบบการแข็งตัวของเลือดผิดปกติ
- ยา aspirin จะเพิ่มฤทธิ์ของยา warfarin ได้ จากการไปแทนที่ plasma protein binding site ดังนั้นเมื่อให้ยาร่วมกัน หรือภายหลังการหยุดยา aspirin ต้องติดตามวัดระดับยาอย่างใกล้ชิด
- ต้องหยุดยา warfarin เป็นเวลา 3 วัน ก่อนการทำหัตถการทางทันตกรรม หรือศัลยกรรม ที่ต้องมีเลือดออก และต้องตรวจติดตามค่า INR/PT ให้เข้าสู่ระดับปกติก่อนการทำหัตถการ

อาการไม่พึงประสงค์

เลือดออกง่าย เลือดออกที่ต่างๆเช่น ในปาก ใต้ผิวหนัง เลือดกำเดา ปัสสาวะเป็นเลือด ถ่ายอุจจาระเป็นสีดำ

การจัดเก็บที่เหมาะสม

- เก็บแยกยาไว้ในที่เข้าถึงได้ยาก
- ทำสัญลักษณ์เตือนให้ระวัง
- Double check ชื่อผู้ป่วย ชนิดและขนาดยา
- เก็บยาในช่องกันแสงเสมอ

การสั่งจ่าย รวมถึงขนาดยาที่ใช้บ่อยในแต่ละข้อบ่งใช้

- Double check ชื่อผู้ป่วย ชนิดและขนาดยา
- ไม่ใช่คำย่อในการสั่งยา
- ก่อนเริ่มยาให้เจาะเลือดเพื่อดูค่า baseline INR ก่อน เมื่อผู้ป่วยมาพบแพทย์ครั้งต่อมา ให้ดูระดับ International Normalized Ratio (INR) อีกครั้งหนึ่ง
- การปรับขนาดยาไม่ควรเปลี่ยนแปลงเกินร้อยละ 20 ของขนาดยาเดิม
(เมื่อคิดขนาดยาทั้งสัปดาห์/ total weekly dose)

ข้อปฏิบัติทางการพยาบาล

- ให้บริหารยา warfarin ก่อน 1-2 ชั่วโมง หรือ 6 ชั่วโมงภายหลังรับประทานยา cholestyramine (Questran®) หรือ sucralfate เนื่องจากยาจะจับกับ warfarin และลดการดูดซึม
- ในผู้ป่วยที่ได้รับยาไปรับประทานที่บ้านต้องสอนให้ผู้ป่วยและญาติเข้าใจถึงวิธีรับประทานและสังเกตอาการข้างเคียงที่สำคัญของยาที่ต้องรีบมาพบแพทย์ ดังนี้
 - มีอาการใช้ รู้สึกไม่สบาย รวมถึงคลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย
 - มีอาการปวด บวม รู้สึกไม่สบายมากตามร่างกาย
 - ปัสสาวะสีแดง หรือน้ำตาลเข้ม และ/หรืออุจจาระสีแดง หรือดำ
 - ภาวะเลือดออกที่ผิดปกติ: เลือดออกหยุดยาก เลือดกำเดาไหล เลือดออกที่เห็งือกเวลาแปรงฟัน ประจำเดือนมาผิดปกติ มีจุดแดงหรือจ้ำเลือดบริเวณผิวหนัง
 - ตั้งครรภ์หรือวางแผนที่จะตั้งครรภ์

การบริหารยา

- รับประทานวันละครั้งก่อนนอน หรือตอนเย็น
- กรณี OPD ตรวจสอบผู้ป่วยว่าเข้าใจในขนาดยาและวิธีรับประทานหรือไม่
- สอนผู้ป่วยเรื่อง ห้ามสูบบุหรี่ ห้ามดื่มสุรา ไม่ควรกินอาหารเสริมหรือสมุนไพรเพิ่ม เช่น โสม ขิง ใบแปะก๊วย น้ำมันปลา เพราะจะเสริมฤทธิ์ Warfarin
- สอนผู้ป่วยให้แจ้งแพทย์/ทันตแพทย์ทุกครั้งว่าใช้ยา Warfarin อยู่ ถ้ามี warfarin card ให้แสดงด้วย
- สอนให้ผู้ป่วยระวังการเกิดบาดแผล และสอนวิธีห้ามเลือด เช่น ใช้ผ้าสะอาดกดที่แผลนาน 5-10 นาที ถ้าเลือดไหลไม่หยุดให้รีบพบแพทย์
- สอนผู้ป่วยเรื่องการสังเกตอาการ bleeding, clotting และหากมีความผิดปกติควรรีบกลับมาพบแพทย์เพื่อเจาะเลือด

การติดตามผลการใช้ยา (Monitoring)

- ตรวจวัด INR เมื่อมีการเปลี่ยนขนาดยา หรือเมื่อจำเป็นต้องใช้ยาอื่นที่มีปฏิกริยากับ Warfarin และตรวจทุกครั้ง
- สังเกตอาการ bleeding ได้แก่ จ้ำเลือด เลือดออกที่ต่างๆ เช่น ในปาก ใต้ผิวหนัง เลือดกำเดา ปัสสาวะเป็นเลือด ถ่ายอุจจาระเป็นสีดำ
- สังเกตอาการ clotting ได้แก่ ชาบวม ชา ปวดเมื่อย ไม่มีแรง ตาพร่า

การแก้ไขเมื่อมีอาการไม่พึงประสงค์หรือ ความคลาดเคลื่อนทางยา

- หากพบว่าผู้ป่วยมีอาการของ bleeding หรือ clotting ให้ส่งตรวจระดับ INR ในเลือดทันที
- หากพบว่าค่า INR สูงกว่าค่าปกติที่ควรจะเป็นของผู้ป่วยให้ปฏิบัติดังนี้
 - o ในกรณีที่มีเลือดออกมากผิดปกติ ไม่ว่าจะมึระดับ INR เท่าไรก็ตาม ให้พิจารณาให้ Vitamin K₁ 10 mg IV drip ร่วมกับพิจารณาให้ Fresh Frozen Plasma (FFP) หรือ Prothrombin complex concentration ขึ้นกับความรุนแรงและความรุนแรงของผู้ป่วย อาจพิจารณาให้ Vitamin K₁ ซ้ำทุก 12 ชั่วโมง
- ในกรณีที่ไม่มีเลือดออกมากผิดปกติ ให้แก้ไขตามระดับ INR ดังนี้

INR	การแก้ไข	หมายเหตุ
3.1-3.9	ปรับลดขนาดยา warfarin ลง 5-10%	หากค่า INR เกินกว่าค่าที่ควรจะเป็นเพียงเล็กน้อย อาจไม่ต้องลดขนาดยาในครั้งต่อไปหรือไม่ก็ได้
4-4.9	หยุดยา 1 วันและปรับลดขนาดยา 10%	
5-8.9	ให้พิจารณาตามปัจจัยเสี่ยงได้แก่	

	<p>ประวัติเคยมีเลือดออกจากทางเดินอาหาร (Gastrointestinal bleeding) ประวัติโรคหลอดเลือดสมอง (Stroke) การทำงานของไตบกพร่อง (renal insufficiency) โลหิตจาง (anemia) อายุมากกว่า 75 ปี เป็นโรคความดันโลหิตสูง</p> <p>หากไม่มีปัจจัยเสี่ยงเรื่องเลือดออก ให้หยุดยาไว้ 1-2 dose แล้วเริ่มให้ยาใหม่ในขนาดที่ลดลง ให้ยา Vitamin K1 1-2 mg oral พร้อมทั้งเจาะตรวจค่า INR ให้บ่อยขึ้น</p> <p>หากมีปัจจัยเสี่ยงเรื่องเลือดออก ให้หยุดยาใน dose ถัดไป พร้อมทั้งให้ Vitamin K1 1-2 mg IV เริ่มให้ยาใหม่ในขนาดที่ลดลง พร้อมทั้งเจาะตรวจค่า INR ให้บ่อยขึ้น</p> <ul style="list-style-type: none"> หากต้องการลด INR อย่างรวดเร็วเพื่อการผ่าตัดหรือถอนพิษพิจารณาให้ Vitamin K1 2-4 mg IV แต่หาก INR ยังคงไม่ลดลงในอีก 24 ชั่วโมงพิจารณาให้ Vitamin K1 อีก 1-2 mg IV 	
≥9	<p>พิจารณาให้ Vitamin K1 5-10 mg oral หาก INR ยังไม่ลดลงภายใน 24-48 ชั่วโมง พิจารณาให้ Vitamin K1 ซ้ำได้อีกและเจาะตรวจค่า INR ให้บ่อยขึ้น</p>	
>20	<p>ให้ Vitamin K1 10 mg IV push ซ้ำๆ สามารถให้ Vitamin K1 ซ้ำได้ทุก 12 ชั่วโมง</p>	<p>การให้ Fresh Frozen Plasma(FFP) หรือ Prothrombin Complex concentration ขึ้นกับความเร่งด่วนและความรุนแรงของผู้ป่วย</p>

Anti-arrhythmic drug

Lidocaine injection

รูปแบบยาที่มีในโรงพยาบาล:

Lidocaine hydrochloride injection 2% with preservative



Pharmacokinetics²:

ยา	Onset	Peak	Duration
Lidocaine hydrochloride injection 2%	Immediate	Immediate	10-20 นาที

ข้อบ่งใช้: ใช้ในผู้ป่วยที่มีภาวะ ventricular arrhythmia, Local anesthetics

ข้อบ่งใช้ / ขนาดยา/วิธีใช้

1. Local anesthesia ควรใช้ในขนาดต่ำสุด ซึ่งขนาดยาขึ้นกับระดับการชา/ระยะเวลาที่ต้องการให้ชา / การไหลเวียนของเลือดที่บริเวณนั้น / การตอบสนองของผู้ป่วย

ผู้ใหญ่ : lidocaine with adrenaline ไม่เกิน 7 mg/kg หรือ 500 mg

เด็ก 4 ปีขึ้นไป: ไม่เกิน 4.5 mg/kg หรือ 300 mg

2. CPR ใน Pulseless VT/VE กรณีใช้ amiodarone ไม่ได้ผล

ผู้ใหญ่ : IV push ; 1- 1.5 mg/kg อาจให้เพิ่มอีก 0.5-0.75 mg/kg ใน 5-10 นาทีถัดมา (max 3 mg/kg)

เด็ก 4 ปีขึ้นไป : IV push ; 1 mg/kg

อาการได้รับยาเกินขนาด : bradycardia, hypotension, seizure, respiratory arrest

ข้อห้ามใช้

- ห้ามใช้ในผู้ที่แพ้ยาในกลุ่ม amide
- ห้ามใช้ยาชนิดที่มี adrenaline ผสมอยู่ บรรเทาอาการปวดข้อมือ นิ้วเท้า ปลายจมูก หู และอวัยวะเพศ
- ห้ามใช้ในผู้ป่วยความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ เบาหวาน ต่อมไทรอยด์

การบริหารยา

Local anesthesia ฉีดบริเวณที่ต้องการให้ชา ก่อนเดินยาควรตรวจสอบให้มั่นใจว่าไม่ฉีดเข้าเส้นเลือด

CPR ใน Pulseless VT/VE IV push ไม่เจือจาง, ให้ช้า ๆ (การให้ยาในอัตราเร็วเกินไป อาจชกได้)

การติดตามผล

Monitor: vital sign, state of conscious

Critical point (ให้รายงานแพทย์): หายใจลำบาก วิงเวียน ชัก อาการแพ้, BP < 90/ 60 mmHg

ขนาดยาสูงสุด

ผู้ใหญ่ : ในคนที่น้ำหนักตัวปกติ ขนาดยาสูงสุดของ lidocaine เมื่อมี adrenaline ไม่ควรเกิน 7 mg/kg โดยทั่วไปแนะนำขนาดยารวมไม่ควรเกิน 500 mg.

เด็ก : ขนาดยาสูงสุดขึ้นกับอายุและน้ำหนัก

* เพื่อป้องกันความเป็นพิษที่อาจเกิดขึ้นได้ทุกครั้งที่ใช้ยา ให้ใช้ขนาดความเข้มข้นและขนาดยาที่ต่ำที่สุด ที่จะให้ผลตามที่ต้องการได้ ในบางกรณีอาจจะต้องเจือจางความเข้มข้นด้วย 0.9% NSS เพื่อให้ได้ความเข้มข้นสุดท้ายตามที่ต้องการ *

การป้องกัน/แก้ไขปัญหาความคลาดเคลื่อนทางยา

อาการได้รับยาเกินขนาด : bradycardia, hypotension, seizure, respiratory arrestแก้ไข โดยหยุดให้ยาทันที รักษาตามอาการ

Amiodarone injection

รูปแบบยาและความแรง: Amiodarone 150 mg/3ml (50 mg/ml)



ข้อบ่งใช้

1. Ventricular arrhythmias
2. Rapid atrial arrhythmia (AF with RVR) ในผู้ป่วย impair LV function ที่ใช้ Digoxin แล้วไม่ได้ผล

ข้อห้ามใช้และข้อควรระวัง

ห้ามใช้ในผู้ป่วยต่อไปนี้

1. hypersensitivity ต่อ amiodarone หรือ iodine
2. severe sinus-node dysfunction
3. bradycardia causing syncope (ยกเว้นผู้ป่วยที่ใส่ pacemaker)
4. second- or third-degree heart block (ยกเว้นผู้ป่วยที่ใส่ pacemaker)
5. cardiogenic shock

ใช้อย่างระมัดระวังในผู้ป่วยต่อไปนี้

1. ผู้ป่วยที่ใส่ pacemaker
2. ผู้ป่วยที่มีภาวะไทรอยด์ผิดปกติตีบผิดปกติ

อาการไม่พึงประสงค์ที่สำคัญ

1. Sinus bradycardia, and/or heart block, hypotension and Q-T prolongation
2. Hyperthyroidism, hypothyroidism
3. Dress syndrome
4. Corneal microdeposits

อันตรกิริยาระหว่างยาที่สำคัญ

1. หลีกเลี่ยงการใช้ amiodarone ร่วมกับ calcium channel blockers (เช่น amlodipine, diltiazem) อาจทำให้เกิด bradycardia, atrioventricular block หรือ sinus arrest โดยเฉพาะในผู้ป่วย sick sinus syndrome หรือ partial AV block

- หลีกเลี่ยงการใช้ amiodarone ร่วมกับยาที่ทำให้ QT prolong (เช่น ciprofloxacin, gatifloxacin, azithromycin, erythromycin, clarithromycin, amitriptyline, chloroquine, crizotinib)
- ห้ามใช้ amiodarone ร่วมกับ fluconazole, ketoconazole, thioridazine

การจัดเก็บยาที่เหมาะสม

- เก็บที่อุณหภูมิ 20-25 °C ป้องกันแสง
- ใช้ฉลากแสดงชื่อยาที่แตกต่างอย่างชัดเจน
- เก็บแยกยาไว้ในที่เข้าถึงได้ยาก
- เก็บรักษายาที่ตู้เก็บที่มีคำเตือนว่า “ยาความเสี่ยงสูง”
- การจ่ายยาต้องมีการตรวจซ้ำ 2 ครั้ง และหากแพทย์สั่งใช้ยาด้วยตัวย่อควรทบทวนความถูกต้องกับแพทย์
- ระบุข้อความเตือนบนฉลากผลิตภัณฑ์

การสั่งใช้ยารวมถึงขนาดยาที่สั่งใช้บ่อยในแต่ละข้อบ่งใช้

- Double check ชื่อผู้ป่วย ชนิดและขนาดยา
- ห้ามใช้คำย่อในการเขียนชื่อยา

ขนาดยา

- AF, VT with pulse
 - Start 150 mg (ผสม 1 amp = 3 ml ใน D-5-W 100 ml) IV drip in 10 นาที
 - Then 600 - 1800 mg (ผสม 4 - 12 amp ใน D-5-W 500 ml) IV drip in 24 hr. (Max dose 2.2 g/day)
- VF pulseless, VT
 - Start Initial dose 5 mg/kg/dose สูงสุด 300 mg (2 amp = 6 ml) ผสมใน D5W 30 ml ให้ยาช้าๆใน 1-2 นาที
 - 1 mg/min for 6 hr., then 0.5 mg/min (900 mg IV drip in 24 hr.)

ขนาดยาสูงสุดหรืออัตราเร็วสูงสุดที่สามารถให้ได้

- ผู้ใหญ่: ขนาดยาสูงสุดไม่เกิน 2.2 g/ 24 hrs
- เด็ก: ขนาดยาสูงสุดไม่เกิน 300 mg/dose
- Maximum IV rate = 30 mg/min

การเตรียมยาและผสมยารวมถึงความคงตัวหลังละลายและเจือจางยา

สารละลายเจือจาง	ความคงตัวหลังเจือจางยา	
	ตู้เย็น (2 – 8 °C)	อุณหภูมิห้อง
*** ใช้ D5W เท่านั้น	5 วัน	บรรจุในภาชนะแก้ว 24 ชม. บรรจุในภาชนะพลาสติก PVC 2 ชม.

- กรณี infusion กำหนดความเข้มข้น 1-6 mg/ml

2. กรณี IV push ผสมใน D5W 20-30 ml
3. ห้ามผสมในสารละลายที่มี NaHCO_3
4. ห้ามผสมกับ NSS, Heparin, Aminophylline, Cefazolin, Furosemide

การบริหารยา

1. Double check ชื่อผู้ป่วย ชนิดและขนาดยา
2. ให้ยาโดยหยดเข้าหลอดเลือดดำ ถ้าความเข้มข้น $> 2 \text{ mg/ml}$ ควรให้ยาทาง central line เท่านั้น
3. ต้องให้ผ่าน infusion pump เพื่อให้ได้จำนวนสารละลายที่ถูกต้อง
4. IV push: ใช้กรณีเร่งด่วน/ฉุกเฉิน (CPR) และให้ยาช้าๆ อย่างน้อย 3 นาที

การติดตามผลการใช้ยา (Monitoring)

1. ติดตาม EKG เป็นระยะ
2. ติดตาม BP, HR ทุก 5 นาทีในช่วงแรกของการให้ยา (ติดตามจนกระทั่ง BP, RR คงที่ จากนั้นติดตามทุก 2 - 4 ชั่วโมง)
3. ติดตาม serum electrolytes : K, Mg
4. ตำแหน่ง IV site q 2 hr

อาการที่แสดงว่าอาจมีระดับยาสูง ต้องเพิ่มความระมัดระวัง ติดตามผลหรือแจ้งแพทย์

1. BP $< 90/60 \text{ mmHg}$ HR < 60 ครั้ง/นาที
2. EKG พบ VT, VF, heart block

การแก้ไขเมื่อมีอาการไม่พึงประสงค์ หรือเกิดความคลาดเคลื่อนทางยา

1. หากพบว่ามี BP $< 90/60 \text{ mmHg}$ HR < 60 ครั้ง/นาที ECG พบ VT, VF, heart block ควรหยุดยาไว้ก่อนและแจ้งแพทย์ทันที
2. รักษาอาการหัวใจเต้นช้าด้วย atropine, beta adrenergic agonists เช่น isoproterenol หรือเครื่องกระตุ้นหัวใจ
3. รักษาอาการความดันในเลือดต่ำด้วยยาที่มีฤทธิ์กระตุ้นหัวใจ เช่น dopamine, หรือยาที่มีฤทธิ์ต่อหลอดเลือด เช่น norepinephrine
4. รักษาภาวะ torsades de pointes ด้วย magnesium sulfate, correct electrolyte ที่ผิดปกติ

Adenosine injection

รูปแบบยาที่มีในโรงพยาบาล: ยาฉีด Adenosine injection 6 mg/ 2 ml



ข้อบ่งใช้: Supraventricular tachycardia (SVT)

Pregnancy category: Category C

ขนาดที่ใช้และวิธีบริหารยา

ขนาดยาสำหรับผู้ใหญ่ (Adult dose)

- ขนาดยาเริ่มต้น 6 mg ฉีดยาโดยตรงเข้าสู่เส้นโลหิตดำอย่างรวดเร็ว (rapid intravenous bolus) ภายในเวลา 1 - 2 วินาที ตามด้วย normal saline flush ถ้าไม่ตอบสนองต่อการรักษาใน 1 - 2 นาที ควรให้ยาในครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 โดยเพิ่มขนาดยาเป็น 12 mg โดยขนาดยาสูงสุดในแต่ละครั้งไม่เกิน 12 mg. (Max dose 30 mg/day)

- กรณี Alternative recommendation dose ขนาดยาเริ่มต้น 3 mg ฉีดโดยตรงเข้าสู่เส้นโลหิตดำ (rapid IV bolus) อย่างรวดเร็วภายในเวลา 2 วินาที แล้วตามด้วยขนาดยาครั้งที่สอง ในขนาด 6 mg และขนาดยาครั้งที่สามในขนาด 12 mg ซ้ำหลังจากใช้ยาครั้งที่หนึ่งและครั้งที่สองไปแล้ว 1 - 2 นาที แล้วยังไม่สามารถ ที่จะทำให้อาการของหัวใจเต้นเร็ว ผิดปกติ (supraventricular tachycardia) หายไป

ขนาดยาสำหรับเด็ก (Pediatric dose)

1. น้ำหนักตัว ≥ 50 Kg ขนาดยาเริ่มต้น 6 mg ฉีดโดยตรงเข้าสู่เส้นโลหิตดำ (rapid IV bolus) อย่างรวดเร็วภายในเวลา 1 - 2 วินาที ตามด้วย normal saline flush ถ้าไม่ตอบสนองต่อการรักษาใน 1 - 2 นาที ควรให้ยาในครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ในขนาดยาที่เพิ่มขึ้นเป็น 12 mg ตามด้วย normal saline flush

Maximum dosage (ขนาดยาสูงสุด): Maximum single dose ในเด็ก (children)= 0.5 mg / kg และในทารกแรกเกิด (neonate) = 0.3 mg / kg ขนาดยาในแต่ละครั้งไม่ควรเกิน 12 mg. (Single dose exceeding 12 mg. are not recommended)

2. น้ำหนักตัว ≤ 50 kg เริ่มต้น 0.05 ถึง 0.1 mg / kg / dose (ขนาดยาสูงสุด 6 mg / dose) ฉีดยาโดยตรงเข้าสู่เส้นโลหิตดำ (rapid IV bolus) อย่างรวดเร็วภายในเวลา 1 - 2 วินาที ตามด้วย normal saline flush ถ้าจำเป็นอาจให้ยาซ้ำในขนาดยาที่เพิ่มขึ้น 0.05 ถึง 0.1 mg / kg / dose IV ซ้ำทุก 1 - 2 นาที ตามด้วย normal saline flush จนกว่า sinus rhythm จะปกติหรือให้ยาจนถึง Maximum single dose = 0.3 mg/kg (ไม่เกิน 12 mg)

ขนาดยาในผู้ป่วยที่มีการทำงานของตับและไตผิดปกติ : ไม่จำเป็นต้องปรับขนาดยาในผู้ป่วยที่มีการทำงานของไตและตับผิดปกติ

คำแนะนำในการบริหารยา

1. เพื่อให้แน่ใจว่ายายาเข้าไปในกระแสการหมุนเวียนโลหิต (systemic circulation) อย่างแน่นอนให้ฉีดยาโดยตรงเข้าเส้นโลหิตดำอย่างรวดเร็ว (rapid intravenous bolus) ภายในเวลา 1 - 2 วินาที หรือฉีดเข้าสายที่ต่อเข้ากับเส้นโลหิตดำ (IV line) ถ้าฉีดเข้าทางสายที่ต่อเข้ากับเส้นโลหิตดำ ควรฉีดให้ใกล้เส้นโลหิตดำเท่าที่จะเป็นไปได้และฉีดยาน้ำเกลือ (Sodium chloride 0.9% , NSS) ตามเข้าไปอย่างรวดเร็ว
2. NSS flush ที่ใช้ในเด็กใช้ในปริมาณ ≥ 5 ml ในผู้ใหญ่ใช้ประมาณ 20 ml

ข้อห้ามใช้ (Contraindicated)

1. แพ้ต่อ Adenosine (hypersensitivity to adenosine)
2. Second or third degree AV block.
- 3 Sinus node dysfunction, such as sick sinus syndrome or symptomatic bradycardia.

ข้อควรระวัง/คำเตือน (Precaution and warning)

1. หลีกเลี่ยงการใช้ยาร่วมกับ dipyridamole และยาในกลุ่ม methylxanthines (เช่น Theophylline / aminophylline)
2. ระวังการใช้ในผู้ป่วย bronchoconstrictive or bronchospastic disease, heart transplant proarrhythmic events or arrhythmias at time of conversion เนื่องจากมีความเป็นไปได้ที่จะเกิดภาวะหัวใจเต้นไม่เป็นจังหวะชั่วคราวในระหว่างการปรับให้จังหวะการเต้นของหัวใจ (supraventricular tachycardia) กลับสู่ภาวะปกติ (normal sinus rhythm) การบริหารยาควรอยู่ในโรงพยาบาล โดยมีการเฝ้าระวังคลื่นไฟฟ้าหัวใจอยู่เสมอ.
3. ผู้ป่วยที่มีอาการหัวใจห้องบนเต้นเร็วผิดปกติ (atrial fibrillation / flutter) และมี accessory bypass tract อาจเกิดการเพิ่มการนำคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ผ่าน pathway ที่ผิดปกติได้
4. เนื่องจากอาจมีความเสี่ยงต่อการเกิด torsade de pointes ควรใช้ adenosine ด้วยความระมัดระวังในผู้ป่วยที่มี prolonged QT interval ไม่ว่าจะมีความเสี่ยงแต่กำเนิด การเหนี่ยวนำของยา หรือจากการเผาผลาญเพื่อให้ได้พลังงานก็ตาม

อาการไม่พึงประสงค์ (Adverse reaction)

อาการไม่พึงประสงค์ที่พบได้ทั่วไป (Common adverse effects) ใน Controlled clinical trials. พบรายงานอย่างน้อยที่สุด 1% ของผู้ป่วย ที่ได้รับ adenosine สำหรับการรักษา PSVT (Paroxysmal supraventricular tachycardia) อาการที่พบได้แก่ facial flushing ,shortness of breath (หายใจลำบาก) / dyspnea , chest pressure , nausea , ปวดศีรษะ ,lightheadedness , dizziness , numbness (ชา หรือหมดความรู้สึก) และ tingling in the arms (เป็นเหน็บที่แขน)

การเก็บรักษา - ห้ามเก็บในตู้เย็น ถ้ามีการใช้ยาไปแล้วบางส่วนก็ควรทิ้งยาที่เหลือไปทันที

Adrenergic agonist

Adrenaline injection

รูปแบบยาที่มีในโรงพยาบาล: ยาฉีด Adrenaline injection 1mg/ml

ชื่อยา	ภาพยา	ระยะเวลาที่ยาเริ่มออกฤทธิ์ (onset)	ระยะเวลาที่ยาออกฤทธิ์สูงสุด (peak)	ระยะเวลาที่ยาออกฤทธิ์ (duration)
Adrenaline Injection 1 mg/ ml หรือ 1: 1000 (1 ml)		SC: 3-10 นาที IM: 3-10 นาที IV: ทันที	SC: 20 นาที IM: 20 นาที IV: 2-5 นาที	SC: 20-30 นาที IM: 20-30 นาที IV: 5-10 นาที

- ข้อบ่งใช้: 1. Cardiopulmonary resuscitation (CPR)
2. Anaphylaxis
 3. Hypotension
 4. Croup

ข้อบ่งใช้/ ขนาดยา :

เด็ก

Anaphylaxis;

- IM: 0.01 mg/kg (0.01 ml/ kg) ของสารละลายยา 1:1000 ฉีดยาบริเวณต้นขา (Thigh) ทุก 15 นาที เมื่อมีอาการ (Recommended dose 0.3 mg/ครั้ง)
- IV; 0.01 mg/kg (0.01 ml/ kg) ของสารละลายยา 1:1000 ฉีด IV ทุก 3-5 นาที กรณี hypotension ถ้า persistent hypotension พิจารณาให้ฉีดยาแบบ continuous IV infusion; 0.1-1 mcg/ kg/ min

Pulseless arrest

- IV : 0.01 mg/kg (0.1 ml/ kg) ของสารละลายยา 1:1000 ทุก 3-5 นาที (max dose; 1 mg)

Shock hypotension

- IV infusion; 0.1-1 mcg/kg/min (อาจให้ขนาดยามากกว่านี้ถ้าต้องการ)
- วิธีผสม $0.6 \text{ mcg} \times \text{BW (mcg)} = \text{ปริมาณ mcg} \times \text{fluid 100 ml IV drip (1 drip/ min = 1 mcg/ kg/ min)}$

4. Croup

- Nebulization; 3 ml ของสารละลายยา 1: 1000 (เจือจางใน NSS 3 ml) อาจให้ซ้ำทุก 1-2 ชั่วโมง

Bradycardia

- IV; 0.01 mg/ kg (0.1 mL/ kg) ของสารละลายยา 1: 1000 ทุก 3-5 นาที

ผู้ใหญ่

Cardiac arrest : เริ่ม 1 mg IV และให้ซ้ำทุก 3-5 นาที จนกว่าอาการจะดีขึ้น

Anaphylaxis : 0.5 mg IM/SC ทุก 15-20 นาที จนกว่าอาการจะดีขึ้น

Bronchospasm : 0.1 – 0.5 mg IM/SC ทุก 10-15 นาที จนถึง 4 ชั่วโมง, พ่นยาขนาด 0.5 mL/kg ของสารละลาย 1-10 mg/mL ขนาดสูงสุด 5 mL

ข้อห้ามใช้และข้อควรระวัง

- ห้ามใช้ในผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตสูง
- ระวังการระงับการใช้ในผู้ป่วยที่มีโรคหัวใจเต้นผิดจังหวะ โรคของหลอดเลือดส่วนปลาย

อาการไม่พึงประสงค์ที่สำคัญ

- หัวใจเต้นเร็ว หัวใจเต้นผิดจังหวะ
- ความดันโลหิตสูง
- ปลายมือ ปลายเท้าเขียว
- หากมีการรั่วออกนอกหลอดเลือด อาจทำให้เกิดเนื้อเยื่อตายได้

การจัดเก็บที่เหมาะสม

- เก็บแยกยาไว้ในที่เข้าถึงได้ยาก
- ทำสัญลักษณ์เตือนให้ระวัง
- Double check ชื่อผู้ป่วย ชนิดและขนาดยา

ยาที่สามารถผสมเข้ากันได้ : dopamine, dobutamine, verapamil, amikacin และ furosemide

ยาที่ไม่สามารถผสมเข้ากันได้ : Aminophylline, Ampicillin, Calcium, Chloramphenicol, Furosemide, PGS, Sodium Bicarbonate

สารน้ำที่ผสมเข้ากันได้ : D5W, D5S, NSS, LRS สารน้ำที่ใช้เจือจางยาพ่นคือ NSS

ความคงตัว : ยานี้เมื่อผสมในสารละลายใดๆ จะคงตัวได้ 24 ชั่วโมง ทั้งที่อุณหภูมิห้องและในตู้เย็น

การเก็บยา : เก็บแบบป้องกันแสงและอากาศที่อุณหภูมิ ไม่เกิน 25 ห้ามเก็บในช่อง แข็งแข็ง

ข้อปฏิบัติทางการพยาบาล

- การบริหารยาแบบ intravenous infusion ต้องบริหารผ่านหลอดเลือดดำใหญ่โดยใช้ infusion pump
- หลีกเลี่ยงการฉีดยาเข้าหลอดเลือดแดงโดยตรงและการฉีดยาเข้ากล้ามเนื้อบริเวณสะโพก เนื่องจากอาจทำให้หลอดเลือดตีบจนกล้ามเนื้อตายได้
- เริ่มให้ยาช้า ๆ และปรับเพิ่มตามความจำเป็น โดยต้องติดตามการตอบสนองของผู้ป่วย
- การหยุดยาต้องค่อยๆ ปรับลดลง การหยุดยาแบบทันทีทันใด อาจทำให้เกิด rebound hypotension
- ฝ้าตุ่ออัตราการไหลของน้ำยา และระวังอย่าให้น้ำยารั่วจากหลอดเลือด อาจทำให้เกิด tissue necrosis

- ตรวจสอบวัดความดันเลือดและชีพจรสม่ำเสมอ หรืออย่างน้อยทุก 15 นาที ในระยะ acute shock และขณะปรับยาอยู่ ซึ่งอาจต้องใช้ intra-arterial monitoring

การติดตามผลการใช้ยา (Monitoring)

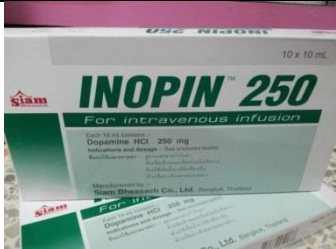
- ในกรณี CPR ให้บันทึก Vital signs (Heart rate, BP) ทันที เมื่อผู้ป่วยเริ่มมีชีพจร
- ในกรณี Anaphylaxis ให้บันทึก Vital signs (Heart rate, BP) ทุก 10 นาที จนครบ 30 นาที
- ในกรณี Hypotension ที่มีการให้ยาแบบ IV drip ให้บันทึก Vital signs (Heart rate, BP) ทุก 1 ชั่วโมง ตลอดระยะเวลาที่มีการให้ยา
- หากพบว่ามี BP>160/90 mmHg หรือ HR > 120 ครั้ง/นาทีในผู้ใหญ่และ BP > 120/80 mmHg หรือ HR > 180 ครั้ง/นาที ในเด็ก ให้แจ้งแพทย์ทันที
- ตรวจสอบตำแหน่ง IV site ทุก 1 ชั่วโมง ตลอดระยะเวลาที่มีการให้ยา

การแก้ไขเมื่อมีอาการไม่พึงประสงค์หรือ ความคลาดเคลื่อนทางยา

1. หากพบว่ามี BP>160/90 mmHg หรือ HR > 120 ครั้ง/นาทีในผู้ใหญ่ และ BP > 120/80 mmHg หรือ HR > 180 ครั้ง/นาที ในเด็ก ให้พิจารณาหยุดยาหรือปรับลดขนาดยาลง
2. หากพบรอยแดง บวม รอยคล้ำตามเส้นเลือด บริเวณ IV site ให้เปลี่ยนตำแหน่งในการให้ยาใหม่
3. อาการเมื่อได้รับยาเกินขนาด : hypertension, sweating, cerebral hemorrhage, convulsion Antidote คือ Phentolamine แต่เนื่องจากยานี้ไม่มีในประเทศไทย ในกรณีที่เกิด extravasation ระหว่างให้ยาและเกิด blanching (การซีดของเนื้อเยื่อบริเวณที่รั่วออกนอกเส้นเลือด) การแก้ไขทำได้โดยใช้ Topical nitrate ทาบริเวณที่เกิดการรั่วของยา และสามารถให้ infusion terbutaline ร่วมด้วย
4. การฉีดแบบ IV Infusion อย่างรวดเร็ว อาจเกิด Cerebrovascular hemorrhage หรือ cardiac Arrhythmias ดังนั้นเมื่อฉีด แบบ IV Infusion ควรใช้ Infusion pump

Dopamine injection

รูปแบบยาที่มีในโรงพยาบาล: ยาฉีด Dopamine 250mg/10ml

ชื่อยา	ภาพยา	onset	peak	duration
Dopamine Injection 250 mg/ 20 ml		1-2 นาที	< 5 นาที	< 10 นาที

ข้อบ่งใช้: รักษา heart failure, เพิ่ม renal blood flow หรือเป็นยาที่ใช้ร่วมในการรักษาภาวะช็อค (เช่น MI, open heart surgery, renal failure, cardiac decompensation) ภายหลังการให้สารน้ำที่เหมาะสมแล้ว และยังใช้รักษาภาวะ bradycardia หรือ heart block ที่รักษาด้วย atropine หรือ pacing ไม่ได้ผล

ข้อบ่งใช้/ ขนาดยา : เพิ่ม cardiac output, เพิ่มความดันโลหิต, เพิ่ม renal blood flow ขึ้นกับขนาดยาที่ใช้

- ขนาดต่ำ: 1-3 mcg/kg/min เพิ่ม renal blood flow, urine output
- ขนาดกลาง: 3-10 mcg/kg/min เพิ่ม cardiac output
- ขนาดสูง: > 10 mcg/kg/min เพิ่ม total peripheral resistance, pulmonary pressure

การเตรียมยา/ ผสมยา

- สารน้ำที่เข้ากันได้แก่ D5W, D5S, NSS, D5S/2
- ความเข้มข้นสูงสุด 3.2 mg/ml
- ยาที่ผสมแล้วใช้ได้ภายใน 24 ชั่วโมง แต่ถ้าสารละลายเปลี่ยนเป็นสีชมพูเข้มต้องทิ้งทันที
- หลีกเลี่ยงการผสมยา Dopamine กับ alkaline solutions เช่น Amphotericin B, Ampicillin, Gentamicin, Potassium Chloride, Sodium bicarbonate และ iron salts เนื่องจากผสมเข้ากันไม่ได้
- สามารถผสมรวมกันได้กับยา Dobutamine, Adrenaline, Isoproterenol และ Lidocaine

แนวทางการบริหารยา

1. ก่อนเริ่มยา ควรแก้ไขภาวะ acidosis, hypercapnia, hypovolemia, hypoxia ของผู้ป่วยก่อน (ถ้ามี)
2. ควรใช้ Infusion pump และ ให้ทาง central vein
3. อัตราเร็วสูงสุดในการให้ยา 20 mcg/ kg/ min
4. ห้ามหยุดยาทันทีเพราะความดันโลหิตจะตกทันที ค่อยๆ ลดขนาดยาลง หรือลด infusion rate ก่อนหยุดยา
5. ระวัง ห้ามใช้ร่วมกับ Dilantin เพราะทำให้ความดันต่ำ และหัวใจเต้นช้าลง (Bradycardia)

บทบาทของพยาบาล

1. ตรวจสอบบริเวณที่ให้ยาทุก 30-60 นาที เพราะยาอาจรั่วซึม ทำให้เกิดเนื้อตายได้
2. ห้ามหยุดยากะทันหัน เพราะจะทำให้ความดันลดต่ำมากทันที

การติดตามอาการ

- ตรวจสอบวัดความดันเลือดและชีพจร อย่างน้อย ทุก 15 นาที ในระยะ acute phase และ ขณะปรับขนาดยา อาจต้องใช้ intra-arterial monitoring
- มีภาวะใจสั่น, เจ็บหน้าอก, agitation, restless ให้ติดตาม EKG
- บันทึก I/O และ น้ำหนักทุกวัน
- วัด BP หลังให้ยาทันที
 - ผู้ใหญ่ หาก $\geq 160/90$ mmHg
 - เด็ก < 1 ปี $\geq 100/70$ mmHg
 - เด็ก > 1 ปี $\geq 120/80$ mmHg ให้ปรับลดอัตราการให้ยา
- ชีพจร ผู้ใหญ่ ≥ 120 ครั้ง/min
 - เด็ก < 1 ปี ≥ 220 ครั้ง /min
 - เด็ก > 1 ปี ≥ 180 ครั้ง/min รายงานแพทย์ และติดตามต่อทุก 1 ชั่วโมง
- ตรวจสอบดูตำแหน่ง IV site ทุก 1 ชั่วโมง ตลอดระยะเวลาที่มีการให้ยา

อาการข้างเคียง : ที่พบบ่อย

CVS; Bradycardia, ventricular tachycardia (high dose), gangrene (high dose), hypertension
CNS; anxiety
Endocrine & metabolic; piloerection, serum glucose increased
Local; Extravasation
Ocular; เพิ่มความดันในลูกตา (Intraocular pressure increased), รูม่านตาขยาย (dilated pupils)

การแก้ไขเมื่อได้รับยาเกินขนาด/ เกิดความคลาดเคลื่อนทางยา:

- อาการเมื่อได้รับยาเกินขนาด ได้แก่ ความดันโลหิตสูง, หัวใจเต้นไม่เป็นจังหวะ, ไตวายเฉียบพลัน ให้ลดอัตราเร็วหรือหยุดให้ยา
- หยุดยาหรือปรับลดขนาดยาถ้าผู้ป่วยมี HR, BP มากกว่าเกณฑ์ปกติที่กำหนด
- ปรับลดขนาดยา หากพบว่าผู้ป่วยมีปลายมือ ปลายเท้าเขียว
- หากพบรอยแดง บวม รอยคล้ำตามเส้นเลือด บริเวณ IV site ให้เปลี่ยนตำแหน่งการให้ยาใหม่
- เมื่อจะหยุดยาให้ค่อยๆ ลดอัตราเร็วของการให้ยา เพื่อป้องกันการเกิด hypotension อย่างรุนแรง

Norepinephrine injection (4mg/4ml)



Pregnancy category: C

ข้อบ่งใช้: ใช้ในการรักษาภาวะช็อกหลังจากที่ให้สารน้ำทดแทนอย่างเพียงพอแล้ว, ใช้สำหรับ ช่วยให้แรงดันโลหิตที่ลดต่ำลงอย่างเฉียบพลันกลับสูงขึ้นสู่ระดับปกติ

ข้อห้ามใช้: Hypotensive patients with blood volume deficits except during emergencies.

ขนาดยา

Hypotension, Profound:

ผู้ใหญ่: เริ่มให้ในขนาด 0.1-0.5 mcg/kg/min IV, เพิ่มขนาดจนได้ผลที่ต้องการ หรือ 812 mcg/min IV และรอดูอาการปรับ rate ให้ได้ระดับ BP (systolic, 80-100 mmHg), MD 2-4 mcg/min IV; สูงสุด 68 mg/day

เด็ก: 0.1 to 0.2 mcg/kg/min IV, เพิ่มขนาดจนได้ผลที่ต้องการ

Hypotension, acute:

ผู้ใหญ่: เริ่มต้นในขนาด, 8-12 mcg/min IV และรอดูอาการ ปรับ rate ให้ได้ระดับ BP (systolic, 80-100 mmHg), maintenance, 2-4 mcg/min IV; สูงสุด 68 mg/day

เด็ก: เริ่มต้นในขนาด 0.1 mcg/min IV เพิ่มขนาดตามที่ต้องการ maintenance, 0.05-0.3 mcg/min IV; สูงสุด 6 mcg/min

Septic shock; Adjunct:

ผู้ใหญ่: 0.01-3 mcg/kg/min (guideline dosing) เพิ่มขนาดจนได้ผลที่ต้องการ สามารถ ใช้ 0.02 mcg/kg/min หรือมากกว่าในกรณีฉุกเฉิน

สารน้ำที่เข้ากันได้: D5W, D5S

ห้ามใช้ NSS Stability สารละลายที่เจือจางแล้วจะมีความคงตัว 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง โดยเก็บให้พ้น แสง ห้ามใช้สารละลายที่ขุ่นหรือเปลี่ยนเป็นสีชมพู สีเหลืองเข้ม หรือสีน้ำตาล

หลีกเลี่ยงการผสมใน Alkaline solution เช่น KCl , NaHCO₃

การบริหารยา

1. ให้ยาทาง IV infusion เท่านั้น ควรใช้ infusion pump เพื่อให้สามารถควบคุม การให้ยาได้ดี

2. เริ่มให้ยาอย่างช้าๆและปรับเพิ่มตามความจำเป็น โดยต้องติดตามดูการตอบสนองของผู้ป่วย เช่น ระดับความดันโลหิต และ cardiovascular parameter อื่นๆ การหยุดยาต้องค่อยๆ ปรับลดลง ห้ามหยุดยาทันทีเพื่อป้องกันภาวะความดันเลือดต่ำ ควรให้ยาเข้าหลอดเลือดดำใหญ่ตรง antecubital vein ที่ข้อศอกด้านในหรือให้ยาทาง หลอดเลือดดำ femoral ที่หน้าขา ไม่ควรให้ยาโดยวิธี catheter tie-in เพราะจะทำให้เกิดยา คั่งเฉพาะที่ การติดตามผลการใช้ยา ตรวจวัดความดันเลือด และชีพจรทุก 2 นาที เมื่อเริ่มให้ยาและวัดทุก 5 นาทีเมื่อความดันเลือดอยู่ในขนาดที่ต้องการ (ประมาณ 80-100 mmHg systolic) หลังจากนั้นวัดทุก 15 นาที

อาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา : วิตกกังวล หายใจลำบากหัวใจเต้นช้าและแรง ปวดศีรษะ ในขนาดยาที่มากเกินไปทำให้เกิดปวดศีรษะรุนแรง ปวดแน่นหน้าอก ซีด เหงื่อออก และอาเจียน อาจทำให้เกิด Cardiac arrhythmia

ข้อควรระวัง : ระวังการรั่วซึมของยาออกนอกหลอดเลือด เพราะจะทำให้เกิดเนื้อตาย และ หากต้องใช้ เป็นเวลานาน ควรเปลี่ยนแปลงบริเวณที่แทงเข็มเข้าหลอดเลือดเป็นระยะ เพื่อลด การเกิดภาวะหลอดเลือดหดตัวในบริเวณที่แทงเข็ม **หากมีการรั่วให้ทา topical steroid แทน หรือการประคบเย็น**

Drug Interaction

1. **Contraindicated (ห้ามใช้)** ห้ามใช้ NE ร่วมกับยาต่อไปนี้

- 1.1 Dihydroergotamine (การใช้ร่วมกันจะทำให้ความดันโลหิตเพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก)
- 1.2 Isocarboxazid (การใช้ร่วมกันจะทำให้เกิด hypertensive crisis – ปวดศีรษะ, hyperpyrexia, hypertension) 1.3 Phenelzine (การใช้ร่วมกันจะทำให้ความดันโลหิตเพิ่มขึ้น)
- 1.4. Linezolid: ห้ามใช้ linezolid และ norepinephrine ร่วมกันโดยไม่มี การตรวจติดตาม ความดันโลหิตที่อาจเพิ่มขึ้นได้ ในผู้ป่วยที่รักษาด้วย linezolid , ขนาดยาเริ่มต้นควรมีการปรับ ลดขนาดยาและค่อยๆ เพิ่มขนาดยาเพื่อให้ได้ผลการรักษาที่ต้องการในภายหลัง

2. การใช้ Norepinephrine (NE) ร่วมกับยาต่อไปนี้ควรหลีกเลี่ยงการใช้ยา ร่วมกันจะทำให้เกิด HT, Cardiac arrhythmia, Tachycardia. ได้ หากจำเป็นต้องใช้ร่วมกันให้ติดตามด้วย ความระมัดระวัง และอาจจำเป็นต้องปรับขนาดยา Norepinephrineหากเกิดความดันโลหิตสูงขึ้นวิกฤติ (Should a hypertensive crisis develop) ให้หยุดยาและให้การ รักษาด้วยยาเพื่อลดความดันทันที (discontinue the drug and immediately begin medical therapy to lower blood pressure) ยาในกลุ่มดังกล่าวได้แก่ MAOI, TCAs, COMT, และยากลุ่มอื่นที่มีผลต่อการออกฤทธิ์ของ NE DI: Increase: MAO inhibitors, Beta-blocker, Ergotamine Decrease effect: Alpha-blocker

Minerals or Antidote

Calcium Gluconate injection

รูปแบบยาที่มีในโรงพยาบาล: Calcium Gluconate inj. 4.5 mEq/ml



ข้อบ่งใช้ 1. Hypocalcemia
2. Hyperkalemia

ขนาดยา

- Hyperkalemia จาก cardiac toxicity (มีการเปลี่ยนแปลงของ EKG)
 - Infants and children: 60-100 mg/kg/dose
 - Adult: 0.5-1g (5-10 ml) IV push ซ้ำๆ (2-5 min) อาจให้ซ้ำถ้าอาการรุนแรง (max: 3g หรือ 30 ml)
- Hypocalcemia
 - Neonates: 200-800 mg/kg/day IV continuous infusion หรือแบ่งให้ 4 ครั้ง (max: 1 g/dose)
 - Infants and Children: 200-500 mg/kg/day IV continuous infusion หรือแบ่งให้ 4 ครั้ง (max: 2-3 g/dose)
 - Adult: IV 2-15 g/24 hr แบบ continuous infusion หรือแบ่งให้ 4 ครั้ง

ขนาดยาสูงสุดหรืออัตราเร็วสูงสุดที่สามารถให้ได้

IV (over 5 -10 min) ไม่เกิน 200mg/min หรือ Infusion (rate 50mg/ml นานกว่า 1 hr หรือไม่เกิน 120-240 mg/kg/hr หรือ 0.6-1.2 mEq/kg/hr)

ห้ามผสมกับ

- ห้ามผสมใน Bicarbonates, Carbonates, Phosphates, Sulfates, Clindamycin Phosphate, Amphotericin B เพราะจะทำให้ตกตะกอน
- ห้ามผสมใน NSS จะทำให้ Ca^{2+} ชั้บออกเร็ว

การบริหารยา

- บริหารยาทางหลอดเลือดดำเท่านั้น ทั้ง Direct IV (over 5 -10 min) หรือ Infusion (rate 50mg/ml นานกว่า 1 hr หรือไม่เกิน 120-240 mg/kg/hr หรือ 0.6-1.2 mEq/kg/hr)
- ห้ามบริหารยาแบบ SC หรือ IM เพราะอาจทำให้เนื้อเยื่อหรือกล้ามเนื้อตาย
- ให้ยาทางเส้นเลือดใหญ่และแยกเส้นการให้กับยาอื่น เพราะอาจตกตะกอน
- ผสมใน SWI, D5W เท่านั้น และผสมแล้วเก็บได้ 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง (25°C)

ข้อห้ามใช้และข้อควรระวัง

ห้ามใช้ในผู้ป่วยต่อไปนี้

1. ผู้ป่วยที่มีระดับแคลเซียมในเลือดสูง (Corrected serum calcium > 10.5 mmol/L)
2. ผู้ป่วยที่มีหรือสงสัยว่ามีภาวะพิษจากยาในกลุ่ม Digitalis
3. ผู้ป่วยที่มี Ventricular fibrillation ในระหว่างการท าหัตถการฟื้นคืนชีพ

อาการไม่พึงประสงค์ที่สำคัญ

หัวใจเต้นผิดจังหวะ (arrhythmias) หัวใจเต้นช้า (bradycardia) กล้ามเนื้ออ่อนแรง ปวดกระดูก คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง
การติดตามผลการใช้ยา (Monitoring)

ระยะเวลาที่ยาเริ่มออกฤทธิ์ (Onset)	ระยะเวลาที่ยาออกฤทธิ์สูงสุด (Peak)	ระยะเวลาที่ยาออกฤทธิ์ (Duration)	ระยะเวลาที่ใช้ในการขจัดยา (Half-life of Elimination)
IV ทันที	ไม่มีข้อมูล	2-3 ชั่วโมง	ไม่มีข้อมูล

อันตรกิริยาระหว่างยาที่สำคัญ

1. Ceftriaxone (Contraindicated ใน Neonate เนื่องจากตัวยา Ceftriaxone จะจับกับ Ca^{2+} ตกตะกอน)
2. Digoxin เนื่องจากจะเพิ่มระดับ Calcium ในระดับเลือดโดยยับยั้ง $Na^+K^+ATPase$ อาจทำให้เกิดพิษต่อหัวใจ

การจัดเก็บยาที่เหมาะสม: ห้าม เก็บในตู้เย็น เพราะจะทำให้ตกตะกอน

การแก้ไขเมื่อมีอาการไม่พึงประสงค์ หรือเกิดความคลาดเคลื่อนทางยา

1. หากพบว่าผู้ป่วยมีอาการกล้ามเนื้ออ่อนแรง ปวดกระดูก หัวใจเต้นผิดจังหวะ (arrhythmia) ให้หยุดยาทันทีพร้อมกับตรวจระดับ Calcium ในเลือดทันที
2. หากพบว่าผู้ป่วยมีระดับ Calcium ในเลือดสูง ให้หยุดยาทันทีพร้อมกับเร่งการขับถ่าย Calcium ออกจากร่างกายโดยให้สารน้ำชนิด Normal saline ทาง IV ในอัตราเร็วเริ่มต้น 200-300 ml/hr แต่ต้องปรับตามสภาพร่างกายและปริมาณปัสสาวะของผู้ป่วย หากไม่ได้ผลหรือผู้ป่วยไม่สามารถรับสารน้ำปริมาณมากได้อาจให้ยาขับปัสสาวะกลุ่ม loop diuretic เช่น furosemide IV 20-40 mg ทุก 6-12 hrs
3. หากพบรอยแดง บวม รอยคล้ำตามเส้นเลือด บริเวณ IV site ให้เปลี่ยนตำแหน่งในการให้ยาใหม่

Narcotic analgesic

Morphine injection

รูปแบบยาที่มีในโรงพยาบาล: Morphine injection 10mg/ml

ชื่อยา	ภาพยา	onset	peak	duration
Morphine injection 10mg/ml		SC: 15-30 นาที IM: 15-30 นาที IV: ทันที	SC: 50-90 นาที IM: 0.5-1 ชั่วโมง IV: 20 นาที	3-5 ชั่วโมง

ข้อบ่งใช้: บรรเทาอาการปวด

ขนาดยา:

เด็ก : I.M./I.V. : 0.1 – 0.2 mg/kg ทุก 4 ชั่วโมง หากจำเป็น การให้ยาแบบ single pediatric dose ขนาดที่ใช้ต้องไม่เกิน 15 mg ; I.V. infusion : 0.01 – 0.06 mg/kg/hr

ผู้ใหญ่ : SC or I.M.: 5 – 20 mg ทุก 4 ชั่วโมง หากจำเป็น

I.V.: ขนาดเริ่มต้น: opiate naeiv: 2.5 – 5 mg ทุก 3–4 ชั่วโมง กรณีเคยได้รับ opiate มาก่อน อาจเริ่มที่ขนาด สูงกว่านี้ สามารถให้ซ้ำได้ทุก 5 นาทีหากจำเป็น

I.V. continuous infusion: 0.8 – 10 mgต่อชั่วโมง สามารถเพิ่มขึ้นได้ตามความปวดหรือ ปรับตามอาการไม่พึงประสงค์ จากยา ขนาดใช้โดยทั่วไปคือ 0.7 – 10 mg ทุก 1–2 ชั่วโมง ตาม ต้องการ หรือ infusion 5 – 35 mg ต่อชั่วโมง โดยปรับขึ้นได้ถึง 80 mg ต่อชั่วโมง ทั้งนี้ผู้ป่วยที่ ได้ยาขนาดสูงต้องได้ใช้ mechanically-ventilation ด้วย

Epidural: bolus dose 1–6 mg, Infusion rate 0.1 – 0.2 mg/hr, maximum dose 10 mg/24 hr

ข้อห้ามใช้และข้อควรระวัง

- ห้ามใช้ในผู้ป่วยหอบหืดรุนแรงและเฉียบพลัน (acute severe asthma) ความดันในสมองสูง ผู้ป่วยช็อค ผู้ป่วยไตวาย
- ระมัดระวังการใช้ในหญิงให้นมบุตร เนื่องจากยานี้ผ่านและขับออกทางน้ำนมได้ หากจำเป็นต้องใช้ในหญิงให้นมบุตร ควรเฝ้าระวังการกดการหายใจในทารกด้วย
- ห้ามใช้ในผู้ป่วยที่มีอาการสั่นเพื่อเหตุขาดสุรา (delirium tremens)
- ให้ระมัดระวังการใช้กับผู้ป่วยที่ปัสสาวะน้อยกว่าวันละ 600 ซีซี หรือผู้ที่ไตบกพร่อง

- รมัตรีวังในผู้ป่วยสูงอายุ เด็ก ผู้ป่วยโรคหัวใจ ไต ตับ
- ยาฉีด : ห้ามใช้ในผู้ป่วยลมชัก เช่น status epilepticus, tetanus หรือstrychnine poisoning

อาการไม่พึงประสงค์:

Hypotension, bradycardia, flushing, sweating, depression of reflexes, flaccid paralysis, hypothermia, circulatory collapse, cardiac function depression, CNS depression, respiratory depression or paralysis

การผสม ความคงตัวของยา และความเข้ากันได้

- I.V. push: ต้องเจือจางยาก่อนฉีดด้วย น้ำกลั่นสำหรับฉีด 4 – 5 mL จากนั้นจึงฉีดยาเข้าเส้น ช้าๆ นาน 4–5 นาที
- I.V. infusion: เจือจางด้วย D5W ให้มีความเข้มข้น 0.1 – 1 mg/mL ใช้ infusion pump ในการบริหารยา
- Intrathecal or Epidural: เจือจางด้วย preservative-free solution

แนวทางการบริหารยา

- 1.การให้ยาทางหลอดเลือดดำควรให้แบบ continuous infusion
- 2.การให้ยาโดย IV infusion ควรผสมใน NSS หรือ 5%DW ความเข้มข้น 50 mg/ 50 ml

การจัดเก็บที่เหมาะสม

- เก็บแยกยาไว้ในที่เข้าถึงได้ยากและล็อกกุญแจเสมอ
- ทำสัญลักษณ์เตือนให้ระวัง
- Double check ชื่อผู้ป่วย ชนิดและขนาดยา

การสั่งใช้ยา รวมถึงขนาดยาที่ใช้บ่อยในแต่ละข้อบ่งใช้

- Double check ชื่อผู้ป่วย ชนิดและขนาดยาก่อนให้ยาทุกครั้ง
- ต้องเขียนใบยาเสพติด กำกับทุกครั้ง (ต้องเป็นแพทย์คนเดียวกันกับที่สั่งยา)
- ไม่ควรใช้ค้าย่อในการสั่งยา
- การสั่งยาแบบ Dilution ต้องเขียนให้ชัดเจน เช่น ห้ามเขียน 1:10 ให้เขียนเป็น 1 mg/10 mL

ข้อปฏิบัติทางการพยาบาล

- ประเมินการปวดท้องจาก biliary colic ในผู้ป่วยที่ได้ morphine ตรวจสอบการเคลื่อนไหวของลำไส้
- ผู้ป่วยบางรายอาจคลื่นไส้อาเจียนมากหลังการได้รับยาครั้งแรก นอกจากนั้นอาจเกิดคันหน้าแดง อย่างรวดเร็ว เหงื่อออกมาก พยาบาลต้องคอยเช็ดตัวให้บ่อยๆ และให้เครื่องดื่มเย็นๆ เพื่อป้องกันการขาดน้ำ

การติดตามผลการใช้ยา (Monitoring)

- o Heart rate
- o respiratory rate
- o pain score
- o sedation score

การแก้ไขเมื่อมีอาการไม่พึงประสงค์หรือ ความคลาดเคลื่อนทางยา

- ถ้าพบว่าผู้ป่วยมีอาการของการได้รับยามากเกินไป (over dose) คือมีอาการง่วงซึมมากและหายใจช้า และม่านตาหดเล็กน้อยเท่ารูเข็มหรือหายใจน้อยกว่า 10 ครั้งต่อนาที (เด็กอายุต่ำกว่า 1 ปี 30 ครั้ง/ นาที หรือ เด็กอายุเกิน 1 ปี 20 ครั้ง/นาที) อาจงดการหายใจได้ ให้แจ้งแพทย์ ถ้ากำลังให้ยาเป็น continuous drip อยู่ ให้หยุดยาทันที
 - ถ้าจะให้ยา Morphine กินเป็นระยะเวลานาน ควรให้ยาระบายร่วมด้วยเพื่อป้องกันอาการท้องผูก
 - ยาแก้พิษ คือ Naloxone ขนาดยาในผู้ใหญ่ 0.2-0.4 mg IV, IM, SC ในเด็ก 0.01 mg/Kg ให้ซ้ำได้ทุก 2-3 นาที หยุดเมื่อหายใจได้เร็วขึ้นกว่า 10 ครั้งต่อนาที ควรติดตามต่ออย่างใกล้ชิดเพราะฤทธิ์ของ Naloxone มักหมดไปก่อน (ประมาณครึ่ง-1 ชั่วโมง) และฤทธิ์ของ Morphine จะทำให้เกิดการง่วงซึมและกลับมากดการหายใจได้อีก

Morphine Oral

รูปแบบยาที่มีในโรงพยาบาล: Morphine immediate release (IR) tablet 10 mg

Morphine extended-release capsule 20 mg (Kapanol®)



Pharmacokinetics²:

ชื่อยา	onset	peak	duration
Morphine immediate release tablet 10 mg	30 นาที	1-2 ชั่วโมง	4-5 ชั่วโมง
Morphine extended-release capsule 20 mg (Kapanol®)	2-4 ชั่วโมง	8.5 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง

ข้อบ่งใช้: - บรรเทาอาการปวดปานกลางถึงรุนแรง

ขนาดยา:

Morphine IR: ขนาดเริ่มต้น 10-30 mg ทุก 4 ชั่วโมง

Kapanol®: ใน opioid-naive 20-40 mg วันละ 1 ครั้ง ทุก 24 ชั่วโมง ในกรณี que เริ่มด้วย 40 mg ต่อวัน อาจให้ 20 mg วันละ 2 ครั้ง ทุก 12 ชั่วโมงได้

ข้อห้ามใช้และข้อควรระวัง

- ห้ามใช้ในผู้ป่วยหอบหืดรุนแรงและเฉียบพลัน (acute severe asthma) ความดันในสมองสูง ผู้ป่วยช็อค ผู้ป่วยไตวาย
- ระมัดระวังการใช้ในหญิงให้นมบุตร เนื่องจากยานี้ผ่านและขับออกทางน้ำนมได้ หากจำเป็นต้องใช้ในหญิงให้นมบุตร ควรเฝ้าระวังการกดการหายใจในทารกด้วย
- ห้ามใช้ในผู้ป่วยที่มีอาการสั่นเพื่อเหตุขาดสุรา (delirium tremens)
- ให้ระมัดระวังการใช้กับผู้ป่วยที่ปัสสาวะน้อยกว่าวันละ 600 ซีซี หรือผู้ที่ไตบกพร่อง
- ระมัดระวังในผู้ป่วยสูงอายุ เด็ก ผู้ป่วยโรคหัวใจ ไต ตับ
- ยารูปแบบรับประทาน : ห้ามใช้ในผู้ป่วยหลังการผ่าตัดระบบทางเดินน้ำดี หรือผู้ป่วยที่คาดว่าจะต้องได้รับการผ่าตัดช่องท้อง

อาการไม่พึงประสงค์:

Hypotension, bradycardia, flushing, sweating, depression of reflexes, flaccid paralysis, hypothermia, circulatory collapse, cardiac function depression, CNS depression, respiratory depression or paralysis

การบริหารยา

- Kapanol® ห้าม ทัก บด แบ่ง หรือเคี้ยวเม็ดยา
- Kapanol® หากผู้ป่วยกลืนลำบากอาจพิจารณาโปรยเม็ดยาในแคปซูลลงในอาหารอ่อน เช่น โยเกิร์ต แล้วให้รับประทานใน 30 นาที หรือเทเม็ดยาลงในน้ำ 30 ml ให้รับประทานใน 30 นาที จากนั้นเติมน้ำลงไปอีก 30 ml คนให้ทั่วแล้วรับประทานอีกครั้ง
- Kapanol® อาจให้ยาทางสายยางโดยเทเม็ดยาเล็ก ๆ ในแคปซูลผ่านทาง gastrostomy tube ขนาด 16 โดยเทน้ำลง gastrostomy tube ให้ท่อเปียกน้ำ ก่อนโปรยเม็ดยาลงในน้ำประมาณ 10 mL เทเม็ดยาและน้ำโดยเขย่าเบาๆ ลงใน gastrostomy tube ผ่านกรวย หลังจากนั้นล้าง แก้วด้วยน้ำอีก 10 mL และเทผ่านลงกรวย

การจัดเก็บที่เหมาะสม

- เก็บแยกยาไว้ในที่เข้าถึงได้ยากและล็อกกุญแจเสมอ
- ทำสัญลักษณ์เตือนให้ระวัง
- Double check ชื่อผู้ป่วย ชนิดและขนาดยา

การสั่งใช้ยา

- Double check ชื่อผู้ป่วย ชนิดและขนาดยาก่อนให้ยาทุกครั้ง
- ต้องเขียนใบสั่งจ่ายยาเสพติดให้โทษประเภท 2 (ย.ส.5) กำกับทุกครั้ง (ต้องเป็นแพทย์คนเดียวกำกับที่สั่งยา)
- ไม่ควรใช้คำย่อในการสั่งยา
- ผู้ป่วยที่มีอาการปวดแบบต่อเนื่อง (continuous pain) ควรได้รับการสั่งยาแบบ around-the-clock และควรมียาแก้ปวดสำหรับ breakthrough pain ด้วย
- ยาแก้ปวดสำหรับ breakthrough pain ควรเป็นยาที่ออกฤทธิ์ทันที เช่น immediate release, syrup, IV โดยขนาดยา เป็นร้อยละ 10-20 ของ total dose morphine ใน 24 ชั่วโมง ให้ยา แบบ prn ได้ถึงที่สุดทุก 1 ชั่วโมง

การติดตามผลการใช้ยา (Monitoring)

- ผลข้างเคียง เช่น ท้องผูก ง่วงซึม เบื่ออาหาร วิงเวียน ตาพร่า หัวใจเต้นช้า เหงื่อออก คับ สับสน ความดันโลหิตต่ำ คลื่นไส้-อาเจียน ปวดหัว
- HR, RR, BP, pain score, sedation score, drug addiction
- ตรวจสอบอาการ respiratory depression ในช่วง 24-72 ชั่วโมง ที่เริ่มใช้ยาและหลังใช้ยา โดยเฉพาะในผู้ป่วยเด็ก, สูงอายุ, ผู้ป่วยดมแก๊ส, ผู้ป่วยที่ใช้ยา CNS depressants ,ผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง
- หาก RR < 10/min , HR < 60/min ให้แจ้งแพทย์ทันที

การแก้ไขเมื่อมีอาการไม่พึงประสงค์หรือ ความคลาดเคลื่อนทางยา

• ถ้าพบว่าผู้ป่วยมีอาการของการได้รับยามากเกินไป (over dose) คือมีอาการง่วงซึมมากและหายใจช้า และมี่านตาหดเล็กน้อยหรือหายใจน้อยกว่า 10 ครั้งต่อนาที (เด็กอายุต่ำกว่า 1 ปี 30 ครั้ง/ นาที หรือ เด็กอายุเกิน 1 ปี 20 ครั้ง/นาที) อาจงดการหายใจได้ ให้แจ้งแพทย์

- ถ้าจะให้ยา Morphine กินเป็นระยะเวลานาน ควรให้ยาละลายร่วมด้วยเพื่อป้องกันอาการท้องผูก
- ยาแก้พิษ คือ Naloxone ขนาดยาในผู้ใหญ่ 0.2-0.4 mg IV , IM,SC ในเด็ก 0.01 mg/Kg ให้ซ้ำได้ทุก 2-3 นาที หยุดเมื่อหายใจได้เร็วขึ้นกว่า 10 ครั้งต่อนาที ควรติดตามต่ออย่างใกล้ชิดเพราะฤทธิ์ของ Naloxone มักหมดไปก่อน (ประมาณครึ่ง-1 ชั่วโมง) และฤทธิ์ของ Morphine จะทำให้เกิดการง่วงซึมและกลับมากดการหายใจได้อีก

Pethidine injection

รูปแบบยาและความแรง: Pethidine 50 mg/ml injection

ชื่อยา	ภาพยา	onset	peak	duration
Pethidine 50 mg/ml injection		IM; 7-15 นาที IV; almost immediate	Unknown	IM; 1-2 ชั่วโมง IV; 30-60 นาที

- ข้อบ่งใช้:**
- บรรเทาอาการปวดปานกลางถึงรุนแรง
 - บรรเทาอาการปวดขณะคลอดบุตร/ก่อนผ่าตัด
 - บรรเทาอาการปวดจากภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน (acute MI)
 - Dyspnea of acute Left Ventricular Failure
 - ใช้ร่วมกับยาสลบ

ข้อบ่งใช้/ ขนาดยา:

เด็ก

- IM, IV, SC; 1-1.5 mg/ kg/ dose ทุก 3-4 hr ถ้าจำเป็น (rate over 5 mins)
- Continuous infusion: Loading dose; 0.5-1 mg/ kg ตามด้วย initial rate 0.3 mg/ kg/ hr ปรับขนาดยา (0.5-0.7 mg/ kg/hr) (อัตราเร็วการให้ยานานกว่า; 15-30 mins)

ผู้ใหญ่

- IM, IV, SC; 1-1.5 mg/ kg/ dose ทุก 3-4 ชั่วโมง ถ้าจำเป็น อัตราเร็วในการให้ยานานกว่า 5 นาที
- Continuous infusion; 1-5 mcg/ kg/ hr

ข้อห้ามใช้และข้อควรระวัง

- การให้ยาแบบ I.V. push ให้ฉีดช้าๆ ใช้เวลาอย่างน้อย 5 นาทีต่อ 10 mg/ml
- กรณี I.M. ต้องฉีดเข้ากล้ามเนื้อขนาดใหญ่
- ผู้ป่วยที่ได้ยานานกว่า 48 ชั่วโมง หรือ ได้ยาในขนาดสูงกว่า 600 mg ต่อวันจะเพิ่มความเสี่ยงของการเกิดพิษจากยา (anxiety, tremors หรือ seizures)

อาการไม่พึงประสงค์

GI: ท้องผูก, คลื่นไส้-อาเจียน

CNS: ง่วงซึม → (รุนแรง) กดประสาทส่วนกลาง, กดการหายใจ

CVS: hypotension, bradycardia, palpitation, ปัสสาวะคั่ง

อื่น ๆ : Anaphylactoid / Anaphylaxis

การเตรียมยา/ ผสมยา:

- สารละลายที่สามารถใช้เจือจาง: D5W, NSS, lactate Ringer's, dextrose-saline combinations
- IV push ช้าๆ (นาน ~ 4-5 นาที) ก่อนฉีดให้ผสมกับ SWFI 5 ml
- IV infusion: เจือจางใน D5W ให้ได้ความเข้มข้น 0.1-1 mg/ml
- ยาที่ไม่เข้ากัน; Aminophylline, Furosemide, Heparin, Morphine, Phenytoin, Thiopental, Furosemide, Imipenem-Cilastatin และ sodium bicarbonate เพราะจะเกิดการตกตะกอน

การบริหารยา:

- IM ในกรณีใช้ก่อนผ่าตัด ให้ฉีดยา ก่อนการให้ยาสลบ 30-90 นาที
- SC ในกรณีใช้ก่อนผ่าตัด ให้ฉีดยา ก่อนการให้ยาสลบ 30-90 นาที
- IV infusion โดยการเจือจางยาให้ มีความเข้มข้น 1 mg/ml ใช้เวลามากกว่า 15-30 นาที
- IV push ให้อย่างช้าๆ ใช้เวลาอย่างน้อย 5 นาที แบ่งฉีดหลายๆ ครั้ง โดยนำยาไปเจือจาง และฉีดครั้งละ < 10 mg/ml

การติดตามอาการ(MONITORING)

อาการที่ต้องติดตามเพื่อรักษาแพทย์ให้หยุดยา ลดขนาดยา หรือให้การรักษาที่จำเป็น

1. อัตราการหายใจ : หากหายใจช้าลง หรือ O2 Saturate < 95%
2. Blood pressure: hypotension (BP 140/90 mmHg), BP < 90/60 รายงานแพทย์
3. กรณีให้ IM วัด BP, PR, RR ทันทีและวัดต่อไปทุก 10 นาที 2 ครั้งหลังจากนั้นทุก 15 นาที 2 ครั้ง ถ้าปกติก็หยุดติดตาม

แนวทางการบริหารยา

- 1.บริหารยาได้ทั้ง IM, IV และ SC
- 2.กรณีฉีดเข้าหลอดเลือดดำให้เจือจางก่อนแล้วฉีดช้าๆ (10 mg/ml)
- 3.การแก้พิษยา overdose ชั้นแรกหากเกิดการกดหายใจ ให้จัดการช่วยการหายใจ Airway support หลังจากนั้น

ใช้ Naloxone (Narcan) ในผู้ใหญ่ 0.2-0.4 mg IV, IM, SC
เด็ก 0.01 mg/ kg ให้ซ้ำได้ทุก 2-3 นาที หยุดแก้เมื่อหายใจได้เร็วกว่า 10 ครั้ง

- 4.ไม่ควรใช้ในหญิงมีครรภ์ เนื่องจากยาสามารถผ่านรก และส่งผลต่อการหายใจและกดประสาทของทารกได้
- 5.ควรหลีกเลี่ยงหรือใช้อย่างระมัดระวังในผู้ป่วย COPD ,โรคตับ,การทำงานของไตเสียไป

บทบาทพยาบาล

1. การรับคำสั่งยาควรรับในหน่วย mg, mcg หลีกเลี่ยงการรับคำสั่งเป็นปริมาตร (ml)
2. การบริหารยาแบบ IV push ต้องนำไปเจือจางก่อนและฉีดช้า ๆ ใช้เวลาอย่างน้อย 4-5 นาที
3. หลีกเลี่ยงการใช้ pethidine สำหรับการปวดเฉียบพลันโดยเฉพาะผู้ป่วยที่มีการทำงานของไตบกพร่องผู้ป่วยสูงอายุและผู้ป่วยที่ได้รับยา MAOI หากจำเป็นต้องใช้ยาควรกำหนดว่า “ไม่ควรใช้ติดต่อกันเกิน 48 ชั่วโมง” หรือ “ไม่ควรใช้เกิน 600 mg ภายใน 24 ชั่วโมง”

Insulin

Regular insulin (short acting)

รูปแบบยาที่มีในโรงพยาบาล : Regular insulin 1000 U/10 ml



ข้อบ่งใช้ : Diabetic ketoacidosis/ Hyperosmolar Hyperglycemic State , Hyperkalemia moderate-severe

Pharmacokinetic:

ยา	Onset	Peak	Duration
Regular insulin 1000U/10 ml	30-45 นาที	2-3 ชั่วโมง	4-8 ชั่วโมง

ขนาดของยา:

1. Diabetic ketoacidosis/ Hyperosmolar Hyperglycemic State

- 0.14 unit /kg/hr IV continuous infusion

หรือ 0.1 units/kg IV bolus ตามด้วย 0.1 unit/kg/hr IV continuous infusion

*การผสม RI 1:1 คือ RI 100 unit (1ml) ใน NSS 99 ml

2. Hyperkalemia moderate-severe

- 10 unit + 50% glucose 50 ml IV drip 15-30 นาที

หรือ D10W 500 ml + RI 10-20 unit IV drip 30 นาที - 1 ชั่วโมง

ข้อห้ามใช้และข้อควรระวัง

- ห้ามใช้ในผู้ป่วยที่มีระดับน้ำตาลต่ำ
- ห้ามใช้ในผู้ที่แพ้ยานี้ หรือส่วนประกอบของยา
- ระหว่างการให้ RI ทาง IV drip ควร monitor Capillary Blood Glucose เป็นระยะๆ

อาการไม่พึงประสงค์ที่สำคัญ

- ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ
- การแพ้เฉพาะที่ เช่น อาการบวมแดง คันบริเวณที่ฉีดยา
- บริเวณผิวหนังที่ฉีดยาอาจเกิด lipodystrophy ได้

แนวทางการสั่งใช้ยา

- Double check ชื่อผู้ป่วย ชื่อบ่งใช้และขนาดยา
- ระวังการเขียนคำย่อ U เพราะอาจดูเหมือนเลขศูนย์ หรือ IU เพราะอาจดูเหมือนเลขหนึ่ง ควรใช้ unit แทน

การผสม ความคงตัวของยา และความเข้ากันได้

- Insulin ที่ฉีด IV ได้มีเพียง Regular Insulin
- สารน้ำที่ผสมเข้ากันได้ NSS, D5W, D10W, LRI

การจัดเก็บที่เหมาะสม

- เก็บยา Insulin ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 2-8 องศาเซลเซียส
- Insulin ที่เปิดใช้แล้วหรือไม่ได้เก็บในตู้เย็นสามารถใช้ได้หลังเปิด 1 เดือน

การสั่งใช้ยา

- Double check ชื่อผู้ป่วย ชื่อบ่งใช้และขนาดยา
- ระวังการเขียนคำย่อ U เพราะอาจดูเหมือนเลขศูนย์ หรือ IU เพราะอาจดูเหมือนเลขหนึ่ง ควรใช้ unit แทน

การบริหารยา

- ควรให้ยาโดยการฉีดเข้าใต้ผิวหนัง โดยตำแหน่งที่ฉีดยาควรเป็นบริเวณต้นแขน สะโพก ต้นขา หรือ หน้าท้อง (อาจให้ Regular insulin ทาง IV)
- หลังฉีดยาไม่ควรนวดคลึงบริเวณที่ฉีดยา
- การผสม Regular insulin เพื่อให้ IV infusion ควรผสมเพื่อ flush สายประมาณ 20 mL เพื่อให้ยาเคลื่อน อุปกรณ์พลาสติกที่ใช้ในการให้ยา
- หากต้องบริหารยาแบบ IV infusion ควรใช้ infusion pump

การติดตามผลการใช้ยา (Monitoring)

- ภายใน 60 นาทีหลังฉีดยาให้สังเกตภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ (hypoglycemia) เช่น ใจสั่น เหงื่อออก หน้ามืด เป็นลม หมดสติ
- ติดตาม Vital sign ติดตาม HR เพราะอาจเกิด tachycardia
- ระหว่างการให้ RI ทาง IV drip ควร monitor Capillary Blood Glucose เป็นระยะๆ
- ตรวจสอบ potassium level ในผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงจะเกิด hypokalemia กรณีต่อไปนี้อาจต้องรายงานแพทย์ทันที
 - * เกิดภาวะ Hypoglycemia
 - * HR > 120 ครั้ง/นาที
 - * DTX < 60 mg/dL หรือ FBS < 70 mg/dL
 - * Serum potassium > 5 mEq/ml หรือ < 3.5 mEq/ml

Fibrinolytic drug

Alteplase (r-tPA)

รูปแบบยาที่มีในโรงพยาบาล : Alteplase 50 mg Injection



ข้อบ่งใช้ : Acute myocardial infarction, Acute ischemic stroke, Pulmonary embolism

Pharmacokinetic:

ยา	Onset	Peak	Duration
Alteplase 50 mg Injection	30 นาที	60 นาที	-

ขนาดของยา:

1. Acute myocardial infarction

- BW < 67 kg: Dose 15 mg IV Bolus ใน 1-2 นาที จากนั้น 50 mg ใน 30 นาที จากนั้น 35 mg ใน 60 นาทีถัดมา
- BW > 67 kg: Dose 15 mg IV Bolus ใน 1-2 นาที จากนั้น 0.75 mg/kg (ไม่เกิน 50 mg) ใน 30 นาที จากนั้น 0.5 mg/kg (ไม่เกิน 35 mg) ใน 60 นาทีถัดมา

2. Acute ischemic stroke

- Total dose: 0.9 mg/kg (Max dose 90 mg)
- Bolus 10% ของ Total dose ใน 1 นาที และ Infuse 90% ที่เหลือใน 60 นาที

*ควรเริ่มให้ภายใน 4.5 ชั่วโมงหลังมีอาการ

3. Pulmonary embolism

- Dose 10 mg IV Bolus ใน 1-2 นาที จากนั้น 90 mg IV infuse นาน > 2 ชั่วโมง

ข้อห้ามใช้และข้อควรระวัง

1. ข้อห้ามใช้ยานี้สำหรับทุกข้อบ่งใช้ ผู้ป่วยมี ความเสี่ยงสูงต่อการเกิดเลือดออก ได้แก่

- 1.1 ผู้ป่วยที่กำลังมีภาวะเลือดออกผิดปกติ หรือมีประวัติภาวะเลือดออกผิดปกติภายใน 6 เดือนก่อน หรือมีโรคที่ทำให้เลือดออกง่ายผิดปกติ
- 1.2 ผู้ป่วยที่ใช้ยาต้านการแข็งตัวของเลือดชนิดรับประทานที่มีประสิทธิภาพ เช่น warfarin (INR >1.3)

- 1.3 มีประวัติการเจ็บป่วยในระบบประสาทส่วนกลาง เช่น การผ่าตัด สมอหรือไขสันหลัง เนื้องอก หลอดเลือดโป่งพอง(aneurysm)
 - 1.4 มีประวัติหรือมีหลักฐานหรือสงสัยว่าจะมีเลือดออกในสมอง รวมทั้งเลือดออกในชั้นใต้เยื่อหุ้มสมอง (sub-arachnoid)
 - 1.5 ผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตสูงอย่างรุนแรงที่ควบคุมไม่ได้
 - 1.6 การผ่าตัดใหญ่หรือการบาดเจ็บที่รุนแรงในช่วง 10 วันที่ผ่านมา การบาดเจ็บที่ศีรษะหรือกะโหลก
 - 1.7 มีประวัติการบาดเจ็บอันเนื่องมาจากการนวดหัวใจ (cardiopulmonary resuscitation) หรือการนวดหัวใจเป็นเวลานาน (มากกว่า 2 นาที) และการคลอดบุตรในช่วงไม่เกิน 10 วันที่ผ่านมา การเจาะเลือดในตำแหน่งที่ไม่สามารถกดหลอดเลือดเหล่านี้เพื่อให้ เลือดหยุดได้ (เช่น เจาะที่ subclavian หรือ jugular vein)
 - 1.8 โรคตับชนิดรุนแรง รวมถึงภาวะตับล้มเหลว ตับแข็ง ความดัน เลือดในตับสูง (ทำให้เส้นเลือดหลอดอาหารโป่ง) และตับอักเสบ
 - 1.9 bacterial endocarditis หรือ pericarditis
 - 1.10 ตับอ่อนอักเสบเฉียบพลัน
 - 1.11 มีประวัติแผลในกระเพาะอาหารหรือลำไส้ในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา
 - 1.12 มีการโป่งพองของหลอดเลือดแดง หรือเส้นเลือดผิดปกติ
 - 1.13 เนื้องอกที่เสี่ยงในการเกิดเลือดออกได้ง่าย
2. ในกรณีรักษาโรคกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน และโรคลิ้ม เลือดอุดตันที่ปอด มีข้อห้ามใช้เพิ่มเติมดังต่อไปนี้
 - 2.1 โรคหลอดเลือดในสมองแตก หรืออัมพาตจากโรคหลอดเลือดใน สมองที่ไม่ทราบสาเหตุในทุกช่วงเวลา
 - 2.2 มีประวัติอัมพาตจากโรคหลอดเลือดสมองอุดตัน หรือ transient ischemic attack (TIA) ในระยะเวลา 6 เดือน ก่อน ยกเว้นผู้ป่วยที่ เพิ่งจะเกิดอัมพาตจากภาวะสมองขาดเลือดเฉียบพลัน ภายในเวลา 4.5 ชั่วโมง
 3. ในกรณีรักษาโรคหลอดเลือดสมองอุดตันเฉียบพลัน มีข้อห้ามใช้เพิ่มเติมดังต่อไปนี้
 - 3.1 เริ่มมีอาการของการขาดเลือดในสมองมากกว่า 4.5 ชั่วโมงก่อนให้ยา หรือไม่ทราบเวลาเกิดอาการเริ่มต้น
 - 3.2 อาการของการขาดเลือดในสมองเฉียบพลัน ดีขึ้นรวดเร็ว หรือเป็นเล็กน้อยก่อนให้ยา
 - 3.3 ได้รับการประเมินทางคลินิก และ/หรือ จากการตรวจด้วย imaging technique ที่เหมาะสมและพบว่าเกิดเส้นเลือดอุดตันที่รุนแรง (เช่น NIHSS > 25)
 - 3.4 มีอาการชักเกร็ง ขณะเริ่มเกิดโรคหลอดเลือดสมอง
 - 3.5 มีประวัติโรคหลอดเลือดสมอง (stroke) มาก่อน หรือมีการบาดเจ็บรุนแรงที่ศีรษะภายในช่วง 3 เดือน
 - 3.6 มีประวัติโรคหลอดเลือดสมองร่วมกับโรคเบาหวาน
 - 3.7 ได้รับ heparin ภายในช่วง 48 ชั่วโมง ก่อนเริ่มมีโรคหลอดเลือดสมองอุดตัน และมีค่า aPTT สูงขึ้น
 - 3.8 มีปริมาณเกล็ดเลือดน้อยกว่า 100,000/mm³
 - 3.9 ความดันโลหิตขณะหลอดเลือดบีบตัว (systolic) > 185 mmHg หรือความดันโลหิตขณะหลอดเลือดคลายตัว (diastolic) > 110 mmHg หรือจำเป็นต้องให้การรักษโดยให้ยาฉีดเข้าหลอดเลือดเพื่อลดความดันโลหิตให้อยู่ในเกณฑ์นี้

3.10 น้ำตาลในเลือด < 50 หรือ > 400 mg/dL

อาการไม่พึงประสงค์ที่สำคัญ

- Bleeding, Orolingual angioedema, Hypotensive

แนวทางการสั่งใช้ยา

- Double check ชื่อผู้ป่วย ข้อบ่งใช้และขนาดยา

การผสม ความคงตัวของยา และความเข้ากันได้

- ใช้ sterile water ในการละลายผงยา และอาจใช้ NSS ในการเจือจาง ไม่ควรเจือจางด้วย SWI หรือสารละลายพวกคาร์โบไฮเดรต (เช่น dextrose) เพราะจะทำให้สารละลายขุ่น
- ไม่ควรผสมยานี้ร่วมกับยาอื่นๆไม่ว่าจะขวดน้ำเกลือเดียวกันหรือให้ทางสายน้ำเกลือเดียวกัน
- ควรหลีกเลี่ยงการเขย่าอย่างแรงเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดฟองแต่ให้หมุนเบาๆ หรือพลิกยาไปมาเบาๆ
- สารละลายที่ได้หลังละลายผงยาจะใสและปราศจากสีถึงสีเหลืองอ่อน
- หลังเจือจางยาจะต้องมีความเข้มข้นอย่างน้อยที่สุด 0.2 mg/mL
- เมื่อละลายผงยาแล้วสามารถเก็บไว้ในตู้เย็นได้นานไม่เกิน 24 ชั่วโมงหรือถ้าเก็บไว้ในที่อุณหภูมิไม่เกิน 30°C จะเก็บไว้ได้นานไม่เกิน 8 ชั่วโมง

การจัดเก็บที่เหมาะสม

- เก็บแยกยาไว้ในที่เข้าถึงได้ยาก
- ทำสัญลักษณ์เตือนให้ระวัง

การบริหารยา

- ให้ยาทาง IV โดยหลีกเลี่ยง IM/SC เพราะอาจทำให้ bleed ได้

การติดตามผลการใช้ยา (Monitoring)

• Vital signs: BP, HR ทุก 15 นาทีหลังให้ยาจนครบ 2 ชั่วโมง และทุก 30 นาที นาน 6 ชั่วโมง จากนั้นทุก 1 ชั่วโมง นาน 16 ชั่วโมง

- Neurological sign: ติดตามอาการทางประสาท
- Bleeding: ติดตามอาการ internal bleeding และ sign ต่างๆ
- กรณีต่อไปนี้อย่างไรก็ตามแพทย์ทันที
- * BP > 185/105 mmHg
< 110/60 mmHg
- * HR < 50 ครั้ง/นาที

การแก้ไขเมื่อมีอาการไม่พึงประสงค์

1. หยุดยาละลายลิ้มเลือดทันที
2. หากมี Hemorrhage พิจารณา ให้ FFP, cryoprecipitate และให้ PRC สำหรับ active bleeding
3. การแก้ไขภาวะ hypotensive ให้ 0.9%NaCl หรือ Dopamine หรือ Norepinephrine

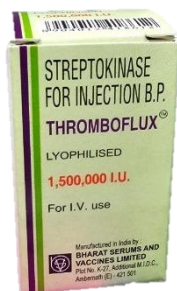
ยาที่มีปฏิกิริยาต่อกัน

ระวังการใช้ยาร่วมกับ ACEIs เช่น enalapril, captopril, lisinopril, quinapril, perindopril, imidapril และ ramipril เนื่องจากเพิ่มโอกาสที่จะเกิด orolingual angioedema

ระวังใช้ยานี้ร่วมกับ nitroglycerin เนื่องจาก alteplase จะถูกทำลายมากขึ้นมีผลให้ระดับยาตกลงอาจเกิด reocclusion ได้ ถ้าจำเป็นอาจใช้ขนาดยา nitroglycerin ต่ำที่สุดที่สามารถควบคุมอาการได้

Streptokinase Injection

รูปแบบยาที่มีในโรงพยาบาล : Streptokinase Injection 1,500,000 units/vial



ข้อบ่งใช้ : Acute Myocardial infarction, Pulmonary embolism (PE), Deep vein thrombosis (DVT)

Pharmacokinetic:

ยา	Onset	Peak	Duration
Streptokinase Injection 1,500,000 units/vial	ทันที	-	-

ขนาดของยา:

- Acute myocardial infarction
 - 1,500,000 IU IV infusion over 60 min.
- Pulmonary embolism
 - 250,000 IU IV over 30 min, then 100,000 IU/hr for 24 hrs หรือ 1,500,000 IU IV over 2 hrs
- Deep vein thrombosis
 - 250,000 IU IV over 30 min, then 100,000 IU/hr for 72 hrs

ข้อห้ามใช้และข้อควรระวัง

- ข้อห้ามใช้ยานี้สำหรับทุกข้อบ่งใช้ ได้แก่
 - มีภาวะเลือดออกผิดปกติ(ไม่ระบุระยะเวลา)หรือมีโรคเลือดออกง่ายผิดปกติ (ประจำเดือนไม่เป็นข้อห้าม)
 - ไข้ยาต้านการแข็งตัวของเลือดร่วมกับมี INR > 1.3
 - เนื้องอกที่เสี่ยงในการเกิดเลือดออกได้ง่ายโดยเฉพาะเนื้องอกในสมองทุกชนิด
 - เคยมีเลือดออกในสมองไม่ว่าเวลาใดก็ตาม
 - Intracranial or intraspinal surgery ใน 2 เดือน หรือสงสัย aortic dissection (aneurysm)
 - มีประวัติการผ่าตัดใหญ่ หรือคลอดบุตรในช่วงไม่เกิน 10 วันที่ผ่านมา
 - Severe uncontrolled HT (ที่ไม่ respond ต่อ emergency therapy)

- มีโรคตับชนิดรุนแรง หรือตับอ่อนอักเสบเฉียบพลัน
2. ในกรณีรักษาโรคกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน มีข้อห้ามใช้เพิ่มเติมดังต่อไปนี้
- โรคหลอดเลือดในสมองแตก หรืออัมพาตจากโรคหลอดเลือดใน สมองที่ไม่ทราบสาเหตุในทุกช่วงเวลา
 - มีประวัติอัมพาตจากโรคหลอดเลือดสมองอุดตัน หรือ transient ischaemic attack (TIA) ในระยะเวลา 6 เดือนก่อน ยกเว้นผู้ป่วยที่ เพิ่งจะเกิดอัมพาตจากภาวะสมองขาดเลือดเฉียบพลัน ภายในเวลา 4.5 ชั่วโมง
3. มีประวัติเคยได้รับ Streptokinase ใน 1 ปีที่ผ่านมา

อาการไม่พึงประสงค์ที่สำคัญ

- Bleeding, Hypotension, Fever, Bruising, rash, anemia, muscle pain, anaphylactic

แนวทางการสั่งใช้ยา

- Double check ชื่อผู้ป่วย ข้อบ่งใช้และขนาดยา

การผสม ความคงตัวของยา และความเข้ากันได้

- ละลายยาด้วย NSS ปริมาตร 5-10 ml ฉีดสารละลายช้าๆด้านในบริเวณผนังขวดยา เอียงกึ่งขวดยาอย่างช้าๆ เพื่อให้ยาผสมเข้ากัน ห้ามเขย่าเนื่องจากจะทำให้เกิดฟอง
- นำสารละลายที่ได้ไปเจือจางผสมใน NSS หรือ D5W ขนาด 100 ml (สูงสุด 500 ml.)
- หลังผสมแล้วจะได้สารละลายใสไม่มีสีจนถึงสีเหลืองอ่อนใส
- เก็บได้ 24 ชั่วโมง ที่ 2 - 25°C (ตู้เย็น), เก็บได้ 8 ชั่วโมง ที่ > 25°C (นอกตู้เย็น)

การจัดเก็บที่เหมาะสม

- เก็บแยกยาไว้ในที่เข้าถึงได้ยาก
- ทำสัญลักษณ์เตือนให้ระวัง
- เก็บยาในอุณหภูมิต่ำกว่า 25°C ห้ามแช่แข็ง

การบริหารยา

- Pre – medication ก่อนให้ยา Streptokinase
- Metoclopramide 10 mg/2 ml inj. 1 amp iv stat
- Chlorpheniramine 10 mg/ 1 ml inj. 1 amp iv stat
- Omeprazole 40 mg inj. 1 amp iv stat
- Hydrocortisone 100 mg inj. 3 amp slowly iv push (ละลายยาด้วย SWFI ขวดละ 2 ml ฉีดยาช้าๆ อย่างน้อย 30 วินาที)
- ให้ยาทาง IV Infusion ใน 60 นาทีโดยใช้ infusion pump หลังยาหมดให้ flush ด้วย NSS 20 ml

การติดตามผลการใช้ยา (Monitoring)

- EKG
- Vital sign ทุก 5-10 นาที
- อาการไม่พึงประสงค์ที่สำคัญ
- ติดตาม Major bleeding

- ติดตาม allergic reaction ทุก 15 นาที
- ติดตาม neuro sign ทุก 2 ชม.
- กรณีต่อไปนี้ต้องรายงานแพทย์ทันที

* เกิด allergic reaction

BP <90/60 mmHg

Bleeding

การแก้ไขเมื่อมีอาการไม่พึงประสงค์

1. หยุดยาละลายลิ่มเลือดทันที
2. หากมี Hemorrhage พิจารณา ให้ Whole blood หรือให้ PRC

* ควรลงประวัติเฝ้าระวังการใช้ยา Streptokinase หากผู้ป่วยใช้ยานี้ซ้ำอาจใช้ไม่ ได้ผล และทำให้เกิดการแพ้ยาในผู้ป่วยที่เคยได้รับยานี้มาก่อน ในช่วงเวลา 5 วัน – 1 ปี เพราะจะมีการสร้าง streptokinase antibody ขึ้น