

# คู่มือการจัดการยาที่มีความเสี่ยงสูง

( High Alert Drugs )



รวบรวมและเรียบเรียง

โดย

ฝ่ายเภสัชกรรมชุมชนและคุ้มครองผู้บริโภค

โรงพยาบาลด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา

## คำนำ

เอกสารเรื่องแนวทางการจัดการยาที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลด่านขุนทดเล่มนี้ได้ปรับปรุงจากฉบับเดิมเมื่อต้นเดือนตุลาคม 2555 โดยขณะนั้นมีรายการยาความเสี่ยงสูงทั้งหมด 10 รายการ ซึ่งฉบับนี้ได้มีการเพิ่มยาความเสี่ยงสูงของโรงพยาบาลด่านขุนทดเข้ามาในบัญชียาจำนวน 3 รายการคือ Amiodarone inj., Enoxaparin inj. และ Streptokinase inj.

เอกสารแนวทางการจัดการยาที่มีความเสี่ยงสูงนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานแก่บุคลากรทางการแพทย์ในโรงพยาบาลเพื่อป้องกันและลดอุบัติเหตุการเกิดความปลอดภัยอื่นทางยาจากการใช้ยาที่มีความเสี่ยงสูง เพื่อให้ผู้ป่วยเกิดความปลอดภัยจากการใช้ยา ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับบทบาทของสาขาวิชาชีพในการติดตามการใช้ยา ข้อบ่งใช้ การประเมินยา เป็นต้น เกิดความชัดเจนและแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสม

หากเอกสารฉบับนี้ยังขาดข้อมูลในส่วนใดผู้จัดทำก็ยินดีรับข้อเสนอเพื่อนำไปปรับปรุงในครั้งต่อไป

จัดทำโดย

พงษ์เทพ อมัตรวงศ์

เภสัชกรปฏิบัติการ

ปรับปรุงเอกสาร ณ วันที่ 1 พฤศจิกายน 2556

## สารบัญ

บทบาทความรับผิดชอบของสหวิชาชีพ	1
รายการยาเสี่ยงสูงที่มีในโรงพยาบาล	4
Adenosine inj.	4
Amiodarone inj.	6
Amphotericin B inj.	10
Enoxaparin inj.	13
Digoxin inj.	16
Digoxin tab.	16
Dopamine inj.	20
Methotrexate tab.	24
Gentamicin inj.	27
Magnesium Sulfate 50% inj.	30
Potassium Chloride inj.	33
Streptokinase inj.	36
Sodium Chloride 3% inj.	40
Warfain tab.	42
เอกสารอ้างอิง	47

## บทบาทความรับผิดชอบของสหวิชาชีพ

### คณะกรรมการควบคุมและดูแลเรื่องยา

รับผิดชอบพิจารณาและกำหนดหลักเกณฑ์การใช้ยาที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลเพื่อให้เกิดการใช้ยาอย่างปลอดภัย

### องค์กรแพทย์

รับผิดชอบการสั่งใช้และการติดตามผลของยาที่มีความเสี่ยงสูงที่มีใช้ในโรงพยาบาล

### ฝ่ายเภสัชกรรม

รับผิดชอบการบริหารจัดการในส่วนของการจัดซื้อการเก็บรักษาการระบุนลากการจ่ายยาการจัดส่งและการให้ข้อมูลยาที่มีความเสี่ยงสูง

### ฝ่ายการพยาบาล

รับผิดชอบการเก็บรักษายาที่มีความเสี่ยงสูงในการรับยานหรือผู้ป่วยการให้ยาและการเฝ้าระวังผลการใช้ต่อผู้ป่วยและรายงานแพทย์เจ้าของไข้

**ผู้เกี่ยวข้องทุกคนมีหน้าที่ ในการรายงานเหตุการณ์ผิดปกติที่เกิดขึ้นตามระบบรายงานของโรงพยาบาล**

## คำจำกัดความยาที่มีความเสี่ยงสูง ( HIGH ALERT DRUGS )

หมายถึงกลุ่มยาที่มีโอกาสสูงที่จะก่อให้เกิดอันตรายรุนแรงแก่ผู้ป่วยซึ่งอาจถึงแก่ชีวิตได้เพราะมีดัชนีการรักษาแคบหรือมีผลข้างเคียงร้ายแรงต่ออวัยวะสำคัญเช่นสมองหัวใจไต ฯลฯ จึงควรมีข้อตกลงร่วมกันเกี่ยวกับขั้นตอนในการสั่งใช้ยาการจ่ายยาและการบริหารยาและจำเป็นต้องเฝ้าระวังการใช้ยาเป็นพิเศษ เพื่อลดโอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดและอันตรายที่อาจเกิดจากการใช้ยานั้นได้

## เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกยาที่มีความเสี่ยงสูง

1. เป็นยาที่มีดัชนีการรักษาแคบ( Narrow Therapeutic Index )
2. เป็นยาที่มีอุบัติการณ์การรายงานความคลาดเคลื่อนทางยาสูง

## การรับยาเข้าโรงพยาบาล

ยาความเสี่ยงสูงต้องผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการควบคุมดูแลเรื่องยาของโรงพยาบาลโดยคำนึงถึงความเสี่ยงในการนำมาใช้และการเตรียมการป้องกันอย่างเหมาะสม และยาที่มีความเสี่ยงสูงที่ถูกลงมายังโรงพยาบาลต้องตรวจรับโดยเภสัชกรที่ได้รับมอบหมาย

## การเก็บรักษา

- ยาความเสี่ยงสูงทุกชนิดต้องเก็บรักษาโดยแยกจากยาอื่น
- ต้องมีสัญลักษณ์เตือนบุคลากรว่าเป็นยาที่มีความเสี่ยงสูงใช้สติ๊กเกอร์สีแดงหรือแสดงสะท้อนแสง เขียนข้อความว่า “HIGH ALERT DRUGS”

## การส่งจ่ายยาที่มีความเสี่ยงสูง

- แพทย์ไม่สั่งยาที่มีความเสี่ยงสูงด้วยวาจาหรือทางโทรศัพท์ถ้าไม่ใช่กรณีเร่งด่วนและแพทย์ต้องมาเซ็นยืนยัน Order ภายในเวรนั้น
- ไม่ใช้คำย่อในการสั่งยาที่นอกเหนือจากระเบียบการส่งจ่ายยาของโรงพยาบาลนิคมคาส้อย
- แพทย์ระบุตัวผู้ป่วยอย่างถูกต้องก่อนการเขียนสั่งยา
- แพทย์พิจารณาผลตรวจทางห้องปฏิบัติการหรือค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญก่อนสั่งยาที่มีความเสี่ยงสูงให้แก่ผู้ป่วย
- แพทย์พิจารณาข้อห้ามให้และปฏิกริยาระหว่างยาที่มีความเสี่ยงสูงกับยาอื่นที่ผู้ป่วยใช้อยู่ก่อนการสั่งใช้ยาที่มีความเสี่ยงสูง

## การจ่ายยาที่มีความเสี่ยงสูง

- เมื่อได้รับใบสั่งจ่ายยาที่มีความเสี่ยงสูงเภสัชกรต้องตรวจสอบชื่อยา ชื่อผู้ป่วย ชื่อยา ขนาดยา ปฏิกริยาระหว่างยา (Drug Interaction) และผู้ป่วยต้องไม่เป็นผู้ที่ ห้ามใช้ยาที่มีความเสี่ยงสูงนั้น (Contraindication) กรณีที่พบปัญหาเภสัชกรต้องติดต่อแพทย์ผู้สั่งยาทันที
- การจ่ายยาที่มีความเสี่ยงสูงให้กระทำโดยมีการตรวจสอบซ้ำจากบุคคลอีกคนหนึ่งเสมอ
- การแบ่งยาที่มีความเสี่ยงสูงให้ผู้ป่วยนำไปใช้ที่บ้านต้องติดฉลากช่วยข้อควรระวังไว้ที่ ข่องยาหรือขวดยาหรือมีเอกสารแนะนำผู้ป่วยประกอบการส่งมอบยา
- สำหรับงานผู้ป่วยในเภสัชกรจะให้สติ๊กเกอร์สีแดงหรือแสดงสะท้อนแสง “ยาHIGH ALERT DRUGS” 2 อันสำหรับให้พยาบาลในหอผู้ป่วยติดที่ หน้า chart และติดที่โปรดสารนำ (กรณีที่มีการให้ยาความเสี่ยงสูงร่วมกับสารนำ)
- สำหรับผู้ป่วยนอกเภสัชกรเป็นผู้ตรวจสอบส่งมอบและให้ความรู้ในการใช้ยาและการเฝ้าระวังผลข้างเคียงของยาที่มีความเสี่ยงสูงให้ผู้ป่วยทราบ

## การบริหารยา

- เมื่อแพทย์สั่งยาที่มีความเสี่ยงสูงพยาบาลต้องตรวจสอบชื่อ นามสกุลผู้ป่วยที่ ยานานาดยาให้ ถูกต้องก่อนให้ยาผู้ป่วย
- พยาบาลอีกคนหนึ่งเป็นผู้ตรวจสอบซ้ำ ก่อนให้ยาผู้ป่วย
- การเตรียมยาให้ปฏิบัติตามที่ ระบุในคู่มือ

## การเฝ้าระวังการใช้ยาความเสี่ยงสูง

- พยาบาลเฝ้าระวังอาการผู้ ป่วยตามคู่มือติดตามและลงบันทึกผลการใช้ยาหรือความเปลี่ ยนแปลง หลังการใช้ยาที่มีความเสี่ยงสูงไว้ในแฟ้มผู้ป่วยหรือเวชระเบียนหรือแบบติดตามและประเมินผล การใช้ยาความเสี่ยงสูง
- พยาบาลในหอผู้ป่วยนาสติกเกอร์สี แดงหรือแสดงสะท้อนแสง “ยา HIGH ALERT DRUGS” 2 อัน ที่ได้รับจากฝ่ายเภสัชกรรมไปติดที่ หน้า chart และติดที่ขวดสารน้ำ (กรณีที่มีการใช้ยาความเสี่ยง สูงร่วมกับสารน้ำ)
- พยาบาลแจ้งแพทย์เจ้าของไข้ทันทีเมื่ อพบความผิดปกติหรือความผิดพลาดจากการใช้ยาที่ มีความเสี่ยงสูง
- แพทย์เป็นผู้รับผิดชอบการส่งตรวจติดตามผลการใช้ยาที่ มีความเสี่ยงสูงตามคู่มือที่ได้กำหนดไว้
- เมื่อเกิดอาการไม่พึงประสงค์รุนแรงหรือเกิดความผิดพลาดที่ ถึงตัวผู้ป่วยจากการใช้ยาที่ มีความเสี่ยงสูงผู้พบเหตุการณ์ต้องรายงานอุบัติการณ์ทันที

# รายการยาเสี่ยงสูงที่มีในโรงพยาบาล

## Adenosine

รูปแบบยา : Adenosine injection

ชื่อยา	ระยะเวลาที่ยาเริ่มออกฤทธิ์ (onset)	ระยะเวลาที่ยาออกฤทธิ์สูงสุด(peak)	ระยะเวลาที่ยาออกฤทธิ์ (duration)
Adenosine 6 mg mg/ 2 ml	เร็ว	-	สั้นมาก

กลุ่มยาทางเภสัชวิทยา : Antiarrhythmic agent ; class IV

ข้อบ่งใช้ : ใช้อำนาจ Supraventricular tachycardia

Pregnancy Category : C

ขนาดยาที่ใช้ในผู้ใหญ่ :

- ขนาดเริ่มต้นใช้ขนาด 6 mg เข้าทางหลอดเลือดดำแบบ bolus ให้เร็วที่สุด (มากกว่า 1-2 วินาที)
- ขนาดยาครั้งที่สองถ้าใช้ครั้งแรกแล้วอาการหัวใจเต้นผิดจังหวะ (Supraventricular tachycardia) ไม่หายไปภายใน 1-2 นาที ควรให้ยาอีก 12 mg เข้าทางหลอดเลือดดำแบบ bolus ให้เร็วที่สุด และสามารถยาครั้งที่สามได้อีก 12 mg หากจำเป็น
- ขนาดยาสูงสุดที่แนะนำ single dose คือ 12 mg
- Follow each dose with normal saline flush

ขนาดยาที่ใช้ในเด็ก :

- น้ำหนัก < 50 กก. : ขนาดเริ่มต้นคือ 0.05-0.1 mg/kg ถ้าภาวะ paroxysmal supraventricular tachycardia (PSVT) ยังไม่ดีขึ้นอาจเพิ่มยาครั้งที่สองซ้ำในขนาด 0.05-0.1 mg/kg และอาจให้ยาซ้ำอีกจนจังหวะการเต้นหัวใจอาการดีขึ้นหรือเมื่อถึงขนาดยาสูงสุดที่ 0.3 mg/kg หรือ 12 mg
- น้ำหนัก > 50 กก. : ใช้อาบบเดียวกับผู้ใหญ่

การจัดเก็บที่เหมาะสม

- เก็บแยกยาไว้ในที่เข้าถึงได้ยาก
- ทำสัญลักษณ์เตือนให้ระวัง
- Double check ชื่อผู้ป่วยชนิดและขนาดยา

### วิธีการให้ยา :

- ควรให้ยาทางหลอดเลือดดำขนาดใหญ่โดยวิธี bolus ให้เร็วที่สุดและฉีดนำเกลือตามโดยทันทีเพื่อให้ยาออกฤทธิ์ที่หัวใจได้เต็มที่ □
- ถ้าฉีดยาช้าเกินไปยาจะถูกทำลายหมดก่อนถึงหัวใจเนื่องจากยามี half-life สั้นมากเพียง 0.5-5 วินาที

### อาการข้างเคียงของยา :

- ผลข้างเคียงของ adenosine ที่พบได้บ่อยคือหน้าแดง (flushing), เหนื่อยและแน่นหน้าอกโดยทั่วไปอาการดังกล่าวไม่รุนแรงและมักจะหายไปในเวลาสั้นกว่า 1 นาที
- Adenosine มีผลข้างเคียงในการทำให้เกิด AV block เนื่องจากยามีผลต่อ alpha -1receptor ซึ่งอาจทำให้เกิด high degree heart block ได้

### ข้อควรระวัง/ข้อห้ามใช้ยา :

- ผู้ที่แพ้ยา adenosine
- ห้ามใช้ในผู้ป่วยที่เป็น asthma และ severe COPD เพราะอาจทำให้เกิด sever bronchospasm
- ห้ามใช้ในผู้ป่วยที่มีภาวะ AV block ระดับสองถึงสาม (ยกเว้นผู้ที่ใส่เครื่องกระตุ้นหัวใจ)
- ห้ามใช้ในผู้ป่วยที่มีภาวะ sick sinus syndrome สาม (ยกเว้นผู้ที่ใส่เครื่องกระตุ้นหัวใจ)
- ควรใช้ยา adenosine เมื่อมีเครื่องสำหรับตรวจวัดหัวใจอยู่พร้อม

### ปฏิกิริยาระหว่างยาที่สำคัญ :

- Aminophylline และ theophylline ออกฤทธิ์เป็น nonspecific adenosine antagonist ทำให้การใช้ adenosine ไม่ได้ผลจึงไม่ควรใช้ adenosine กรณีได้รับ theophylline อยู่
- Dipyridamole จะยับยั้งการ reuptake ของ adenosine จึงทำให้ฤทธิ์ของ adenosine นานขึ้นจึงควรได้รับการลดขนาดยาลง
- Carbamazepine อาจทำให้ฤทธิ์ในการเกิด heart block ของ adenosine เพิ่มขึ้นหรืออาจเกิด heart block ในขั้นสูงขึ้น □

### การติดตามการใช้ยา (Monitoring) :

- EKG, Harte Rate, Blood Pressure



## Amiodarone

รูปแบบยา : Amiodaroneinjection

ชื่อยา	ระยะเวลาที่ยา เริ่มออกฤทธิ์ (onset)	ระยะเวลาที่ยาออก ฤทธิ์สูงสุด(peak)	ระยะเวลาที่ยา ออกฤทธิ์ (duration)
Amiodarone 150 mg mg/ 3 ml	เร็ว	-	-

กลุ่มยาทางเภสัชวิทยา: antiarrhythmic agent

ข้อบ่งใช้ (Indication):รักษาภาวะ ventricular fibrillation และ unstable ventricular tachycardia

Pregnancy Category : D

ขนาดยาที่ใช้ในผู้ใหญ่ :

ใน 24 ชั่วโมงแรกของการให้ยา แบ่งเป็น 3 ระยะตามลำดับดังนี้

1. Rapid loading phase: ขนาดยา 150 mg เจือจางด้วย D5W 100 ml. ให้ในเวลามากกว่า 10 นาที อัตราเร็ว 15 mg/min อัตราเร็วสูงสุดไม่เกิน 30 mg/min
2. Slow loading phase: ขนาดยา 360 mg ที่เจือจางแล้วให้ในเวลา 6 ชั่วโมง อัตราเร็ว 1 mg/min
3. Maintenance infusion: ขนาดยารวม 540 mg ที่เจือจางแล้วให้ในเวลา 18 ชั่วโมง อัตราเร็ว 0.5 mg/min หลังจาก 24 ชั่วโมงแล้วให้ยาเป็น maintenance infusion ต่อไป โดยให้สารละลายที่เจือจางแล้วในความเข้มข้น 1 – 6 mg/ml ให้ในเวลา 24 ชั่วโมง โดยมีอัตราเร็ว 0.5 mg/min อัตราเร็วอาจเพิ่มได้ตามการตอบสนองต่อยา

ขนาดยาที่ใช้ในเด็ก :

Ventricular arrhythmias: IV loading dose 5 mg/kg แบ่งขนาดยาออกเป็นส่วนๆ (aliquots) จำนวน 5 aliquots (1 mg/kg) แต่ละ aliquot ให้ห่างกัน 5-10 นาที การปรับเพิ่มขนาดยาทำได้ครั้งละ 1-5 mg/kg แบ่งให้ลักษณะคล้ายๆกัน ห่างจาก loading dose 30 นาที

ขนาดยา loading dose โดยเฉลี่ยคือ 6.3 mg/kg; maintenance dose ให้ continue infusion 10-15 mg/kg/day

เมื่อต้องการเปลี่ยนจากยาฉีดเป็นยารับประทาน

หากใช้ยาฉีดเป็นระยะเวลา น้อยกว่า 1 สัปดาห์ →รับประทานขนาด 800 – 1600 mg/day

หากใช้ยาฉีดเป็นระยะเวลา 1 – 3 สัปดาห์ → รับประทานขนาด 600 – 800 mg/day

หากใช้ยาฉีดเป็นระยะเวลา มากกว่า 3 สัปดาห์ → รับประทานขนาด 400 mg/day

#### การเตรียมยา/การผสมยา

- ยาผสมได้ใน D<sub>5</sub>W เท่านั้น การผสมใน NSS อาจตกตะกอนหลังผสมเก็บได้ 5 วันในตู้เย็น และ 24 ชั่วโมงในอุณหภูมิห้อง
- ห้ามผสมในสารละลายที่เป็นด่างเช่น NaHCO<sub>3</sub>

#### ใน 24 ชั่วโมงแรก:

- Rapid loading phase : นำยา 150 mg มาเจือจางด้วย D5W 100 ml
- Slow loading phase และ Maintenance infusion: ใช้ 18 ml ของ amiodarone มาเจือจางด้วย D5W 500 ml จะได้ความเข้มข้น 1.8 mg/ml (900 mg/500 ml)
- **หลังจาก 24 ชั่วโมง:** Maintenance infusion ใช้ขนาดยาที่ต้องการมาเจือจางด้วย D<sub>5</sub>W ให้ได้ความเข้มข้น 1 – 6 mg/ml
- สารละลายที่เจือจางใน D5W ที่ความเข้มข้น 1 – 6 mg/ml เมื่ออยู่ในขวดแก้วจะมีอายุ 24 ชั่วโมง ถ้าอยู่ใน polyvinyl chloride จะมีอายุ 2 ชั่วโมง

#### การบริหารยา

- ในกรณีที่ใช้ความเข้มข้นมากกว่า 2 mg/ml ต้องให้ผ่านทาง central venous catheter
- กรณีใช้ความเข้มข้นน้อยกว่า 2 mg/ml ให้ใช้ infusion pump ไม่ว่าจะทาง central line หรือ peripheral line
- ไม่แนะนำให้ฉีดยาเข้าหลอดเลือดดำโดยตรง เนื่องจากมีความเสี่ยงเกี่ยวกับการไหลเวียนและความดันของโลหิต เช่น ความดันโลหิตต่ำอย่างรุนแรง ระบบการไหลเวียนโลหิตล้มเหลว ถ้าเป็นไปได้ควรให้ยาโดย IV infusion อย่างช้าๆ
- การฉีดยาเข้าหลอดเลือดดำโดยตรง ควรกระทำเฉพาะในกรณีฉุกเฉินเท่านั้น และควรใช้เฉพาะในหน่วยที่มีการดูแลการทำงานของหัวใจเป็นพิเศษ ซึ่งมีการเฝ้าดูแลและตรวจคลื่นหัวใจอย่างต่อเนื่อง

#### ข้อห้ามใช้และข้อควรระวัง

- ห้ามใช้ในผู้ป่วย cardiogenic shock, severe sinus-node dysfunction, second to third degree heart block
- ห้ามใช้ ในผู้ป่วยที่มีหมดสติจากภาวะ bradycardia ยกเว้นในผู้ป่วยที่ได้รับ artificial pacemaker
- ห้ามใช้ในผู้ป่วยที่แพ้ยานี้หรือส่วนประกอบอื่นในตำรับ
- ห้ามใช้ในผู้ป่วยที่ กำลังได้รับยา ritonavir, cispride, sparfloxacin, moxifloxacin, gatifloxacin

- ห้ามใช้ในหญิงมีครรภ์หรือหญิงให้นมบุตร
- ห้ามใช้ในผู้ป่วยที่แพ้สารประกอบ Iodine
- ห้ามฉีดยาเข้าหลอดเลือดดำโดยตรง ในผู้ป่วยที่มีอาการ ความดันโลหิตต่ำ การหายใจล้มเหลวอย่างรุนแรง (severe respiratory failure), myocardiopathy หรือ โรคหัวใจล้มเหลว ซึ่งอาจทำให้อาการเลวร้ายลง

### อาการไม่พึงประสงค์ที่สำคัญ

- ความดันโลหิตต่ำ
- ผิวไวต่อแสง ตาไวต่อแสง การมองเห็นผิดปกติ
- หัวใจเต้นผิดจังหวะ, cardiac arrest
- คลื่นไส้ อาเจียน
- Hypo/hyperthyroidism
- เดินเซ มึนงง ชาบริเวณนิ้วมือและเท้า แขน/ขาอ่อนแรง

### อาการเมื่อได้รับยาเกินขนาด

- Sinusbradycardia, heart block, hypotension, Q-T prolongation

### การติดตามการใช้ยา (Monitoring)

1. ติดตามการทำงานของระบบหายใจเนื่องจากยา Pulmonary toxicity (ไอแห้ง หายใจขัด)
2. ติดตาม ECG เพื่อตรวจหาการเกิด AV block, bradycardia, paradoxical arrhythmias และ prolonged QT segments
3. ติดตามระดับ thyroid hormones และระดับเอนไซม์ตับ
4. ควรมีการทำ Chest X-ray ก่อนเริ่มให้ยา และทุก 3-6 เดือน หลังให้ยา
5. ติดตาม Neurotoxicity (Ataxia, เดินลำบาก ชาบริเวณนิ้วมือและเท้า แขน/ขาอ่อนแรง)
6. ติดตาม Ocular toxicity (ตามัว ตาแห้ง ตาแพ้แสงและมองเห็นแสงสี น้ำเงิน-เขียวรอบวัตถุ)
7. หากพบว่า มี BP < 90/60 mmHg หรือ HR < 60 ครั้ง/นาที, HR > 120 ครั้ง/นาที ให้แจ้งแพทย์ทันที

### การแก้ไขเมื่อมีอาการไม่พึงประสงค์หรือเกิดความคลาดเคลื่อนทางยา

1. ถ้าเกิดอาการข้างเคียงให้รักษาอย่างรวดเร็ว เนื่องจากอาการข้างเคียงนั้นอาจรุนแรงจนถึงขั้นเสียชีวิตได้
2. เมื่อเกิดอาการปวดบริเวณที่ฉีดให้ลดอัตราเร็วของการให้ยาหรือหยุดยา
3. ถ้ามีระดับความดันโลหิตต่ำและ cardiogenic shock ให้ลดอัตราเร็วของการให้ยาและอาจจำเป็นต้องให้ vasopressor (Dopamine) และ inotropic agents (Digoxin) และ volume expansion

4. หากเกิดภาวะ toxicity จากยา ให้ทำ EKG monitoring
5. หากเกิด atropine resistance bradycardia อาจให้ isoproterenol แบบฉีด หรือใช้ temporary pacemaker
6. ถ้าเกิดภาวะ torsade de pointes ให้หยุดยาที่มีผลต่อการทำงานของหัวใจทุกชนิด เช่น ยารักษาโรคหัวใจเต้นผิดจังหวะ digoxin, antidepressant, phenothiazines และหยุดการให้อิเล็กโทรไลต์ เช่น potassium, magnesium
7. Amiodarone ไม่สามารถกำจัดออกโดยการ dialyzed

#### การเก็บรักษา/การสำรองยา

- เก็บที่อุณหภูมิห้อง

## Amphotericin B

รูปแบบยาและความแรง : Amphotericin B powder for injection

ชื่อยา	ระยะเวลาที่ยา เริ่มออกฤทธิ์ (onset)	ระยะเวลาที่ยาออก ฤทธิ์สูงสุด(peak)	ระยะเวลาที่ยา ออกฤทธิ์ (duration)
Amphotericin B 50 mg powder for injection U.S.P	-	Within 1 hour following a 4- to 6-hour dose	-

กลุ่มยาทางเภสัชวิทยา: Antifungal agent

Pregnancy Category : B

ข้อบ่งใช้ :

- ใช้รักษาการติดเชื้อขั้นรุนแรงทางระบบประสาทโดยเกิดจากเชื้อ *Candida, Histoplasma capsulatum, Cryptococcus neoformans, Aspergillus, Blastomyces dermatitis, Torulopsis glabrata* และ *coccidioides immitis*
- ใช้รักษาการติดเชื้อในผู้ป่วยที่ปลูกถ่ายไขกระดูก, ผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันต่ำหรือผู้ป่วยที่ได้รับยาเคมีบำบัด
- ใช้รักษาการติดเชื้อที่สมอง, ลูกตา, กระเพาะปัสสาวะ, กระจก

ขนาดยาที่ใช้:

I.V. infusion : Meningitis ; Candidal, Cryptococcal หรือ Coccidioides

- **ทารกและเด็ก** : 0.25-1 mg/kg/day ให้ยาวันละครั้งโดย infuse มากกว่า 2-6 ชั่วโมงและสามารถให้ยาที่ขนาด 1-1.5 mg/kg/day ; ขนาดยาสะสม (cumulative dose) ไม่ควรเกิน 1.5-2 g ในช่วงมากกว่า 6-10 สัปดาห์
- **ผู้ใหญ่** : 0.25-1.5 mg/kg/day ช่วงเวลาการรักษาขึ้นกับการติดเชื้อโดยปกติคือ 4-12 สัปดาห์หรือขนาดยาสะสม (cumulative dose) ไม่ควรเกิน 1-4 g

I.T. (Intrathecal) : Meningitis ; Candidal, Cryptococcal หรือ Coccidioides

- **เด็ก** : 25-100 mcg ทุกๆ 48-72 ชั่วโมงหากไม่ได้ผลสามารถเพิ่มขนาดยาได้ถึง 500 mcg
- **ผู้ใหญ่** : ขนาดเริ่มต้นคือ 25-300 mcg ทุกๆ 48-72 ชั่วโมงหากมีการติดเชื้อสามารถเพิ่มขนาดยาได้ถึง 500 mcg – 1mg ; ขนาดยาสูงสุดคือ 15 mg ช่วงเวลาการรักษาขึ้นกับการติดเชื้อ

การจัดเก็บที่เหมาะสม

- เก็บแยกยาไว้ในที่เข้าถึงได้ยาก
- ทำสัญลักษณ์เตือนให้ระวัง
- Double check ชื่อผู้ป่วยชนิดและขนาดยา

#### ข้อควรระวัง :

- หลีกเลี่ยงการใช้อื่นที่มีพิษต่อไตในผู้ป่วยที่ กำลังได้รับยา Amphotericin B
- ควรวัดการทำงานของไตอย่างสม่ำเสมอในขณะที่ผู้ป่วยที่ กำลังได้รับยานี้ □
- ปฏิกิริยาจากการได้รับยา (เช่น fever, chill, hypotension, nausea/vomiting) มักจะเกิดภายใน 1-3 ชั่วโมงหลังจากเริ่มให้ยาจากนั้นจะลดลงหลังจากบริหารยาต่อไป

#### ข้อห้ามใช้ :

- ห้ามใช้ในผู้ป่วยที่ แพ้ยานี้หรือแพ้สารประกอบอื่นในสูตรตำรับ

#### อาการไม่พึงประสงค์ :

- อาการที่พบได้มากกว่า 10%
- CNS : fever, chill, headache, malaise
- Cardiovascular : hypotension, tachypnea
- GI : Anorexia, nausea/vomiting
- Hematologic : anemia
- Renal : decreased renal function

#### อาการที่พบได้ 1-10%

- CNS : Delirium, arachnoiditis, pain along lumbar nerve
- Cardiovascular : hypertension, flushing
- Genitourinary : urine retention
- Hematologic : leukocytosis

#### อาการที่พบได้น้อยกว่า 1 %

- acute liver failure, agranulocytosis, anuria, bone marrow suppression, hearing loss, renal failure, cardiac arrest

#### ก่อนให้ยา :

- ก่อนให้ยาควรตรวจสอบค่า BUN, SCr, Hct, K+ วันเว้นวันหรืออย่างน้อยสัปดาห์ละ 2 ครั้งในระหว่างเดือนแรกที่ให้ยา □
- Premedication : ก่อนให้ยา amphotericin B 30-60 นาทีควรให้ยาต่อไป เพื่อป้องกันอาการ fever, chill, hypotension, nausea/vomiting
- oParacetamol ร่วมกับ Diphenhydramine หรือ NSAIDs เดี่ยวๆหรือร่วมกับ Diphenhydramine หรือ

oHydrocortisone 50-100 mg

- oสำหรับผู้ที่เคยมีประวัติเกิดอาการดังกล่าวรุนแรงอาจพิจารณาให้ meperidine

- อาจพิจารณาให้ normal saline แบบ IV bolus ทันทีก่อนบริหารยา Amphotericin B เพื่อลดการเกิดพิษต่อไต

**การเตรียมยาและความคงตัว :**

- ผสมยาในน้ำกลั่นสำหรับฉีด (sterile for injection) ที่ปราศจากสารกันเสีย 10 ml จะได้ความเข้มข้นของยา 5 mg/ml เขย่าจนได้สารละลายใสจากนั้นดูดยาขึ้นมาในจำนวนที่ต้องการผสมกับสารละลาย D5W (pH > 4.2) ได้ความเข้มข้นของยา 0.1 mg/ml (1mg/10ml) ห้ามผสมกับ 0.9% Sodium Chloride injection หรือสารละลายอื่นที่มีสารกันเสียเพราะจะทำให้ยาตกตะกอน

**การบริหารยา :**

- การบริหารยาผสมได้ใน D5W ห้ามใช้สารละลายอื่น เพราะจะทำให้ยาตกตะกอนเสื่อมคุณภาพและให้โดยการหยดเข้าทางหลอดเลือดดำอย่างช้าๆ เพราะถ้าหยดเร็วเกินไปจะทำให้หัวใจหยุดเต้นได้
- หยดเข้าหลอดเลือดดำอย่างช้าๆ 2-6 ชั่วโมงถ้าไม่มีอาการผิดปกติจึงเพิ่มขนาดยาทีละ 2 เท่าจนถึงขนาดที่ต้องการ (การให้ยามากกว่า 1 mg/kg/day จะทำให้ความเสี่ยงการเกิดพิษต่อไตเพิ่มมากขึ้น)
- ตรวจน้ำตาลและปัสสาวะเพื่อดูการทำงานของไต
- ผสมยาแล้วควรใช้ทันทีและไม่ผสมกับยาอื่นโดยเฉพาะ Benzyl penicillin, Tetracycline หรือ Aminoglycoside เพราะจะทำให้ยาตกตะกอน
- ใช้ผ้าห่มขจัดและสลายน้ำเกลือให้มิดชิดขณะบริหารยาเพื่อป้องกันยาจากแสง
- สังเกตอาการหลอดเลือดดำอักเสบจากการให้ยาทางหลอดเลือดดำ
- เพื่อลดการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบบริเวณที่ฉีดยาควรเปลี่ยนบริเวณฉีดยาหรือฉีดวันเว้นวันซึ่งการฉีดวันเว้นวันยังช่วยลดอาการเบื่ออาหารซึ่งขนาดยาแบบวันเว้นวันไม่ควรเกิน 1.5 mg/kg/day
- สังเกตและให้การช่วยเหลือเนื่องจากผู้ป่วยมักมีอาการ fever, chill, hypotension, n/v ภายใน 1-3 ชั่วโมงหลังให้ยาและใน dose แรกๆของการให้ยา
- มีรายงานการเกิด anaphylaxis หากเกิดการกดการหายใจที่รุนแรงให้หยุดยาทันที

**การเก็บรักษา :**

- ยา Amphotericin B สลายตัวง่ายจึงควรเก็บให้พ้นแสงความร้อนและความชื้น และควรเก็บในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 2-8 °C ห้ามแช่แข็ง
- สารละลายยาเตรียมเข้มข้น 5 mg/ml เก็บให้พ้นแสงที่อุณหภูมิห้องได้ 24 ชั่วโมงหรือเก็บในตู้เย็นได้นาน 1 สัปดาห์
- สารละลายยาเตรียมที่ใสให้ทางหลอดเลือดควรใช้ทันทีและไม่จำเป็นต้องปกป้องแสงระหว่างการใช้ยา

**การติดตามการใช้ยา :**

- ติดตาม BUN, SCr สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ถ้า BUN มากกว่า 40 mg/ml หรือ SCr มากกว่า 3 mg/dl ควรหยุดยาจนกว่าการทำงานของไตจะดีขึ้น
- ติดตาม Complete blood count และ platelet count สัปดาห์ละ 2 ครั้ง

- ติดตามระดับโพแทสเซียมในเลือดสัปดาห์ละ 2 ครั้ง

## Enoxaparin

รูปแบบยาและความแรง : Syringe 60 mg/ 0.6 ml

ชื่อยา	ระยะเวลาที่ยา เริ่มออกฤทธิ์ (onset)	ระยะเวลาที่ยา ออกฤทธิ์สูงสุด (peak)	ระยะเวลาที่ยา ออกฤทธิ์ (duration)
Enoxaparin Injection  60 mg/ 0.6 ml	3-5 ชั่วโมง	unknown	12 ชั่วโมง

กลุ่มยาทางเภสัชวิทยา: Anticoagulant, Low Molecular Weight Heparin

Pregnancy Category : B

### ข้อบ่งใช้

- prophylaxis (hip, knee replacement surgery, abdominal surgery, patient at risk of thromboembolic complication)

- treatment venous thrombolytic disease (with/ without pulmonary embolism)

### ขนาดยา

- Prophylaxis of Venous Thrombosis
  - High Risk Patients: 40 mg SC OD (0.4 ml; anti-Xa: 4000 iu)
  - Moderate Risk Patients: 20 mg SC OD (0.2 ml; anti-Xa: 2000 IU)
  - Prolonged Thromboprophylaxis: 40 mg OD for 30 post-operative days
- Prophylaxis of Venous Thromboembolism
  - 40 mg SC OD
- Venous Thromboembolic Disease



- 1.5 mg/kg SC OD หรือ 1 mg/kg SC BID (High risk patients: obese, iliac vein thrombosis, cancer → 1 mg/kg SC BID )

- Unstable Angina, Non-Q-Wave Myocardial Infarction

- 1 mg/kg SC q 12 hrs ร่วมกับ ASA 100-325 mg OD

- Prevention of Extra-Corporeal Thrombus During Haemodialysis

- 1 mg/kg

### ข้อห้ามใช้และข้อควรระวัง

- ห้ามใช้ยาในภาวะที่ กำลังมีเลือดออกหรืออยู่ในภาวะที่มีความเสี่ยงสูง

### อาการไม่พึงประสงค์

- อาการเลือดออก , เกร็ดเลือดต่ำ , กระดูกพรุน , ท้องผูก , อาเจียนเป็นเลือด , ปัสสาวะเป็นเลือด , เจ็บหน้าอก

### การสั่งใช้ยา

- Double check ชื่อผู้ป่วย ชนิดและขนาดยา
- ระบุคำสั่งใช้ยาเป็นเป็นหน่วยมิลลิกรัม (mg) และระบุนิติการบริหารยาอย่างชัดเจน

### การบริหารยา

- Double check ชื่อผู้ป่วย ชนิดและขนาดยา
- สามารถฉีด SC, IV ห้าม IM \*
- ฉีด SC ที่ตำแหน่ง left & right anterolateral & left or right posterolateral abdominal wall
- ไม่ถูบริเวณที่ฉีด เพราะจะทำให้เกิดรอยช้ำ (Bruising)
- ไม่ควรได้พองอากาศก่อนฉีดยา ควรฉีดในขณะที่ผู้ป่วยนอนราบ ฉีดเข้าได้ผิวหนังบริเวณผนัง

หน้าท้องด้านข้างลำตัวโดยฉีดสลับ ข้างขวา

- เมื่อมีการทำ Spinal/ Epidural anesthesia ร่วมกับยานี้ การใส่และถอด catheter ควรทำ

หลังจากผ่านไป 10 – 12 ชม.

- ยาที่ไม่เข้ากัน : Amikacininj, Amiodaroneinj, Amphotericin B, Atracurum inj , Cipreflorarin inj , Dubufamine inj

#### การติดตามผลการใช้ยา:

- platelet counts, aPTT, hemoglobin, hematocrit และ signs of bleeding 4 ชั่วโมงหลังจากให้ยาและ

วันถัดไป, 1 สัปดาห์ต่อมาและทุกเดือน

- ผู้ป่วยที่มีภาวะการทำงานของไตเสื่อม ถ้าค่า Creatinine/Clearanceต่ำกว่า 30 ml/min ต้องปรับ

ลดขนาดยา

#### การแก้ไขเมื่อได้รับยาเกินขนาด/ ความผิดปกติอื่นทางยา:

- อาการ Overdose: การมีเลือดออกผิดปกติการแก้ไข ให้ protamine เข้าหลอดเลือดดำอย่างช้า ๆ

(protamine 1 mg จะ neutralize ยา Enoxaparin 1 mg )

- หากเกิด skin necrosis บริเวณที่ฉีดยา ให้หยุดยาทันที
- ระวังการรบกวนการใช้ยาร่วมกับยา ASA, NSAIDs, Ticlid, Dextran, Glucocorticoids,

Thrombolytics and Anticoagulants เนื่องจากจะทำให้bleedมากขึ้น

## Digoxin (Lanoxin®)

### รูปแบบยา:

1. Lanoxin 0.25 mg tablet
2. Lanoxin PG 0.0625 mg tablet
3. Lanoxin elixir 0.05mg/mL (60 mL)
4. Lanoxin injection 0.25 mg/mL (2 mL)

ชื่อยา	ระยะเวลาที่ยา เริ่มออกฤทธิ์ (onset)	ระยะเวลาที่ยาออก ฤทธิ์สูงสุด(peak)	ระยะเวลาที่ยา ออกฤทธิ์ (duration)
Lanoxin 0.25 mg tablet	1-5 ชั่วโมง	6-8 ชั่วโมง	2-4 วัน
Lanoxin PG 0.0625 mg tablet	1-5 ชั่วโมง	6-8 ชั่วโมง	2-4 วัน
Lanoxin elixir 0.05mg/mL (60 mL)	1-5 ชั่วโมง	6-8 ชั่วโมง	2-4 วัน
Lanoxin injection 0.25 mg/mL (2 mL)	5-30 นาที	1-5 ชั่วโมง	2-4 วัน

กลุ่มยาทางเภสัชวิทยา: Positive inotropic drug [Cardiac glycosides]

ข้อบ่งใช้ : Congestive heart failure (CHF) , Antiarrhythmia, Reduce ventricular rate

Pregnancy Category : C

### ข้อห้ามใช้และข้อควรระวัง

- ระวังการใช้ในผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตาย
- ระวังการใช้ในผู้ป่วยโรคไตรุนแรง
- ระวังการใช้ในผู้ป่วยที่มี K<sup>+</sup> ต่ำ (ต่ำกว่า 3.5 mEq/L)

ขนาดยา : อายุผู้ป่วย	Total Digitalizing Dose (Mcg/kg)		Daily Maintenance Dose (Mcg/kg)	
	P.O.	I.V. or I.M.	P.O.	I.V. or I.M.
ทารกคลอดก่อนกำหนด	20-30	15-25	5-7.5	4-6
ทารกคลอดปกติ	25-35	20-30	6-10	5-6
อายุ 1 เดือน – 2 ปี	35-60	30-50	10-15	7.5-12
อายุ 2 – 5 ปี	30-40	25-35	7.5-10	6-9
อายุ 5 – 10 ปี	20-35	15-30	5-10	4-8
อายุมากกว่า 10 ปี	10-15	8-10	2.5-5	2-3
ผู้ใหญ่	0.75-1.5 mg	0.5-1 mg	0.125-0.5 mg	0.1-0.4 mg

### ข้อมูลสำคัญที่ควรทราบ:

- อาการไม่พึงประสงค์ : heart block, การมองเห็นผิดปกติ, ปวดศีรษะ, คลื่นไส้, อาเจียน, ท้องเสีย, มึนงง, mental disturbance
- อาการพิษแบบเฉียบพลัน : คลื่นไส้, อาเจียน, hyperkalemia, sinus bradycardia, S-A arrest, AV block
- อาการพิษแบบสะสมเรื้อรัง : การมองเห็นผิดปกติ (มองเห็นแสงสีเหลือง), อ่อนเพลีย, sinus bradycardia, atrial fibrillation, with slowed ventricular response
- Antidote : Digoxin immune Fab (Digibind®) แต่ในประเทศไทยยังไม่มีจำหน่ายจึงควรมีการตรวจวัดระดับยาในเลือดเพื่อติดตามผลการรักษาและเฝ้าระวังการเกิดพิษจากยา

### การจัดเก็บที่เหมาะสม

- เก็บแยกยาไว้ในที่ เข้มถึง ใต้ยาก
- ทำสัญลักษณ์เตือนให้ระวัง
- Double check ชื่อผู้ป่วยชนิดและขนาดยา

### การส่งจ่ายารวมถึงขนาดยาที่ใช้บ่อยในแต่ละข้อบ่งใช้

- Double check ชื่อผู้ป่วยข้อบ่งใช้และขนาดยา
- ระบุขนาดยาและรูปแบบยาให้ชัดเจน
- ห้ามใช้ด้วยขอในการเขียนชื่อยา

### การเตรียมยา รวมถึงการผสมยา

- Double check ชื่อผู้ป่วย ชนิดและขนาดยา
- ชนิดฉีด IV ให้เจือจางอย่างน้อย 4 เท่าด้วย SWI, NSS หรือ D5W
- ชนิดรับประทานแบบเม็ดขนาด 0.25 mg สีขาวมีอักษร X3A
- ชนิดรับประทานแบบเม็ดขนาด 0.0625 mg สีฟ้าเข้มมีอักษร U3A

### การบริหารยา

- Double check ชื่อผู้ป่วย ชนิดและขนาดยา
- ดูระดับ K<sup>+</sup> ก่อนให้ยา Digoxin ถ้า K<sup>+</sup> ต่ำกว่า 3.5 mEq/L ต้องแจ้งแพทย์เพื่อชียืนยัน
- ตรวจสอบชีพจรและลงบันทึกก่อนให้ยาในผู้ใหญ่ ถ้าชีพจรต่ำกว่า 60 ครั้ง/นาที ในเด็กชีพจรเต้นช้าผิดปกติเมื่อเทียบตามอายุ ให้แจ้งแพทย์เพื่อชียืนยันก่อนให้ยา
- เด็ก < 1 ปี HR ต่ำกว่า 100 ครั้ง/นาที
- เด็ก 1-6 ปี HR ต่ำกว่า 80 ครั้ง/นาที
- เด็ก > 6 ปี HR ต่ำกว่า 60 ครั้ง/นาที
- ชนิดฉีด IV ฉีดช้าๆ เป็นเวลา 5 นาทีหรือมากกว่า (การฉีดเร็วๆ อาจทำให้เกิด systemic and coronary arteriolar constriction)
- ยานำรับประทานต้องใช้หลอดหยดที่มีขีดบอกปริมาตรแน่นอน
- ถ้าให้เกินวันละ 1 ครั้งชียืนยันกับแพทย์ก่อนยกเว้นผู้ป่วยเด็กอาจให้วันละ 2 เวลาห่างกันทุก 12 ชั่วโมง

### การติดตามผลการใช้ยา (Monitoring)

- กรณี Digoxin ชีตควรมีการ monitor EKG ขณะชียาและหลังชียา 1 ชั่วโมง
- กรณี Digoxin ชียาให้บันทึก HR ทุก 15 นาทีติดต่อกัน 2 ครั้งต่อไปทุก 30 นาทีติดต่อกัน 3 ครั้งต่อไปทุก 1 ชั่วโมงจนครบ 5 ชั่วโมงถ้าผิดปกติให้แจ้งแพทย์
- กรณีที่เป็นผู้ป่วยในให้ซักถามและสังเกตอาการของภาวะ Digitalis Intoxication ทุกวันเช่นอาการคลื่นไส้อาเจียนมองเห็นแสงสีเขียวเหลือง
- ควรตรวจระดับ K<sup>+</sup> สัปดาห์ละครั้งกรณีเป็นผู้ป่วยใน
- ถ้าสงสัยว่าเกิด Digitalis Intoxication ให้ส่งตรวจวัดระดับยาในเลือดทันทีถ้าเกิน 2 ng/mL ต้องไม่ให้ยาต่อและแจ้งแพทย์ทันที

### การวัดระดับยาในเลือด

เวลาในการเจาะเลือด

- กรณีให้ยาทาง IV : ควรเจาะเลือดหลังให้ยาอย่างน้อย 4 ชั่วโมง
- กรณีให้ยาทาง Oral : หลังให้ยาอย่างน้อย 6 ชั่วโมงหรือเจาะก่อนให้ยา

Therapeutic range

- กรณี CHF : 0.8-2 ng/ml
- กรณี arrhythmia : 1.5-2.5 ng/ml

### การแก้ไขเมื่อมีอาการไม่พึงประสงค์หรือความคลาดเคลื่อนทางยา

- เมื่อเกิดภาวะ Digitalis Intoxication ให้ติด monitor EKG ทันที
- หากได้รับยาโดยการรับประทานภายใน 6-8 ชั่วโมงพิจารณาให้ Activated charcoal ขนาด 1 mg/kg เพื่อช่วยดูดซับยาที่ค้างเหลือในทางเดินอาหาร

## Dopamine

รูปแบบยา: Dopamine injection

ชื่อยา	ระยะเวลาที่ยา เริ่มออกฤทธิ์ (onset)	ระยะเวลาที่ยา ออกฤทธิ์สูงสุด (peak)	ระยะเวลาที่ยา ออกฤทธิ์ (duration)
Dopamine injection 250 mg/ 10mL (25 mg/mL)	1-2 นาที	< 5 นาที	< 10 นาที

กลุ่มยาทางเภสัชวิทยา: Inotropic drug, Sympathomimetics, Adrenergic agonist

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

Pregnancy Category : C

ขนาดยาที่มีผลต่อการออกฤทธิ์

- ขนาดต่ำ: 2-5 mcg/kg/min เพิ่ม renal blood flow, urine output
- ขนาดกลาง : 5-10 mcg/kg/min เพิ่ม cardiac output
- ขนาดสูง : > 10 mcg/kg/min เพิ่ม total peripheral resistance, pulmonary pressure

ขนาดการให้ปกติ : ให้โดย IV infusion โดยใช้ infusion pump ขนาดการให้ยาผู้ป่วยที่ นกัับสภาพ hemodynamic และ/หรือหน้าที่ไตของผู้ป่วย

- neonates: ขนาดยาเริ่มแรก 1-20 microgram/kg/min โดยให้ continuous infusion ปรับจนได้การตอบสนองที่  
ต้องการ
- children: 1-20 mcg/kg/min maximum 50 mcg/kg/min continuous infusion ปรับจนได้การตอบสนองที่  
ต้องการ
- ผู้ใหญ่: 1-5 mcg/kg/min ให้ได้จนถึง 20 mcg/kg/min โดยอาจค่อยๆเพิ่มขึ้น 1-4 mcg/kg/min ทุก 10-30 นาที  
จนกว่าผู้ป่วยมีการตอบสนองตามที่ ต้องการกรณีผู้ป่วยอาการรุนแรง อาจเพิ่มขนาดยาครั้งละ 5-10  
microgram/kg/min ขนาดยาอาจสูงถึง 20-50 microgram/kg/min การหยุดยาจะต้องค่อยๆหยุดยาเนื่องจาก  
การหยุดทันทีจะทำให้ผู้ป่วยความดันโลหิตต่ำได้

### ข้อห้ามใช้และข้อควรระวัง

- ก่อนเริ่มยาควรแก้ไขภาวะ acidosis, hypercapnia, hypovolemia, hypoxia ของผู้ป่วยก่อน (ถ้ามี)
- ต้องใส่ระวางหากใช้ร่วมกับ Phenytoin เพราะจะเกิดความดันต่ำและหัวใจเต้นช้าลงผู้ป่วยอาจช็อคได้

### การสั่งใช้ยารวมถึงขนาดยาที่ใช้บ่อยในแต่ละข้อบ่งใช้

- Double check ชื่อผู้ป่วยชนิดและขนาดยา
- ห้ามใช้ค้าย่อในการเขียนชื่อยา
- การสั่งยาแบบ Dilution ให้ระบุความเข้มข้นเป็น mg/mL เช่น 2 mg/mL ไม่ควรเขียน 2 : 1

### การเตรียมยารวมถึงการผสมยา

- Double check ชื่อผู้ป่วยชนิดและขนาดยา
- สารน้ำที่เข้ากันได้ได้แก่ D5W, D5S, NSS, D5S/2
- ห้ามให้ Sodium bicarbonate หรือสารละลายที่เป็นต่างทางสายเดียวกันเพราะทำให้ Dopamine หมดฤทธิ์และเปลี่ยนเป็นสีชมพู
- ความเข้มข้นสูงสุด (Maximum concentration) : 3.2 mg/mL
- ยาที่ผสมแล้วใช้ได้ภายใน 24 ชั่วโมงแต่ถ้าสารละลายเปลี่ยนสีจากสีเหลืองอ่อนๆ เป็นสีเข้มขึ้นหรือเปลี่ยนเป็นสีชมพูต้องทิ้งทันที

#### • ผสมยาดังนี้

- Dopamine 1:1 หมายถึง Dopamine 1 mg ต่อสารน้ำ  ml

ทำโดย ใช้ยา dopamine 250 mg/amp จำนวน 2amp(5 ml) + D5W 500 ml

- Dopamine 2:1 หมายถึง Dopamine 2 mg ต่อสารน้ำ  ml

ทำโดย ใช้ยา dopamine 250 mg/amp จำนวน 4amp (10 ml) +D5W500 ml

### การบริหารยา

- Double check ชื่อผู้ป่วยชนิดและขนาดยา
- ควรให้ทางเส้นเลือดใหญ่ (central vein) ยกเว้นในผู้ป่วยที่ไม่สามารถให้ทาง central line ได้จึงต้องให้ทาง peripheral line
- ควรใช้ Infusion pump
- อัตราเร็วสูงสุดในการให้ยา (Max rate) 20 mcg/Kg/min IV



### ข้อมูลสำคัญที่ควรทราบ:

- อาการเมื่อได้รับยาเกินขนาด: severe hypertension, cardiac arrhythmias, acute renal failure
- เพื่อป้องกันการเกิด extravasation ควรให้ยาในเส้นเลือดขนาดใหญ่กรณีที่เกิด extravasation
- ให้หยุดการให้ infusion ห้ามไม่ให้เอาเข็มออก และรายงานแพทย์ทันที
- ในต่างประเทศแนะนำให้ใช้ Phentolamine 5 mg เจือจางกับ NSS 9 ml ฉีดปริมาณเล็กน้อยในบริเวณที่เกิดการรั่วไหลของยาออกนอกเส้นเลือดแต่เนื่องจากยานี้ยังไม่มีจำหน่ายในประเทศจึงแนะนำให้รักษาตามอาการเนื่องจากยามีฤทธิ์สั้น (short half life) หรือให้ใช้ Topical nitrate ทาบริเวณที่เกิดการรั่วของยานอกจากนี้ □ สามารถใช้ infusion terbutaline ร่วมด้วย
- ความเข้ากันไม่ได้ของยา (Incompatibility) หลีกเลี่ยงการผสมยา Dopamine กับ alkaline solutions เช่น Potassium Chloride, Sodium bicarbonate และ iron salts เนื่องจากผสมเข้ากันไม่ได้
- ความเข้ากันได้ของยา (Compatibility) Dopamine สามารถผสมร่วมกันได้กับยา Dobutamine, Adrenaline, Isoproterenol และ Lidocaine
- ความคงตัว (Stability) ยามีความคงตัวหากผสมใน NSS หรือ 5DW โดยหลังผสมสามารถเก็บที่อุณหภูมิห้อง (25 °C) ได้นาน 24 ชม. ห้ามใช้ยา กรณีที่ยกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหรือสีเข้มขึ้น เนื่องจากถูกออกซิไดซ์
- ห้ามหยุดยากะทันหัน เพราะความดันจะตกทันทีควรค่อยๆลดขนาดยาลงหรือลด rate of infusion ก่อนหยุดยา

### อาการไม่พึงประสงค์ที่สำคัญ

- หัวใจเต้นเร็ว หัวใจเต้นผิดจังหวะ
- ความดันโลหิตสูง
- ปลายมือปลายเท้าเขียว
- หากมีการรั่วออกนอกหลอดเลือดอาจทำให้เกิดเนื้อเยื่อตายได้

### การจัดเก็บที่เหมาะสม

- เก็บแยกยาไว้ในที่เข้าถึงได้ยาก
- ทาสัญลักษณ์เตือนให้ระวัง
- Double check ชื่อผู้ป่วย ชนิดและขนาดยา

### การติดตามผลการใช้ยา (Monitoring)

- บันทึก BP, HR ทุก 1 ชั่วโมงขณะให้ยา
- หากพบว่า BP > 160/90 mmHg หรือ HR > 120 ครั้ง/นาทีในผู้ใหญ่ และ BP > 120/80 mmHg หรือ HR > 180 ครั้ง/นาทีในเด็ก ให้แจ้งแพทย์ทันทีหรือตามแพทย์สั่ง □
- ตรวจสอบ infusion pump เสมออย่างน้อยทุก 1 ชั่วโมง
- ตรวจสอบตำแหน่ง IV site ทุก 1 ชั่วโมงตลอดระยะเวลาที่มีการให้ยา

**การแก้ไขเมื่อมีอาการไม่พึงประสงค์หรือความคลาดเคลื่อนทางยา**

- หากพบว่าผู้ป่วยมี HR หรือ BP มากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ข้างต้นให้พิจารณาหยุดยาหรือปรับลดขนาดยาลง
- หากพบว่าผู้ป่วยมีปลายมือปลายเท้าเขียว ให้พิจารณาปรับลดขนาดยาลง
- หากพบรอยแดงบวมรอยคล้ำตามเส้นเลือดบริเวณ IV site ให้เปลี่ยนตำแหน่งในการให้ยาใหม่

## Methotrexate

รูปแบบยาและความแรง : Methotrexate tablet

ชื่อยา	ระยะเวลาที่ยา เริ่มออกฤทธิ์ (onset)	ระยะเวลาที่ยา ออกฤทธิ์สูงสุด (peak)	ระยะเวลาที่ยา ออกฤทธิ์ (duration)
Methotrexate 2.5 mg (tablets)	Antirheumatic : 3-6 สัปดาห์	1-2 ชั่วโมง	-

กลุ่มยาทางเภสัชวิทยา: Antineoplastic Agent , Immunosuppressant Agent

ข้อบ่งใช้ :

- รักษาโรคมะเร็ง (Antineoplastic Agent) เช่น Breast cancer , Lung cancer , Head and neck cancer , Leukemias , GI cancer
- รักษาโรคอื่นที่ไม่ใช่มะเร็งเช่น Psoriasis , Rheumatoid arthritis

Pregnancy Category : X

ข้อควรระวังในการใช้ยา :

- ผู้ป่วยที่มีภาวะต่อไปนี้รวมด้วยได้แก่ peptic ulcer , ulcerative colitis , pre-exist bone marrow suppression , renal failure , hepatic disease
- ติดตามการใช้ยาอย่างใกล้ชิดในผู้ป่วยที่มีภาวะ pulmonary disease
- ผู้สูงอายุ

ข้อห้ามใช้ยา :

- ผู้ป่วยที่มีภาวะต่อไปนี้รวมด้วยได้แก่ severe renal and hepatic impairment , alcoholic liver disease , AIDS , pre-exist blood dyscrasias
- หญิงให้นมบุตร
- หญิงตั้งครรภ์ที่มีภาวะ Psoriasis หรือ Rheumatoid arthritis

การจัดเก็บที่เหมาะสม :

- เก็บแยกยาไว้ในที่แห้งถึงได้ยาก
- ทำสัญลักษณ์เตือนให้ระวัง

- Double check ชื่อผู้ป่วยชนิดและขนาดยา
- เก็บยาในช่องกันแสงเสมอ
- 

**ขนาดยาที่ใช้ :** (ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลในส่วนของการรักษาโรคมะเร็งต่างๆ) การให้ยา methotrexate นิยมให้ตามพื้นที่ผิว  
 ภาย (Body Surface Area ; BSA) มีสูตรคำนวณดังนี้ □

$$BSA = \left( \frac{\text{height (cm)} \times \text{Weight (kg)}}{3,600} \right)^{1/2}$$

- Juvenile rheumatoid arthritis : แบบรับประทาน ; แนะนำให้ขนาด 10 mg/m<sup>2</sup> สัปดาห์ละครั้งจากนั้นให้ 5-15 mg/m<sup>2</sup>/week โดยอาจให้แบบ single dose หรือ divide doses ห่างกัน 12 ชั่วโมงก็ได้
- Dermatomyositis : แบบรับประทาน ; ให้ขนาด 15-20 mg/m<sup>2</sup>/week โดยให้เป็นแบบ single dose ต่อสัปดาห์ หรือให้ในขนาด 0.3-1 mg/kg/dose ต่อสัปดาห์

**ผู้ใหญ่ :**

- Rheumatoid arthritis : แบบรับประทาน ; ให้ขนาด 7.5 mg สัปดาห์ละครั้งหรือ 2.5 mg 3 dose ต่อสัปดาห์ และขนาดยาสูงสุดไม่ควรเกิน 20 mg/week
- Psoriasis : แบบรับประทาน ; ให้ขนาด 2.5 mg/dose ทุกๆ 12 ชั่วโมงเป็นจำนวน 3 doses ต่อสัปดาห์หรือ 10-25 mg/dose สัปดาห์ละครั้ง □

**ผู้สูงอายุ :**

- Rheumatoid arthritis/ Psoriasis : แบบรับประทาน ; ขนาดเริ่มต้นคือ 5-7.5 mg/week และไม่ควรมีเกิน 20 mg/week

**การปรับขนาดยาในผู้ที่มีภาวะไตบกพร่อง :**

- Clcr 61-80 mL/min : ลดขนาดยาลงเหลือ 75% ขนาดยาปกติ
- Clcr 51-60 mL/min : ลดขนาดยาลงเหลือ 70% ขนาดยาปกติ
- Clcr 10-50 mL/min : ลดขนาดยาลงเหลือ 30% ขนาดยาปกติ
- Clcr < 10 mL/min : ไม่ควรให้ยา

**การปรับขนาดยาในผู้ที่มีภาวะตับบกพร่อง :**

- Bilirubin 3.1-5 mg/dL หรือ AST > 180 ให้ลดขนาดยาลงเหลือ 75% ขนาดยาปกติ
- Bilirubin > 5 mg/dL ไม่ควรให้ยา

**อาการไม่พึงประสงค์ :**

- Hematologic effect : leucopenia , thrombocytopenia , anemia และ hemorrhage เป็นความผิดปกติที่  
 ภายการได้รับยา methotrexate

- GI effect : gingivitis, glossitis, pharyngitis, ulceration, GI bleeding, anorexia, nausea/vomiting และ diarrhea ซึ่งมักพบ ulcerative stomatitis หรือ diarrhea ผู้ป่วยควรหยุดยาเพื่อป้องกันการเกิด hemorrahagic enteritis
- Hepatotoxicity : การเพิ่มขึ้นของ liver enzyme สามารถพบได้ในวันที่ 1-3 ของการให้ยาความผิดปกติที่พบคือ hepatic fibrosis หรือ cirrhosis
- Dermatologic effect : ความผิดปกติที่พบได้คือ erythematous rash, dermatitis, urticaria, photosensitivity, depigmentation และ hyperpigmentation

#### อันตรายของยา :

- Live vaccines : การสร้างภูมิคุ้มกันด้วย Live vaccines ในผู้ป่วยที่ได้รับยากดภูมิคุ้มกันเช่น chemotherapy (เช่น methotrexate) จะทำให้ติดเชื้อที่ใช้กระตุ้นภูมิคุ้มกันที่รุนแรงได้จึงไม่ควรให้วัคซีนในผู้ป่วยที่ได้รับยาที่สามารถกดภูมิคุ้มกันได้
- Organic acid : ได้แก่ salicylic acid, sulfonamide และ proenecid จะลดการขับออกของ methotrexate ทางไต ทำให้ระดับยา methotrexate เพิ่มขึ้นจนอาจเกิดพิษได้
- Ethanol : ควรเลี่ยงการดื่มแอลกอฮอล์เนื่องจากจะส่งเสริมการเป็นพิษต่อตับมากขึ้น

#### การแก้ไข พิษจากยา :

- อาการแสดงของพิษจาก methotrexate คือ nausea/vomiting, alopecia, melena และ renal failure
- Antidote คือ leucovorin โดยควรให้ทันทีที่พบอาการพิษในขนาด 10 mg/m<sup>2</sup> อาจให้โดยการรับประทานหรือฉีดหลังจากนั้นให้ leucovorin ขนาด 10 mg/m<sup>2</sup> ทุกๆ 6 ชั่วโมงจนครบ 72 ชั่วโมง
- การให้สารน้ำและการทำให้ปัสสาวะเป็นด่างจะช่วยลดการตกตะกอนของยาที่ ไตได้

#### การติดตามการรักษา : (โดยเฉพาะการใช้เป็นเวลานานๆ เช่น Rheumatoid arthritis , Psoriasis)

- ควรมีการทำ Baseline liver biopsy และควรตรวจซ้ำทุกครั้งหลังจากผู้ป่วยได้รับปริมาณยาสะสม (cumulative dose) ทุกๆ 1-1.5 g
- ควรติดตาม white blood cell และ platelet counts ทุกๆ 4 สัปดาห์
- ควรติดตาม complete blood counts, creatinine และ liver function test ทุกๆ 3-4 เดือน
- ควรติดตาม chest X-ray

## Gentamicin

รูปแบบยา : Gentamicin injection

ชื่อยา	ระยะเวลาที่ยา เริ่มออกฤทธิ์ (onset)	ระยะเวลาที่ยา ออกฤทธิ์สูงสุด (peak)	ระยะเวลาที่ยา ออกฤทธิ์ (duration)
Gentamicin 80 mg/2 mL inj	-	I.M.: 30-90 นาที I.V.: 30 นาที	-

กลุ่มยาทางเภสัชวิทยา: Antibiotic ; Aminoglycoside

Pregnancy Category : C

ข้อบ่งใช้ :

- รักษาการติดเชื้อแบคทีเรียแกรมลบรวมถึง *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus*, *Serratia* และเชื้อแกรมบวก *Staphylococcus*
- รักษาการติดเชื้อบริเวณกระดูกทางเดินปัสสาวะทางเดินหายใจเยื่อหุ้มหัวใจและในกระแสเลือด
- รักษาการติดเชื้อแบคทีเรียบริเวณผิวหนังหรือบริเวณดวงตา
- ป้องกันการติดเชื้อบริเวณลิ้นหัวใจจากการทันตกรรมหรือการผ่าตัด

ข้อห้ามใช้ยา :

- ผู้ที่แพ้ยา Gentamicin หรือยาอื่นในกลุ่ม Aminoglycoside

ข้อควรระวังในการใช้ยา :

- ผู้ที่มีภาวะ pre-existing renal insufficiency , vestibular or cochlear impairment , myasthenia gravis , hypocalcemia

ขนาดยาที่ใช้ :

การรักษา Systemic infections :

- Conventional dose : 2-3 mg/kg/dose ทุกๆ 8-12 ชั่วโมง
- Once-daily dose : 4-7 mg/kg

การรักษาการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ :

- 1.5 mg/kg/dose ทุกๆ 8 ชั่วโมง

**การป้องกันการติดเชื้อ อัมพาตที่เรียกชื่ออัมพาตหัวใจ :**

- 1.5 mg/kg (ไม่เกิน 80 mg) ให้ร่วมกับ ampicillin (1-2 g) ก่อนการทาทันตกรรมหรือการผ่าตัดในช่องปากหรือทางเดินหายใจโดยให้ก่อน 30 นาที

**การผ่าตัดบริเวณทางเดินอาหาร :**

- 1.5 mg/kg (ไม่เกิน 80 mg) ให้ร่วมกับ ampicillin (2 g) ให้ก่อนการผ่าตัด 30 นาที

**การรักษาการติดเชื้อที่ CNS :**

- Intrathecal : 4-8 mg/day

**การปรับขนาดยาในผู้ที่มีภาวะไตบกพร่อง :**

- Clcr  $\geq$  60 mL/min : บริหารยาทุก 8 ชั่วโมง
- Clcr 40-60 mL/min : บริหารยาทุก 12 ชั่วโมง
- Clcr 20-40 mL/min : บริหารยาทุก 24 ชั่วโมง
- Clcr < 20 mL/min : ให้แบบ loading dose และ monitor ระดับยา
- การรักษาแบบ high dose : อาจขยาย interval การให้ยาได้เช่นทุก 48 ชั่วโมงในผู้ป่วยที่มีภาวะ moderate renal impairment (Clcr 30-59 mL/min) และ/หรือปรับตามระดับยาในเลือด

**การปรับขนาดยาในผู้ที่มีภาวะตับบกพร่อง :**

- ติดตามระดับความเข้มข้นยาในเลือด

**การจัดเก็บที่เหมาะสม :**

- เก็บแยกยาไว้ในที่ เข็มถึงได้ยาก
- ทำสัญลักษณ์เตือนให้ระวัง
- Double check ชื่อผู้ป่วยชนิดและขนาดยา
- เก็บยาในอุณหภูมิ 25 c หรือต่ำกว่า

**การให้ยาแก่ผู้ป่วย :**

- ตรวจสอบขนาดยาที่ต้องการ
- สามารถให้ยาได้ทั้งแบบ IM , IV bolus และ IV infusion

วิธีการให้ยา	คำแนะนำ
Intramuscular	ไม่ต้องเจือจางสามารถฉีดกับกล้ามเนื้อมัดใหญ่ (แต่ไม่แนะนำให้ใช้ในเด็ก)
IV bolus	ผสมด้วยความเข้มข้น 10mg/1mL และให้ยานาน 3-5 นาที
IV infusion	ผสมด้วยความเข้มข้น 10mg/1mL หรือผสมกับสารน้ำ 50-100 mL และให้ยานาน 20-60 นาที

**ปัจจัยเสี่ยงที่ก่อให้เกิดพิษของผู้ป่วยที่ได้รับยา Gentamicin :**

- ใช้ร่วมกับยาอื่นที่มีพิษต่อไตเช่นกัน
- ใช้ยาเป็นเวลานาน (มากกว่า 7 วัน)
- ผู้ป่วยที่มีการทำงานของตับและไตผิดปกติ
- ผู้ป่วยที่มีภาวะซีด
- ผู้สูงอายุ
- ผู้ที่มีภาวะ poor nutrition

**การติดตามการให้ยา :**

- ควรติดตามค่า urinalysis , urine output , BUN , Serum creatinine (โดยเฉพาะผู้ที่มีอายุมากกว่า 55 ปีและใช้ยานานกว่า 7 วัน)
- ควรทดสอบการได้ยินของผู้ป่วยที่ ก่อนได้รับยาระหว่างการรับยาและหลังการรับยาหรือได้รับยานานกว่า 2 สัปดาห์



## Magnesium Sulfate

รูปแบบยา : Magnesiumsulfate injection

ชื่อยา	ระยะเวลาที่ยา เริ่มออกฤทธิ์ (onset)	ระยะเวลาที่ยา ออกฤทธิ์สูงสุด (peak)	ระยะเวลาที่ยา ออกฤทธิ์ (duration)
50% Magnesium sulfate  (MgSO <sub>4</sub> )inj. 2 mL	Oral : 1-2 ชม. I.M. : 1 ชม. I.V. : ทันที	-	I.M. : 3-4 ชม. I.V. : 30 นาที

คานวณเทียบขนาดยา : 1 gram Magnesium sulfate = 98 mg (elemental Mg)  
= 4.06 mmol  
= 8.12 mEq

กลุ่มยาทางเภสัชวิทยา : Electrolytes

Pregnancy Category : B

ข้อบ่งใช้ :

- รักษาและป้องกันภาวะแมกนีเซียมในเลือดต่ำ (Hypomagnesemia)
- รักษาอาการชักเนื่องมาจากภาวะครรภ์เป็นพิษ (preeclampsia or eclampsia)
- ควบคุมการชักและความดันโลหิตสูงที่สัมพันธ์กับ acute nephritis ในเด็ก
- ใช้ในการรักษาภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะแบบ torsades de points และโรคหืดเฉียบพลันที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษาอื่น

อาการไม่พึงประสงค์ที่สำคัญ:

- กรณีให้ IV เร็วๆ อาจเกิดความดันโลหิตต่ำ, asystole
- Serum Mg<sup>2+</sup> >3 mg/dl  
กด CNS, ท้องเสีย, คลื่นไส้อาเจียน, กล้ามเนื้ออ่อนแรง
- Serum Mg<sup>2+</sup> >5 mg/dl  
หน้าแดง, ง่วงนอน
- Serum Mg<sup>2+</sup> >12.5 mg/dl  
กดการหายใจ, complete heart block

### การจัดเก็บที่เหมาะสม

- เก็บแยกยาไว้ในที่เข้าถึงได้ยาก
- ทาสัญลักษณ์เตือนให้ระวัง
- Double check ชื่อผู้ป่วยชนิดและขนาดยา

**ขนาดให้ยา:** ขนาดยาสูงสุดไม่ควรเกินวันละ 30-40 กรัม

### Hypomagnesemia :

- ทารกแรกเกิด : 25-50 mg/kg/dose(0.2-0.4 mEq/kg/dose) ทุก 8-12ช.ม. 2-3 dose
- เด็ก : 25-50 mg/kg/dose (0.2-0.4 mEq/kg/dose) ทุก 4-6 ช.ม. 3-4 dose,

maximum single dose 2 g (16 mEq)

- ผู้ใหญ่ : 1 g (8 mEq) ทุก 6 ช.ม. จำนวน 4 dose กรณี severe hypomagnesemia สามารถให้ได้ถึง 8-12 g/วัน

### Eclampsia, pre-eclampsia:

- Adults: - IM 1-4 g ทุก 4 hours
- IV เริ่ม 4g จากนั้น switch เป็น IM, หรือ continuous infusion 1-4 g/hour
- Maximum dose 30-40g/day; maximum rate of infusion: 1-2 g/hour

### กรณีTorsades de Pointes

- ผู้ใหญ่ : pulseless arrest, 1 - 2 g เจ็จางใน 10 mL D5W IV/intraosseous 5 ถึง 20 นาที  
: with pulses, 1 - 2 g เจ็จางใน 50 - 100 mL D5W IV 5 ถึง 60 นาทีเป็น loading dose แล้วตามด้วย continuous IV infusion 0.5-1 g / hr
- ทารกแรกเกิด : 25 - 50 mg/kg IV/intraosseous 10 - 20 นาที; maximum dose 2 g
- ภาวะชักและความดันโลหิตสูงในเด็ก : 20-100 mg/kg/dose ทุก 4-6 ช.ม.

### การให้ยา

- Double check ชื่อผู้ป่วยชนิดและขนาดยา
- 50% MgSO<sub>4</sub> สามารถให้ทาง IM หรือ IV slow infusion เท่านั้น
- ก่อนฉีด IV ต้อง Dilute ก่อนเสมอ (ด้วย D5W หรือ NSS) ควรให้ความเข้มข้นไม่เกิน 20%
- ในกรณีที่ต้องให้ IV drip ควรใช้ infusion pump หรือ syringe pump
- กรณี IM แนะนำความเข้มข้นยาที่ใช้ในผู้ใหญ่ 25% หรือ 50% กรณีใช้ในเด็กแนะนำ 20%

- กรณี infusion Maximum rate of infusion: 2 g/hour เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดความดันต่ำ; กรณีภาวะฉุกเฉินเช่น eclampsia, seizures อาจให้ rate ถึง 4g/hour

**ผู้ป่วยที่ ภาวทางานของไตทางานบกพร่อง:** ควรติดตามระดับ Mg อย่างใกล้ชิด

- เนื่องจาก Mg เป็น intracellular electrolyte ดังนั้นการวัดระดับ Mg ในเลือดอาจไม่สามารถบ่งชี้ถึงภาวะ hypomagnesemia ที่แท้จริงได้โดยระดับยาในเลือดจะลดลงหลังให้ยาไปแล้วประมาณ 2-3 ชม.

**Stability:** เก็บที่อุณหภูมิห้องห้ามแช่เย็น

**การผสมยาและความคงตัว**สามารถผสม 5DW ให้มีความเข้มข้น < 10% สำหรับให้ทาง IV infusion ยาที่ผสมแล้วในความเข้มข้น 4% (50% MgSO4 4 amp ใน 5DW 100 ml) เก็บในตู้เย็นได้อย่างน้อย 7 วัน

**ความไม่เข้ากันของยา (Incompatibility)** ควรระวังในการผสมกับยาที่มี Phosphate, alkali carbonate หรือ bicarbonate เป็นส่วนประกอบเช่น dipotassium phosphate inj, amino acid ชนิดต่างๆ, sodium bicarbonate inj เป็นต้นหากจำเป็นให้ปรึกษางานเภสัชกรรมเป็นแต่ละกรณี

**Antidote:** 10% Calcium gluconate ให้ 10 - 20 ml IV push ไม่เร็วกว่า 20 นาทีต่อ 10 ml จะสามารถแก้ไขภาวะ respiratory depression หรือ heart block หากเกิดพิษรุนแรงแก้ไขโดยการทาดialysis

**การติดตามผลการใช้ยา (Monitoring)**

- ต้องมีการตรวจวัดระดับ magnesium ในเลือดเสมอหลัง loading dose และระหว่างให้ยาค่าปกติ 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 ชั่วโมงกรณีอื่นๆ ให้วัดทุก 4 ชั่วโมงถ้าพบความผิดปกติให้แจ้งแพทย์
- RR ควรมากกว่า 14 ครั้ง/นาที
- ในผู้ใหญ่ถ้าชีพจรต่ำกว่า 60 ครั้ง/นาทีให้แจ้งแพทย์
- Urine output ควรมากกว่า 100 mL / 4 hr (หรือไม่ต่ำกว่าวันละ 600 mL)
- ตรวจ Deep tendon reflex โดยดู knee jerk reflex ทุก 4 ชั่วโมงถ้า negative ให้ทำ bicep jerk reflex ถ้า negative ให้แพทย์พิจารณาหยุดยา
- หากพบว่าผู้ป่วยมีอาการแสดงที่ บ่งว่าระดับ Magnesium สูงเกินไปได้แก่คลื่นไส้ อาเจียน หน้าแดง เหงื่อออก กระหายน้ำ ท้องเสีย ความดันโลหิตต่ำ การทำงานของระบบกล้ามเนื้อ (neuromuscular blockade) กล้ามเนื้ออ่อนแรง อัมพาต ระบบประสาทส่วนกลาง มึนงง สับสน ง่วง หลับ การหายใจให้รีบแจ้งแพทย์ทันที
- ตรวจสอบ infusion pump เสมออย่างน้อยทุก 1 ชั่วโมง

## Potassium Chloride

รูปแบบยา : Potassium chloride injection

ชื่อยา	ระยะเวลาที่ยา เริ่มออกฤทธิ์ (onset)	ระยะเวลาที่ยา ออกฤทธิ์สูงสุด (peak)	ระยะเวลาที่ยา ออกฤทธิ์ (duration)
Potassium chloride injection  20 mEq/10 ml	ทันที	1-1.5 ชั่วโมง	unknown

กลุ่มยาทางเภสัชวิทยา : Electrolytes

ข้อบ่งใช้ : รักษาและป้องกันภาวะ Hypokalemia

Pregnancy Category : C

ขนาดยา :

- เด็ก: IV intermittent infusion: ขนาดยาต่อครั้ง 0.5 – 1 mEq/kg ขนาดยาสูงสุดคือ 30 mEq อัตราการให้ยา 0.3 – 0.5 mEq/kg/hr ความเร็วสูงสุดคือ 1mEq/kg/hr; ความเข้มข้นของยาไม่ควรเกิน 30 mEq/L กรณีที่ให้ยามากกว่า 0.5 mEq/kg/hr ควรเฝ้าระวังภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะและควรมีการวัด EKG อย่างต่อเนื่อง
- ผู้ใหญ่: กรณี serum potassium > 2.5 mEq/L และมีอาการผิดปกติทางระบบกล้ามเนื้อ อ่อนเพลียและหัวใจไม่มาก (การทรงตัวของไตปกติ) ให้ยาความเข้มข้นไม่เกิน 40 mEq/L อัตราความเร็วไม่เกิน 10-15 mEq/hr. ขนาดยาต่อวันไม่เกิน 100-300 mEq/วัน
- กรณี serum potassium < 2 mEq/L และมีอาการผิดปกติทางระบบกล้ามเนื้อ อ่อนเพลียและหัวใจ ให้ยาความเข้มข้นไม่เกิน 60 mEq/L อัตราความเร็วไม่เกิน 40 mEq/hr. ขนาดยาต่อวันไม่เกิน 400 mEq/วัน

การจัดเก็บที่เหมาะสม

- เก็บแยกยาไว้ในที่ เข้มถึงได้ยาก
- ทำสัญลักษณ์เตือนให้ระวัง
- Double check ชื่อผู้ป่วยชนิดและขนาดยา

ข้อห้ามใช้และข้อควรระวัง

- ห้ามให้ IV push หรือ bolus

- ระวังระวังในการใช้กับผู้ป่วยที่มีภาวะไตวายหรือมีปัสสาวะออกน้อย
- ห้ามใช้ในผู้ป่วย severe renal impairment, untreated 34entric's disease, heart cramps, hyperkalemia, severe tissue trauma
- ระวังในผู้ป่วยโรคหัวใจ, severe renal impairment, hyperkalemia

#### ข้อมูลสำคัญที่ควรทราบ :

**การให้ยา :** สามารถให้ยาทางหลอดเลือดดำแทนได้โดยไม่ต้องเจือจางก่อนให้ความเข้มข้นสูงสุดไม่เกิน 80 mEq/L เมื่อให้ทาง peripheral line และไม่เกิน 150 mEq/L เมื่อให้ทาง central line และในผู้ป่วยที่เสี่ยงจากไตควรให้ไม่เกิน 200 mEq/L

**อัตราการให้ยา (intermittent infusion)** 5-10 mEq/hr ไม่ควรให้ยาเกิน 20 mEq เนื่องจากอาจทำให้เกิดภาวะ Paralysis หรือหัวใจเต้นผิดจังหวะ (malignant 34entricular arrhythmias) และในการให้ทางหลอดเลือดดำถ้าให้เร็วเกินไปจะมีผลเป็นพิษต่อหัวใจและจะทำให้ผู้ป่วยเจ็บปวดรบกวนบริเวณที่ ให้สารละลาย

#### Administration:

- ต้องเจือจางกับสารน้ำก่อนให้ผู้ป่วยเสมอ (20-40 mEq/L) และควรสังสารน้ำควบคุมกันเสมอการเตรียมควรผสมใน NSS เนื่องจาก glucose จะกระตุ้นการหลั่ง insulin ให้น้ำ glucose เข้าสู่ cell ทำให้ K<sup>+</sup> เคลื่อนตามเข้าไปใน cell จึงอาจทำให้ภาวะ hypokalemia รุนแรงขึ้นได้กรณีการให้ K<sup>+</sup> เร็วๆ ต้อง monitor อย่างใกล้ชิด
- ต้องเจือจางและพลิกกลับไปมาให้เข้ากันดีกับสารน้ำก่อนให้ผู้ป่วยเสมอห้ามผสม K<sup>+</sup> ลงไปในถุงหรือขวดสารน้ำที่กักถังแขวนให้ผู้ป่วยอยู่ก่อนให้ IV ต้องเจือจางก่อน

**อาการเมื่อได้รับยาเกินขนาด** จะเกิดภาวะ Hyperkalemia ซึ่งสามารถสังเกตอาการได้ดังนี้กล้ามเนื้ออ่อนแรง (muscle weakness, paralysis) เมื่อตรวจ EKG จะพบ Peaked T waves, Flattened P waves, prolong QRS complex และ ventricular arrhythmias

**Stability:** เก็บที่อุณหภูมิห้อง, protect from freezing, ใช้เฉพาะสารละลายที่ใสภายหลังการผสมให้ใช้ภายใน 24 ชม.

#### การติดตามผลการให้ยา (Monitoring)

- ถ้าให้ในอัตราเร็ว 10-20 mEq/hr ต้องวัด HR, BP อย่างน้อยทุก 1 ชั่วโมงพร้อมติดตาม EKG
- ถ้าให้ 40-60 mEq/L ในอัตราเร็ว 8-12 ชั่วโมงให้วัด 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+ เป็นระยะตามความรุนแรงของผู้ป่วย
- ชักถามและติดตามอาการของ K+ สูงได้แก่คลื่นไส้ใจสั่นหัวใจเต้นช้ากล้ามเนื้ออ่อนแรงยึดอัดแน่นหน้าอกขาตามปลายมือปลายเท้าทุกวันในช่วงที่ผู้ป่วยได้รับ K+ อยู่ตรวจสอบ infusion pump เสมออย่างน้อยทุก 4 ชั่วโมง

#### การแก้ไขเมื่อมีอาการไม่พึงประสงค์หรือความคลาดเคลื่อนทางยา

- หากพบว่าผู้ป่วยมีอาการของ K+ สูงได้แก่คลื่นไส้ใจสั่นหัวใจเต้นช้ากล้ามเนื้ออ่อนแรงยึดอัดแน่นหน้าอกขาตามปลายมือปลายเท้าหรือ HR และ BP ไม่อยู่ในเกณฑ์ข้างต้นให้หยุดการให้ K+ ไว้ก่อนและให้ตรวจวัดระดับ K+ ในเลือดทันที
- หากพบว่าผู้ป่วยมีค่า K+ สูงมากกว่า 5 mEq/L ให้หยุดการให้ K+ ทันทีทำการตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจเพื่อ อดูว่ามีลักษณะที่เข้ากับภาวะ hyperkalemia เช่นพบลักษณะของ T wave สูง (tall peak T) หรือไม่หากพบว่า EKG มีลักษณะผิดปกติให้ติด monitor EKG
- พิจารณาให้การรักษภาวะ hyperkalemia ตามอาการและความรุนแรงโดยพิจารณารักษา ดังนี้
- การรักษาที่ออกฤทธิ์ทันทีภายใน 1-3 นาทีคือการให้ 10% calcium gluconate 10 ml IV push ซ้ำๆ เพื่อไปต้านฤทธิ์ของ K+ ที่เยื่อหุ้มเซลล์ระหว่างการจัด 10% calcium gluconate ควรมีการ monitor EKG ด้วยทุกครั้งในกรณีที่ผู้ป่วยมีอาการรุนแรงเช่นมีหัวใจเต้นผิดปกติจึงหวัะพิจารณาให้ 10% calcium gluconate ซ้ำได้อีก
- การรักษาที่ออกฤทธิ์เร็วปานกลางภายในเวลา 10-30 นาทีโดยทำให้ potassium ในเลือดถูกดึงเข้าเซลล์คือการให้ 50% glucose 40-50 ml + regular insulin (RI) 5-10 unit IV push การรักษาดังวิธีนี้ให้มีการติดตามระดับ Capillary blood glucose ร่วมด้วย
- การรักษาที่ออกฤทธิ์ช้าเป็นการรักษาเพื่อป้องกันการขับถ่าย K+ ออกจากร่างกายโดยใช้ยาที่มีคุณสมบัติเป็น Cation exchange resin ได้แก่ kayexalate หรือ kalimate 30-60 g สวมเก็บทางทวารหนักซึ่งจะออกฤทธิ์ภายในเวลา 30 นาทีหรือหากให้รับประทานจะออกฤทธิ์ภายใน 2 ชั่วโมงโดย kayexalate นั้นจะต้องละลายใน sorbitol ทุกครั้ง
- ในกรณีที่ผู้ป่วยมีการทำงานของไตบกพร่องหรือไม่สามารถแก้ไขภาวะ hyperkalemia ได้ด้วยวิธีดังกล่าวข้างต้นให้ปรึกษาแพทย์ผู้เชี่ยวชาญโรคไตพิจารณาทำการล้างไต (dialysis)
- ตรวจติดตามค่า K+ เป็นระยะทุก 4-6 ชั่วโมงภายหลังได้รับการรักษา
- หากพบรอยแดงบวมรอยคล้ำตามเส้นเลือดบริเวณ IV site ให้เปลี่ยนตำแหน่งในการให้ยาใหม่

## Streptokinase (Streptase® )

รูปแบบยา : Streptokinase injection

ชื่อยา	ระยะเวลาที่ยา เริ่มออกฤทธิ์ (onset)	ระยะเวลาที่ยา ออกฤทธิ์สูงสุด (peak)	ระยะเวลาที่ยา ออกฤทธิ์ (duration)
Streptokinase injection  1.5 mU/vial	ทันที	-	Several hours

Pregnancy Category : C

กลุ่มยาทางเภสัชวิทยา : Fibrinolytic agent

ข้อบ่งใช้ : Treatment of recent severe or massive deep vein thrombosis, pulmonary emboli, myocardial infarction and occluded arteriovenous cannulas

### การบริหารยา

**วิธีเตรียมยา:** streptokinase 1,500,000 unit (1 vial) ละลายยาด้วย Normal saline 5 ml โดยเติมอย่างช้าๆ บริเวณข้างขวดแล้วหมุนและเอียงขวดอย่างช้าๆ ไม่ควรเขย่าขวด เนื่องจากทำให้เกิดฟองจากนั้นเจือจางต่อด้วย NSS หรือ D5W ให้ได้ปริมาตรทั้งหมดเป็น 45 mL. แต่อาจจะเจือจางมากขึ้นโดยใช้สารละลายปริมาตรสูงสุด 500 ml. (ทั่วไปนิยมใช้ 100 mL). หลังผสมแล้วจะได้สารละลายใสไม่มีสีจนถึงสีเหลืองอ่อนใสถึงขุ่นเล็กน้อย

**วิธีบริหารยา:** ให้ยาทาง IV Infusion ใน 60 นาที

**ความคงตัว:** หลังละลายยาแล้วควรใช้ทันที หรือ เก็บในตู้เย็นได้นาน 24 ชั่วโมง หรือ อุณหภูมิไม่เกิน 25 °C ได้นาน 8 ชั่วโมง

### ผลข้างเคียงและอาการไม่พึงประสงค์

**พบมากที่สุด :** เลือดออกบริเวณที่ฉีดยาและหัดเลือดเลือดออกในกระเพาะอาหารและลำไส้ เลือดออกในทางเดินปัสสาวะและระบบสืบพันธุ์เลือดกำเดาไหลและภาวะความดันโลหิตต่ำ

พบน้อย : เลือดออกในกะโหลกศีรษะ พบประมาณร้อยละ 0.3 ถึง 1

อาการไม่พึงประสงค์อื่นๆ : Fever, Bruising, rash, anemia, muscle pain, anaphylactic เป็นต้น

### ข้อควรระวัง

#### 1. หลีกเลี่ยงการให้ยาทางกล้ามเนื้อ

2. เมื่อเริ่มต้นการรักษาอาจเกิดความดันโลหิตต่ำ หัวใจเต้นเร็วหรือช้าผิดปกติจนอาจถึงชีพจรได้ ดังนั้นจึงควรหยุดยาอย่างช้าๆ เมื่อเริ่มต้นการรักษา และสามารถให้ยาในกลุ่มคอรีติโคสเตอรอยด์เพื่อ อภิการไข้งกันได้ ก่อนเริ่มให้ยา Streptokinase 10 นาที

3. อาจมีอาการปวดศีรษะ ปวดหลัง ปวดกล้ามเนื้อหนาวสั่น อาการทางกระเพาะอาหารอาจเกิดขึ้นได้ สามารถรักษาโดยการให้ยาลดไข้

#### 4. การรักษาอาการแพ้ยา กรณีเป็นอันตรายต่อชีวิต

-ฉีด Adrenaline เข้าหลอดเลือดอย่างช้าๆทันที

-ฉีดยาในกลุ่มคอรีติโคสเตอรอยด์เข้าหลอดเลือดอย่างช้าๆ

-กรณีจำเป็นอาจให้สารทดแทนปริมาตรเลือดและออกซิเจนได้

5. ไม่ควรให้ IV heparin ร่วมด้วย ยกเว้น ในรายที่มีความเสี่ยงต่อการเกิด systemic thromboembolism สูง (anterior MI, atrial fibrillation, history of previous embolus, left ventricular thrombus) พิจารณาให้ IV heparin เมื่อ aPTT < 2 เท่าของค่าปกติ โดยเริ่มตรวจ aPTT 6 ชั่วโมงหลังให้ thrombolytics เสร็จสิ้น

6. Streptokinase ทำให้เกิด bleeding ได้ง่าย และอาจทำให้เกิดอันตรายถึงแก่ชีวิตได้ ถ้ารักษาไม่ทันหากใช้ร่วมกับยาที่มีผลต่อการทำงานของเกล็ดเลือด เช่น aspirin, NSAIDs, ticlopidine, clopidogrel และ glycoprotein IIb/IIIa antagonist อาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการเลือดออกได้ง่ายขึ้น

7. การเกิด bleeding ควรแก้ไขโดยการหยุดยาทันที หากมีแนวโน้มเสียเลือดมากให้ whole blood หรือ packed red cells ได้

#### 8. การวัดระดับความดันไม่ควรวัดบริเวณ lower extremities



## การติดตาม

1. วัดและบันทึกสัญญาณชีพระดับความรู้สึกตัวทุก 5-10 นาที
2. ติดตาม vital signs เช่นการติดตามวัดความดันโลหิตระหว่างการใช้ยา เนื่องจากการใช้ยาอาจทำให้เกิดภาวะ hypotension ถ้าความดันโลหิตน้อยกว่า 90/60 mmHg .ให้รายงานแพทย์.
3. Monitor EKG โดยใช้เครื่อง defibrillator ไว้ตลอดเวลา เพราะขณะให้ยาอาจทำให้เกิด cardiac arrhythmia ได้แก่ heart block, ventricular tachycardia , ventricular fibrillation
4. ติดตามการเกิดภาวะเลือดออกอย่างใกล้ชิดทุก 15 นาทีใน 1 ชม.แรกที่ใช้ยา หากเกิดอาการ เช่นไอเป็นเลือด เลือดออกตามไรฟัน ปัสสาวะเป็นเลือด หรือมีจ้ำเลือดตามผิวหนัง ให้หยุดยาและ อาจพิจารณาให้ whole blood
5. ติดตามการเกิดภาวะแพ้ Allergic reaction เช่น ไข้ สันผื่นคัน คลื่นไส้ ปวดศีรษะ และ Anaphylaxis

## ข้อควรระวังขณะให้ยาละลายลิ้มเลือด

1. ห้ามให้ยา Streptokinase ซ้ำอีก ในผู้ป่วยที่เคยได้รับยา Streptokinase มาก่อน โดยให้เลือกใช้วิธีการขยายหลอดเลือดหัวใจด้วยบอลลูนแทน (PCI)
2. ควรให้สารน้ำแก่ผู้ป่วยให้เพียงพอ ร่วมกับพิจารณาหยุดยาที่มีฤทธิ์ลดความดันโลหิตซ้ำชั่วคราว และ/หรือพิจารณาให้ยาเพิ่มความดันโลหิต พร้อมกับการให้ยา Streptokinase ในผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตต่ำ
3. ควรพิจารณาทำการขยายหลอดเลือดหัวใจชนิดปฐม (Primary PCI) ในผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลว หรือผู้ป่วยที่ พบหรือคาดว่าจะเกิด Cardiogenic Shock หากผู้ป่วยสามารถรับการขยายหลอดเลือดหัวใจได้ในเวลาที่ เหมาะสม
4. ควรรักษาด้วยการให้เลือดและส่วนประกอบของเลือดทดแทนในผู้ป่วยที่ เกิดภาวะเลือดออกรุนแรงหลังได้รับยาละลายลิ้มเลือด

## ข้อห้ามหรืออาจพิจารณาให้ยาละลายลิ้มเลือดได้ถ้าเห็นว่าได้ประโยชน์มากกว่าผลเสีย

1. ผู้ป่วยที่มีประวัติหลอดเลือดสมองตีบตันนานเกิน 3 เดือนหรือโรคสมองฝ่อมีพยาธิสภาพในสมองที่ไม่ได้เป็นข้อห้ามเด็ดขาดในการให้ยาละลายลิ้มเลือด
2. ตั้งครรภ์
3. มีประวัติประสาธน์เหตุเคยทำ CPR (Cardio-pulmonary resuscitation) นานกว่า 10 นาทีหรือบาดเจ็บจากการทำ CPR

4. ความดันโลหิตสูงมาก (ความดันโลหิตตัวบนมากกว่า 180 mmHg ความดันโลหิตตัวล่างมากกว่า 110 mmHg)
5. มีประวัติเลือดออกง่ายหรือ ได้รับยาละลายลิ่มเลือด warfarin
6. ผู้ป่วยเคยได้รับการรักษาด้วยยา Streptokinase หลัง 5 วัน ถึง 2 ปี หรือมีปฏิกิริยาแพ้สารนี้มาก่อนไม่ควรได้รับยา Streptokinase ซ้ำ
7. ได้รับการผ่าตัดใหญ่ภายในมาแล้วไม่เกิน 3 สัปดาห์
8. มีแผลอักเสบของกระเพาะอาหารและลำไส้ (Active peptic ulcer)
9. มีโรคประจำตัวร้ายแรง เช่น มะเร็ง โรคตับหรือโรคไตระยะสุดท้าย (Severe liver or kidney disease)

## 3% Sodium Chloride

รูปแบบยา : 3%NaCl ในขวด 500 ml

ชื่อยา	ระยะเวลาที่ยา เริ่มออกฤทธิ์ (onset)	ระยะเวลาที่ยา ออกฤทธิ์สูงสุด (peak)	ระยะเวลาที่ยา ออกฤทธิ์ (duration)
3% Sodium Chloride 500 ml.	เร็ว (rapid)	-	-

(ใน 1000 ml ประกอบด้วย Na 513 mEq, Cl 513 mEq Osmolarity = 1026 mOsm/L)

กลุ่มยาทางเภสัชวิทยา: Electrolyte supplement

Pregnancy Category : C

ข้อบ่งใช้ :

- ใช้กับผู้ป่วยที่มีภาวะโซเดียมต่ำ (Hyponatremia) รุนแรง
- ใช้กับผู้ป่วยภาวะน้ำเกินและภาวะพิษจากน้ำ

ข้อห้ามใช้และข้อควรระวัง

- 3% Sodium Chloride Injection เป็นสารละลายความเข้มข้นสูงสามารถก่อให้เกิดการทาลายเส้นเลือดบริเวณที่บริหารยาได้
- ระวังการใช้ 3% Sodium Chloride Injection ในผู้ป่วย congestive heart failure ผู้ป่วยที่มีภาวะ severe renal insufficiency และผู้ป่วย edema ที่มีภาวะ sodium retention ร่วมด้วย
- การให้ 3% Sodium Chloride Injection ในผู้ป่วยที่ renal impairment อาจทำให้เพิ่มภาวะ sodium retention
- ระวังการใช้ 3% Sodium Chloride Injection ในผู้ป่วยที่กำลังได้รับ corticosteroids หรือ corticotropin เพราะมีความเสี่ยงในการเกิด fluid retention ได้มากขึ้น
- ข้อห้ามใช้สำหรับ 3%NaCl injection ได้แก่ผู้ป่วยที่แพ้ NaCl หรือส่วนประกอบในตำรับนี้, ผู้ป่วย hypertonic uterus, hypernatemia, fluid retention
- ห้ามต่อสารละลายนี้กับ flexible plastic containers หรือ piggyback container เพราะอาจทำให้เกิด air embolism ในระหว่างการเชื่อมต่อบรรจุภัณฑ์ได้

### อาการไม่พึงประสงค์ที่สำคัญ

- อาการใช้ให้น้ำหนัก
- ภาวะติดเชื้อจากการบริหารยาที่ไม่ปราศจากเชื้อ
- เกิด venous thrombosis, phlebitis หรือ extravasation บริเวณที่บริหารยา
- ภาวะ hypervolemia หรือ overhydration
- ภาวะโพแทสเซียมในเลือดต่ำ
- ภาวะ pulmonary edema

### ขนาดยาที่ใช้บ่อยในแต่ละข้อบ่งใช้

- ขนาดยาผู้ป่วยขึ้นอยู่กับอายุ น้ำหนักสถานะทางคลินิกที่ขัดจากค่าทางห้องปฏิบัติการ
- ผู้ป่วยเด็กแนะนำให้ใช้ในช่วงแรกในการรักษาภาวะ acute serious symptomatic hyponatemia ขนาดยา maintenance 3-4 mEq/kg/day; max dose 100-150 mEq/day
- ผู้ป่วยผู้ใหญ่ขนาดยาสำหรับ acute serious symptomatic hyponatemia ใช้ขนาดยา 125 mEq/L ตามขนาด sodium ที่ต้องการปรับเพิ่มได้ครั้งละ 5 mEq/L/dose

### การเตรียมยา/การผสมยา

ห้ามใช้ Plastic containers เพื่อบรรจุหรือต่อสายกับสารละลายนี้

### การบริหารยา

- บริหารยาทาง IV
- ให้ตรวจสอบลักษณะของตะกอนสิ่งปนเปื้อนสีที่เปลี่ยนแปลงก่อนการบริหารยาทุกครั้ง ห้ามบริหารสารละลายที่มีลักษณะเปลี่ยนแปลงไปหรืออยู่ในบรรจุภัณฑ์ที่เปิดทิ้งไว้และไม่มั่นใจว่าปลอดภัย
- ตรวจสอบสาร Additives ที่ไม่เข้ากันกับสารละลายนี้และห้ามให้ additives เหล่านี้ร่วมกับสารละลายนี้

### การติดตามการใช้ยา (Monitoring)

- ติดตามระดับ sodium, potassium, chloride, bicarbonate ในเลือดผู้ป่วยเพื่อป้องกันการเกิด electrolyte imbalance
- ติดตามความสมดุลระหว่างปริมาณสารน้ำที่ให้แก่ผู้ป่วยต่อวันและปริมาณน้ำปัสสาวะที่ ออกจากร่างกายผู้ป่วยต่อวันทุกวัน (Input Vs output balance)
- ติดตามน้ำหนักตัวผู้ป่วยที่ เปลี่ยนแปลงก่อนและหลังการให้สารน้ำ (Body weight checking)

### การแก้ไขเมื่อมีอาการไม่พึงประสงค์หรือความคลาดเคลื่อนทางยา

- หากเกิดภาวะ hypernatemia แก้ไขโดยการให้ diuretics หรือการให้ free water replacement

## Warfarin

ชื่อทางการค้า : Ofarin®

รูปแบบยา : Warfarin sodium tablet

ชื่อยา	ระยะเวลาที่ยา เริ่มออกฤทธิ์ (onset)	ระยะเวลาที่ยา ออกฤทธิ์สูงสุด (peak)	ระยะเวลาที่ยา ออกฤทธิ์ (duration)
Warfarin sodium 3 mg (สีฟ้า)	12-24 ชั่วโมง	1-3 วัน	2.5-5 วัน
Warfarin sodium 5 mg (สีชมพู)	12-24 ชั่วโมง	1-3 วัน	2.5-5 วัน

กลุ่มยาทางเภสัชวิทยา : Anticoagulants

Pregnancy Category : X

กลไกการออกฤทธิ์ : ยาว่าฟารินจะรบกวนกระบวนการชีวสังเคราะห์ของ vitamin K-dependent coagulation factors ซึ่งได้แก่ปัจจัย II (prothrombin), VII, IX และ X

ข้อบ่งใช้ : รักษาและป้องกัน venous thrombosis, pulmonary embolism, thromboembolic disorder; atrial fibrillation with risk of embolism และใช้เป็นยาร่วมในการป้องกัน systemic embolism หลังการเกิด myocardial infarction

ข้อห้ามใช้และข้อควรระวัง

- ห้ามใช้ในหญิงมีครรภ์หรือวางแผนจะตั้งครรภ์
- ไม่ควรใช้ในผู้ป่วยที่มีปัญหาเลือดออกง่าย
- ระวังการใช้ในผู้สูงอายุเป็นพิเศษเพราะเส้นเลือดเปราะผิวนางบาง
- ยานี้มีปฏิกิริยากับยาหลายขนาน

ขนาดยา :

- ทารกและเด็ก : 0.05 – 0.34 mg/kg/day
- ผู้ใหญ่ : 2-10 mg/day โดยปรับขนาดยาตามค่า INR ขึ้นอยู่กับข้อบ่งชี้ของการรักษาดังนี้

ข้อบ่งชี้	INR
รักษาภาวะลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำ	2.0 – 3.0
รักษาภาวะลิ่มเลือดในปอด	2.0 – 3.0
ป้องกันภาวะลิ่มเลือดอุดตันในร่างกายในภาวะต่อไปนี	2.0 – 3.0
- Tissue heart valves - ภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน* - ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ	
Mechanical prosthetic valves ที่มีความเสี่ยงสูง	2.5 – 3.5

**อาการไม่พึงประสงค์ที่สำคัญ :**

- เลือดออกง่าย เลือดออกที่ผิดปกติ เช่น ในปาก ได้มีผิวหนังเลือดกำเดาปัสสาวะเป็นเลือดถ่ายอุจจาระเป็นสีดำ

**การจัดเก็บที่เหมาะสม :**

- เก็บแยกยาไว้ในที่ เข็มถึงได้ยาก
- ทำสัญลักษณ์เตือนให้ระวัง
- Double check ชื่อผู้ป่วยชนิดและขนาดยา
- เก็บยาในช่องกันแสงเสมอ

**การสั่งจ่ายยารวมถึงขนาดยาที่ใช้บ่อยในแต่ละข้อบ่งชี้ :**

- Double check ชื่อผู้ป่วยชนิดและขนาดยา
- ไม่ใช้คำย่อในการสั่งยา เช่น ห้ามเขียน O3 , O5 อย่างเด็ดขาด
- ก่อนเริ่มยาให้เจาะเลือดเพื่อดูค่า baseline INR ก่อน
- เมื่อผู้ป่วยมาพบแพทย์ครั้งต่อไปมาให้ดูระดับ International Normalized Ratio (INR) ถ้าไม่อยู่ระหว่าง 2-3 ดูอาการอื่นร่วมด้วย
- ก่อนปรับขนาดยาควรตรวจสอบ compliance ของผู้ป่วยก่อน
- การปรับขนาดยาไม่ควรเปลี่ยนแปลงเกินร้อยละ 20 ของขนาดยาเดิม (เมื่อคิดขนาดยาทั้งสัปดาห์ total weekly dose)

**การบริหารยา:**

- Double check ชื่อผู้ป่วยชนิดและขนาดยา
- ให้รับประทานวันละครั้งก่อนนอนหรือตอนเย็น

- กรณี OPD ตรวจสอบผู้ป่วยว่าเข้าใจในขนาดยาและวิธีรับประทาน
- สอนผู้ป่วยเรื่องห้ามสูบบุหรี่ห้ามดื่มสุราไม่ควรกินอาหารเสริมหรือสมุนไพรเพิ่มเช่นกระเทียมโสมขิงใบแปะก๊วย น้ำมันปลาเพราะจะเสริมฤทธิ์ Warfarin ในทางตรงกันข้ามการรับประทานอาหารที่มีวิตามินเคสูงเช่นผักกะฉาด กะหล่ำปลีบรอกโคลีมีะเขือเทศตับหมูนมวัวเนยแข็งเป็นต้นจะทำให้การตอบสนองต่อยาวาร์ฟารินลดลงได้
- สอนผู้ป่วยให้แจ้งแพทย์ /ทันตแพทย์ทุกครั้งที่ใช้ยา Warfarin อยู่ถ้ามี warfarin card ให้แสดงด้วย
- สอนให้ผู้ป่วยระวังการเกิดบาดแผลและสอนวิธีห้ามเลือดเช่นใช้ผ้าสะอาดกดที่แผลนาน 5-10 นาทีถ้าเลือดไหลไม่หยุดให้รีบพบแพทย์
- สอนผู้ป่วยเรื่องอาการสังเกตอาการ bleeding, clotting และหากมีความผิดปกติควรรีบกลับมาพบแพทย์เพื่อแก้ไขเลือด

#### ลักษณะพิเศษของยา warfarin

- เกสัชจลนศาสตร์และพลศาสตร์ซับซ้อน
- เกิดปฏิกิริยาอื่นและอาหารได้บ่อย
- ดัชนีการรักษาแคบมาก
- การหาขนาดยาที่เหมาะสมทำได้ยาก
- อาการข้างเคียงรุนแรง

#### การติดตามผลการใช้ยา (Monitoring)

- **ตรวจวัด INR** เมื่อมีการเปลี่ยนขนาดยาหรือเมื่อจำเป็นต้องใช้ยาอื่นที่มีปฏิกิริยากับ Warfarin และตรวจทุกครั้งที่นี่
- **สังเกตอาการ bleeding** ได้แก่ เลือดออกที่ผิดปกติเช่นในปากได้มีผิวหนังเลือดกำเดาปัสสาวะเป็นเลือด ถ่ายอุจจาระเป็นสีดำ
- **สังเกตอาการ clotting** ได้แก่ ขาบวมขาปวดเมื่อยไม่มีแรงตาพร่า
- **ก่อนทําหัตถการ** การผ่าตัดที่มีเลือดออกมาก(Major bleeding)ต้องหยุดยาอย่างน้อย 3 วันและตรวจวัด INR เพื่อให้การแข็งตัวของเลือดเป็นปกติก่อนทําหัตถการดังกล่าว

#### การแก้ไขพิษจากยา:

- ในกรณีที่มีเลือดออกมากผิดปกติไม่ว่าจะมีระดับ INR เป็นเท่าไรก็ตามให้พิจารณาให้ Vitamin K1 10 mg IV push ซ้ำๆร่วมกับพิจารณาให้ Fresh Frozen Plasma (FFP)หรือ Prothrombin complex concentration ขึ้นกับความเร่งด่วนและความรุนแรงของผู้ป่วย
- ในกรณีที่ไม่มีเลือดออกมากผิดปกติให้แก้ไขตามระดับ INR

ตารางแสดงการเกิดอันตรกิริยา ( Drug interaction) ระหว่าง warfarin กับยาอื่นๆที่สำคัญ (Sig. 1)

Drugs	Effect	Management
Amiodarone	ทำให้ยา warfarin ออกฤทธิ์มีมากขึ้นทำให้เกิด bleeding	ลดขนาดยา warfarin ลง 30-50% ตรวจ PT, INR อย่างใกล้ชิด
Azole antifungal เช่น Ketoconazole เป็นต้น	ทำให้ยา warfarin ออกฤทธิ์มีมากขึ้นทำให้เกิด bleeding	ติดตามค่า PT, INR ปรับขนาดยา warfarin ให้เหมาะสม
Erythromycin, Clarithromycin	เพิ่ม anticoagulant activity อาจเกิด bleeding ได้	ลดขนาดยา warfarin ลงตรวจ PT, INR อย่างใกล้ชิด
Methronidazole	เพิ่ม anticoagulant activity อาจเกิด bleeding ได้	หลีกเลี่ยงการใช้ยาพร้อมกันติดตามค่า PT, INR ปรับขนาดยาให้ความรู้ผู้ป่วยเรื่อง bleeding
Gemfibrozil	ผลของยา warfarin เพิ่มขึ้นทำให้เกิด bleeding อย่างรุนแรง	หลีกเลี่ยงการใช้ยาพร้อมกันติดตามค่า PT, INR
Thyroids Hormone	เพิ่ม anticoagulant activity	ติดตามค่า PT, INR ปรับขนาดยา warfarin ให้เหมาะสม
Sufamethoxazole/ Trimethoprim	เพิ่ม anticoagulant activity อาจเกิด bleeding ได้	ติดตามค่า PT, INR ปรับขนาดยา warfarin ให้เหมาะสม
Vitamin E	ผลของยา warfarin เพิ่มขึ้นทำให้เกิด bleeding	ติดตามค่า PT, INR ปรับขนาดยา warfarin ให้เหมาะสม
Phenobarbital	ลด anticoagulant effect	ปรับขนาดยา warfarin ให้เหมาะสมถ้าหยุดยา Phenobarbital ต้องใช้ warfarin น้อยลง
PTU	ลดผลของยา warfarin	ติดตามค่า PT, INR ปรับขนาดยา warfarin ให้เหมาะสม



### ปัญหาที่พบบ่อยในการใช้ยา warfarin

- การให้ขนาดยาที่ไม่เหมาะสมกับสภาพผู้ป่วย
- การปรับขนาดยาที่ไม่เหมาะสม
- คำสั่งขนาดใช้ยาไม่ชัดเจนจากลายมือ/ลิ้มเขียน
- ไม่ได้แนะนำผู้ป่วยว่ามีการปรับขนาดยา
- ขาดการส่งต่อข้อมูลระหว่างทีมรักษาพยาบาลเช่นอายุรกรรมทันตกรรม
- การเปลี่ยนบริษัทผู้ผลิต (อาจมีผลต่อการออกฤทธิ์ของยา warfarin)

## เอกสารอ้างอิง

1. DRUGDEX® Editorial Staff. Potassium chloride . In: Rumack BH, Bird PE, Gelman CR, Clouthier M, Hutchison T, editors. DRUGDEX information system. Englewood: MICROMEDEX, Inc.; 2000
2. Jack A, Jack H, Elaine H, Alan J, Mark C, Gualtiero P. Pharmacology and Management of the Vitamin K Antagonists. ACCP guidelines . 8<sup>th</sup> ed; 6 June, 2008.
3. Lacy CF, Armstrong LL, Goldman MP, Lance LL. Drug information handbook. 13<sup>th</sup> ed. Ohio. Lexi-Co; 2005-2006
4. Murakami KE, Patti R, Nobili A, DRUGDEX® Editorial Staff. Dopamine . In: Rumack BH, Bird PE, Gelman CR, Clouthier M, Hutchison T, editors. DRUGDEX information system. Englewood: MICROMEDEX, Inc.; 2000
5. กลุ่มงานเภสัชกรรม การจัดการยาที่มีความเสี่ยงสูง High Alert Drugs เพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย . โรงพยาบาลสงขลานครินทร์, ไม่ปรากฏปีที่ พิมพ์
6. คณะกรรมการควบคุมและดูแลเรื่องยา. คู่มือปฏิบัติงานสำหรับยา High Alert Drugs. โรงพยาบาลศิริราช. พิมพ์ครั้งที่ 2; 25 กันยายน, 2550
7. คณะกรรมการความคลาดเคลื่อนทางยา. High alert drug 2555.โรงพยาบาลด่านขุนทด, 2555
8. Trissel LA. Handbook on injectable drugs. 12 th ed. Bethesda: American Society of Health Systems Pharmacists; 2003.10.
9. McEvoy GK editor. AHFS drug information. Bethesda: American Society of Health Systems Pharmacists; 2002
10. Cohen MR, Kilo CM. High-alert medication: safeguarding against errors. In Cohen MR, ed. Medication Errors. Washington DC: American Pharmaceutical Association, 1999, 5.1-5.40.
11. Patient Safety Alert : 'High-alert' medications and patient safety ; International Journal for Quality in Health Care 2001 ,Volume 13, No.4 :pp 339-340.
12. Hayes ER., Kee JL. Pharmacology Pocket Companion for nurses. Pennsylvania: W.B.Saunders Company, 1996.