ยาที่มีความเสี่ยงสูง

(High Alert Drugs)

โรงพยาบาลควนเนียง

อำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา

(ข้อมูล : วันที่ 6 พฤษภาคม 2569)

High Alert Drugs

High Alert Drugs หมายถึง ยาที่มีความเสี่ยงสูงในการที่ก่อให้เกิดอันตรายอาจถึงชีวิต หรือเกิดผลเสียถ้ามีความผิดพลาดในการใช้ยาหรือบริหารยา ดังนั้นจึงควรมีข้อตกลงร่วมกันในขั้นตอนการสั่งใช้ยา การจ่ายยา การบริหารยาหรือให้ยาแก่ผู้ป่วย โดยอาศัยความร่วมมือกันระหว่างแพทย์ เภสัชกร และพยาบาล เพื่อลดโอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดและอันตรายที่อาจเกิดจากการใช้ยานั้น ยาที่จัดเป็น High Alert Drugs ในโรงพยาบาลควนเนียง มี 13 รายการ (16 ความแรง) ดังนี้

- Adenosine inj.
- Adrenaline inj.
- Amiodarone inj.
- Digoxin inj.
- Dopamine inj.
- Magnesium sulfate inj. (10, 50%)
- Morphine inj.
- Nitroglycerine inj.
- Norepinephrine inj.
- Phenytoin inj.
- Potassium chloride inj.
- Streptokinase inj.
- Warfarin (2, 3, 5 mg/tab)

แนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับยาที่มีความเสี่ยงสูง (High Alert Drugs)

แพทย์

1. หลีกเลี่ยงการสั่งจ่ายยาโดยวาจา/ ทางโทรศัพท์ การเขียนใบคำสั่งใช้ยาในกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูง ต้องเขียนชื่อสามัญทางยา หรือชื่อการค้าที่เป็นคำเต็มไม่ใช้ชื่อย่อ โดยให้ระบุความแรงของยาที่ต้องการ ชนิดรูปแบบยาเตรียม การบริหารยา ด้วยลายมือที่อ่านง่ายชัดเจน พร้อมทั้งเขียนชื่อแพทย์ผู้สั่งใช้กำกับทุกครั้ง
2. การเขียนขนาดยา หรือความแรงของยาให้ใช้หน่วยระบบเมตริก เช่น มิลลิกรัม (mg) ไมโครกรัม (mcg) ยกเว้นยาบางชนิดที่มีหน่วยเฉพาะของยาเช่น Insulin นิยมใช้หน่วยเป็น Unit ก็ให้ระบุเป็น Unit หรือ ยูนิต ซึ่งเป็นคำเต็ม ไม่ใช้ตัวย่อ U
3. ในการเขียนตัวเลข ขนาดยาที่ต้องการใช้ หากขนาดยาที่ใช้อยู่ในรูปทศนิยมมีค่าไม่เต็มหนึ่ง ให้ใส่ เลข 0 ตามด้วยจุด และตามด้วยตัวเลขที่ต้องการ เช่น ต้องการใช้ยา ศูนย์จุดสาม มิลลิกรัม ให้เขียน 0.3 mg เป็นต้น และหากกรณีที่ ขนาดยาที่ใช้เป็นเลขจำนวนเต็ม ต้องเขียนเป็นเลขเต็มจำนวนไม่ต้อง ใส่จุดทศนิยม เช่น 3 mg ไม่ใช้ 3.0 mg

เภสัชกร

1. จัดทำรายการยาที่อยู่ในกลุ่มยาที่มีความเสี่ยงสูง และมีข้อมูลสำคัญต่าง ๆที่ต้องการสื่อสารให้แพทย์พยาบาล หรือผู้ที่เกี่ยวข้องทราบเพื่อให้เกิดแนวทางการปฏิบัติเดียวกันทั่วโรงพยาบาล
2. สร้างความตระหนักและข้อควรคำนึงถึงในการตรวจสอบยาในแต่ละกลุ่มยาตามประเด็นสำคัญที่ต้องคำนึงถึง
3. จัดทำสัญลักษณ์ คำเตือนต่าง ๆที่เกี่ยวข้องในยาแต่ละตัว แต่ละกลุ่ม เพื่อให้ผู้รับยา (พยาบาล, ผู้ป่วย) ทราบ เพื่อเพิ่มความระมัดระวังในการเก็บรักษา และการใช้ยา
4. หากข้อมูลในใบสั่งยาไม่ชัดเจน ต้องทำการตรวจสอบกลับไปยังแพทย์ผู้สั่งใช้ยาก่อนทำการจ่ายยา ยกเว้นกรณีฉุกเฉินที่ไม่สามารถติดต่อแพทย์ผู้สั่งใช้ยาได้ให้เภสัชกรถามความเห็นไปยังแพทย์ที่เกี่ยวข้องท่านอื่นซึ่งเชี่ยวชาญในด้านนั้นๆ

พยาบาล

1. ในการรับยาจากงานเภสัชกรรมทุกครั้งต้องทำการตรวจสอบยาที่ได้รับกับใบสั่งยาของแพทย์ให้ถูกต้องทั้ง ชื่อผู้ป่วย ชนิดยา ความแรง รูปแบบยาเตรียม จำนวน หากเป็นยาใหม่ที่ไม่คุ้นเคย และไม่มีฉลากยาหรือข้อมูลยาระบุว่าเป็นยาที่แพทย์สั่งหรือไม่ ให้โทรกลับไปยังหน่วยจ่ายยาเพื่อสอบถามข้อมูลยืนยันความถูกต้องของยาทุกครั้ง
2. การเก็บยาในกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงควรเก็บตามคำแนะนำในแต่ละตัวยาที่ทางงานเภสัชกรรมให้ข้อมูล หากเป็นการเก็บยาที่ไม่มีคำแนะนำเฉพาะให้เก็บแยกจากยาที่คล้ายคลึงกันหรือ บรรจุภัณฑ์ที่คล้ายกันเพื่อลดโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดความผิดพลาดในการหยิบใช้ยา
3. การตรวจสอบยาก่อนการบริหารยา เมื่อจะหยิบใช้ยาเพื่อบริหารยาให้แก่ผู้ป่วย พยาบาลผู้ตรวจสอบยาในขั้นตอนข้อ 1 และ ผู้จัดเตรียมยาในขั้นตอนนี้ควรเป็นคนละคนกัน กรณีการสั่งใช้ในเวลาที่ห้องยาเปิด ให้นำคำสั่งการใช้ยามาเบิกยาที่ห้องยา ห้ามใช้ยา Floor stock เพื่อให้มี Independent cross check (ยกเว้น High alert drug นั้นมีความจำเป็นเร่งด่วนในการช่วยชีวิต ให้ใช้ยา Floor stock ไปก่อนได้ และรีบนำคำสั่งการใช้ยามาเบิกยาคืนภายในวันนั้น)

4. การเตรียมผสมยาทำด้วยความระมัดระวัง ทั้งชนิดยา ชนิดของสารละลายที่ต้องใช้ และความเข้มข้นที่ต้องการ การบริหารยาจะต้องคำนึงถึงอัตราเร็วในการให้ยาทุกครั้ง
5. พยาบาลผู้ให้ยามีการเฝ้าระวังอาการที่เป็นอันตรายที่สามารถเกิดได้จากการใช้ยาในกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงในระหว่างการให้ยา พร้อมทั้งเตรียมการแก้ไขล่วงหน้าก่อนการให้ยาเช่น เตรียมรถฉุกเฉินหรือยาที่จำเป็นในการแก้ไขอาการก่อนการให้ยาที่มีความเสี่ยงทุกครั้ง
6. ลดการจัดเก็บยากลุ่มนี้ไว้บนหอผู้ป่วย หากไม่ใช่ยาในกลุ่มยาฉุกเฉินควรทำการคืนยากลับงานเภสัชกรรมโดยเร็วที่สุดเมื่อแพทย์หยุดการสั่งใช้ในผู้ป่วย

การตรวจสอบการปฏิบัติงานเกี่ยวกับยาที่มีความเสี่ยงสูง

1. การจัดเก็บยา จะมีการสุ่มตรวจสอบการจัดเก็บยาเป็นประจำทุกวัน เพื่อดูว่ามียาอื่นปะปนอยู่หรือไม่ และสำรวจยาหมดอายุทุก 3 เดือน
2. การจัดและตรวจสอบยา จะมีการตรวจสอบความถูกต้องของชื่อผู้ป่วย ชนิดยา ขนาดวิธีใช้ จำนวนยา และการบรรจุยาที่บ่งชี้ว่าเป็น High alert drug หากมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น จะมีการบันทึกความคลาดเคลื่อนดังกล่าว และแก้ไขให้ถูกต้องก่อนส่งมอบยาให้ผู้ป่วย
3. รวบรวมรายงานอุบัติการณ์ที่เกี่ยวข้องกับยาที่มีความเสี่ยงสูง เพื่อหาสาเหตุและแนวทางแก้ไขต่อไป

การบริหารจัดการยาที่มีความเสี่ยงสูง

ห้องจ่ายยา

- **การจัดเก็บยา**

เก็บแยกจากยาชนิดอื่นและมีป้ายระบุชัดเจนว่าเป็นยากลุ่ม High alert drugs เข้าถึงยาก

- **การจ่ายยา**

1. จ่ายยาตามจำนวนที่สั่งในซองที่ติดสัญลักษณ์ High alert drug ติดสติกเกอร์ฉลากยาระบุชื่อผู้ป่วย จำนวนที่จ่ายชัดเจน
2. มีการตรวจสอบยาก่อนจ่ายโดยเภสัชกรอย่างน้อย 2 คนทุกครั้ง

หอผู้ป่วย/ห้องฉุกเฉิน/ห้องคลอด/คลินิกหมอครอบครัว

- **การจัดเก็บยา**

1. เก็บในตู้หรือลิ้นชักแยกจากยาอื่น, เข้าถึงยากและมีภาชนะบรรจุแยกยาแต่ละชนิด
2. บรรจุยาในซองระบุชื่อยาและติดป้าย High alert drugs

- **การตรวจสอบจำนวน (Check stock)**
    1. มีเอกสารควบคุมจำนวนยา High alert drugs
    2. มีการตรวจสอบจำนวนยา Stock ทุกเวรโดยหัวหน้าเวร (In chart)
    3. หากมีการใช้ยา stock กับผู้ป่วยให้เบิกคืนตามจำนวนที่ใช้จริงกับผู้ป่วยรายนั้นทันทีในวันรุ่งขึ้น
    4. หากเกิดความเสียหายกับยา เช่น Ampule ยาแตกและต้องการเบิกคืน Stock ให้นำ Ampule ยาที่แตกมาเพื่อแลกคืนด้วย
    5. หากยาสูญหายจาก Stock ให้หัวหน้าเวรรับผิดชอบ
    6. ห้ามผู้ที่มิใช่เจ้าหน้าที่พยาบาลหยิบยา High alert drugs เด็ดขาด
    7. หลังเตรียมยาเสร็จให้เก็บ Ampule เปล่าไว้ตรวจสอบด้วย
    8. เมื่อมีการสั่งใช้ ให้กรอกแบบฟอร์มใช้ยาพร้อมแนบ Ampule เปล่าที่ใช้แล้ว นำมาเบิกยากลับที่ห้องยา
- **การให้ยา (Administration)**
    1. กรณีการสั่งใช้ในเวลาที่ห้องยาเปิด ให้นำคำสั่งการใช้ยามาเบิกยาที่ห้องยา ห้ามใช้ยา Floor stock เพื่อให้มี Independent cross check (ยกเว้น High alert drug นั้นมีความจำเป็นเร่งด่วนในการช่วยชีวิต ให้ใช้ยา Floor stock ไปก่อนได้ ให้รีบนำคำสั่งการใช้ยามาเบิกยาคืนภายในวันนั้น)
    2. ให้ยาตามหลัก 7R
    3. ก่อนการเตรียมยาและให้ยา High alert drugs มีการ Double check ทุกครั้ง
    4. กรณียา High alert drugs ที่ผสมใน IV fluid (KCl , Dopamine) ให้ติด Sticker บ่งชี้ว่ากำลังให้ยา High alert drugs บนขวด IV โดย Sticker ดังกล่าวได้แนบไว้ให้ในซองบรรจุยา High alert drugs ดังกล่าวแล้ว
- **การติดตามผู้ป่วย (Patient monitoring)**
    1. มีการติดตามสังเกตภาวะอาการแทรกซ้อนอาการไม่พึงประสงค์ของยาระหว่างให้ยาและหลังให้ยา
    2. มีการบันทึกอาการของผู้ป่วยในแบบบันทึกทางการพยาบาล และในแบบฟอร์มติดตามการใช้ยาผู้ป่วยที่ได้รับยา High alert drugs
- **การเก็บรักษา**
    1. เก็บรักษายาให้เหมาะสมกับชนิดของยา เช่น ยาที่ต้องแช่เย็นเก็บในตู้เย็น ยากันแสงต้องเก็บในซองสีชา หรืออยู่ในภาชนะบรรจุที่ป้องกันแสง
    2. ควรแยกยากลุ่มนี้ไว้ห่างกับยาที่มีรูปลักษณ์ภายนอกของภาชนะบรรจุที่คล้ายคลึงกัน เพื่อลดความคลาดเคลื่อนในการจ่าย/เตรียมยา
    3. ติด Sticker สีแดงที่ภาชนะที่เก็บยา เพื่อให้ชัดเจน และเพิ่มความระวังในการใช้ยามากขึ้น

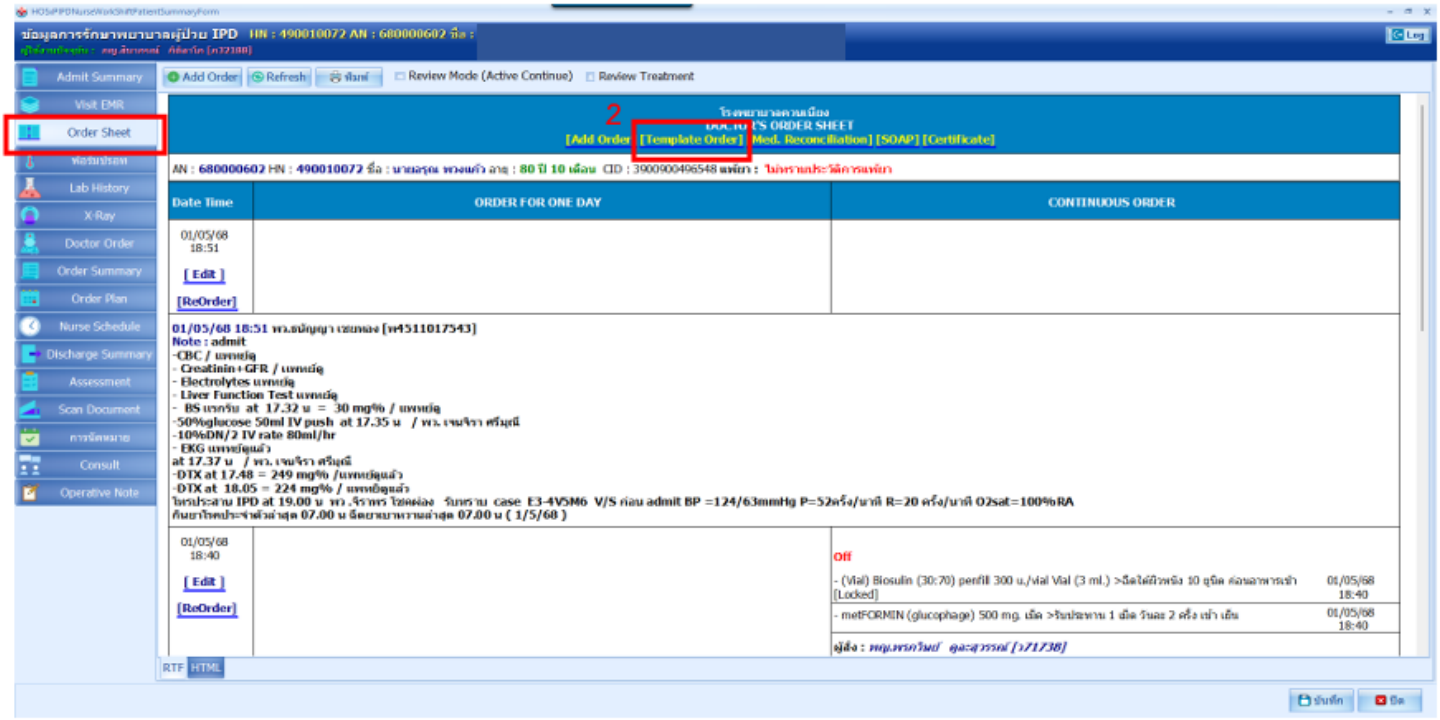
การติดตามอาการไม่พึงประสงค์และ Early warning sign ของยาที่มีความเสี่ยงสูง

รายการยา HAD	Primary early warning sign	Early warning sign ภาวะที่ต้องรายงานแพทย์	การติดตาม อาการไม่พึงประสงค์
Adenosine inj.	BP < 90/60 mmHg	BP < 90/60 หรือ > 160/90 mmHg, HR < 60 หรือ > 120 bpm	หน้าแดง (Flushing) แน่นหน้าอก ผลข้างเคียงที่รุนแรง : AV block ดังนั้น ต้องติดตาม EKG
Adrenaline inj.	HR (Adult : > 120 bpm, 1 mo. -1 ปี : >160 bpm, 1 ปี – 5 ปี : > 130 bpm, 5 ปี – 12 ปี : > 110 bpm)	BP (Adult : > 160/100 mmHg, Ped : > 120/80 mmHg) HR (Adult : > 120 bpm, 1 mo. -1 ปี : >160 bpm, 1 ปี – 5 ปี : > 130 bpm, 5 ปี – 12 ปี : > 110 bpm)	ปลายมือปลายเท้าเขียว/ซีด, ปวดบริเวณให้ยา (Extravasation)
Amiodarone inj.	BP < 90/60 mmHg	EKG ผิดปกติ bradycardia, BP < 90/60 หรือ > 160/100 mmHg, HR < 60 หรือ > 120 bpm	ความดันโลหิตต่ำ, Bradycardia, AV block และ Hepatotoxicity
Digoxin inj.	HR < 60 bpm	Serum K < 3.5 หลังได้รับยา, Hyperkalemia, Bradycardia, Heart block, BP < 90/60 หรือ >160/100 mmHg, HR < 60 หรือ > 120 bpm	ปวดหัว, คลื่นไส้, อาเจียน, เบื่ออาหาร, ใจสั่น, หัวใจเต้นผิดจังหวะ, มองเห็นแสงสีเขียวเหลือง
Dopamine inj.	HR > 120 bpm	Monitor EKG: Tachyarrhythmia, Extravasation, BP > 160/100 mmHg, HR > 120 bpm, Urine output < 25 ml/hr หรือ < 100 ml/4hr	ปัสสาวะตั้ง (บันทึก I/O), ปลายมือปลายเท้าเย็น/ซีด/เขียว, ปวดบวมแดง บริเวณให้ยา
Magnesium sulfate inj.	Patellar reflex < 2	Patellar reflex < 2, RR < 16 bpm, Cardiac arrhythmia, Urine output < 25 ml/hr หรือ 100 ml/4hr	ท้องเสีย (>3 ครั้ง), คลื่นไส้, อาเจียน, หน้าแดง, เหงื่อออก, กล้ามเนื้ออ่อนแรง
Morphine inj.	Coma score ≤ 12	RR < 14 bpm, BP < 90/60 mmHg, Coma score ≤ 12, Sedation score > 3	Miosis, รูม่านตาหดตัว, ตาพร่า
Nitroglycerine inj.	BP < 90/60 mmHg	BP < 90/60 mmHg, HR < 60 หรือ HR > 120 bpm, EKG : Tachycardia, Headache	Hypotension, Tachycardia, Arrhythmia, Headache, คลื่นไส้อาเจียน, ปวดท้อง, ชาหรือบวมตามมือ, ปวดบวมตามข้อ
Norepinephrine inj.	HR > 120 bpm	BP > 160/100 mmHg, HR > 120 bpm, ปลายมือ/เท้าซีดเขียว	หัวใจเต้นผิดจังหวะ (Arrhythmia),ปลายมือปลายเท้าเย็น/ซีด/เขียว, หลอดเลือดอักเสบ บริเวณให้ยา , ปวดศีรษะ, เจ็บ แน่นหน้าอก, หายใจลำบาก
Phenytoin inj.	BP < 90/60 mmHg	Risk of hypotension and bradycardia, BP < 90/60 mmHg, HR < 60 bpm	ตากระตุก, มองเห็นภาพซ้อน, เดินเซ (Ataxia), พูดตะกุกตะกัก, รูม่านตาไม่ตอบสนอง
Potassium chloride inj.	HR > 120 bpm	Hyperkalemia (K > 5.5), HR > 120 bpm, EKG : Ventricular arrhythmia Heart block, หลอดเลือดอักเสบ	Hyperkalemia, หลอดเลือดอักเสบ
Streptokinase inj.	Anaphylactic shock	BP < 90/60 mmHg, EKG : Cardiac arrhythmia, ไข้, หนาวสั่น, เลือดออก, Anaphylactic shock	Major bleeding, Allergic reaction
Warfarin	INR > 5	INR > 5	Bleeding, Skin necrosis, Purple toe syndrome, ผมร่วง, Jaundice, Cholestatic jaundice, Teratogenic effect

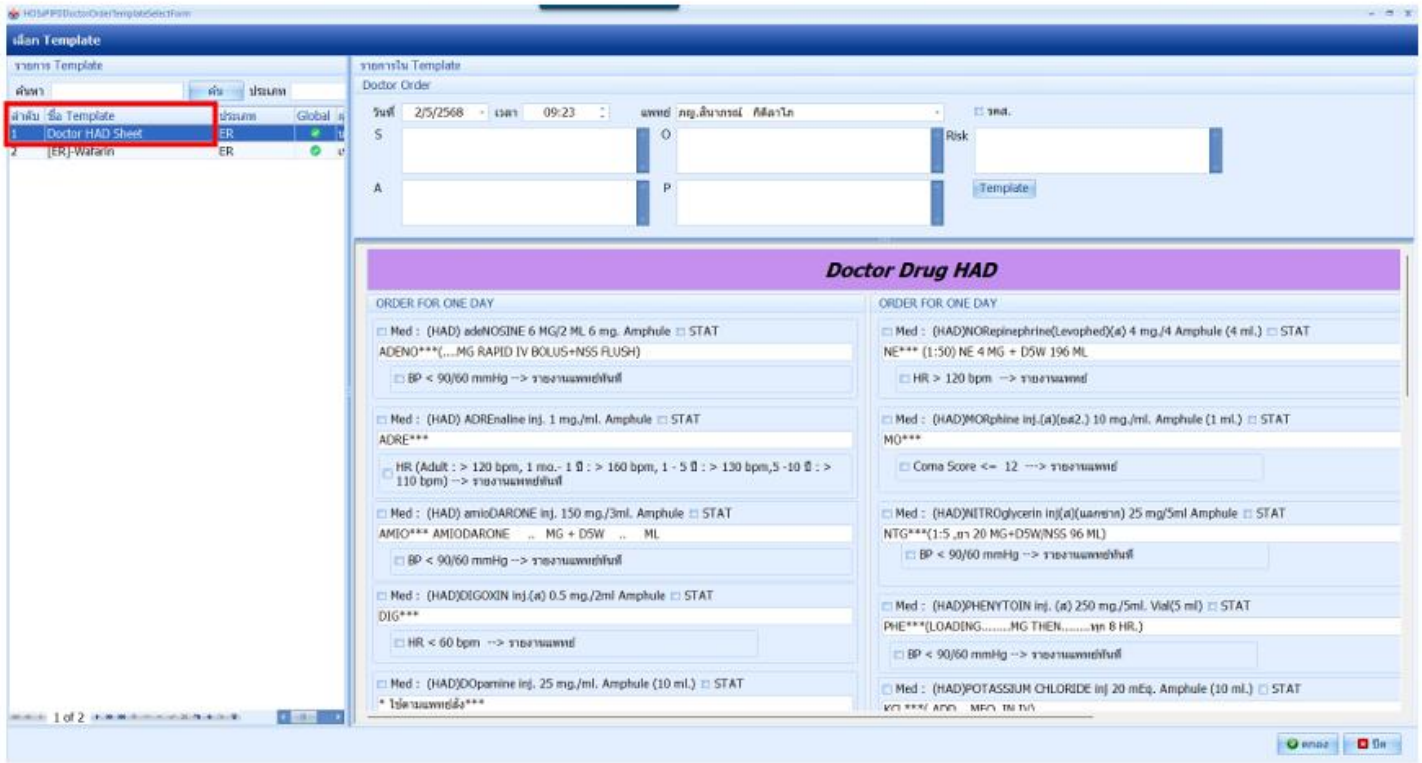
แนวทางการสั่งใช้ยา High alert drug เพื่อสอดคล้องกับแนวทางการเฝ้าระวังและติดตาม Early warning sign

การสั่งใช้ยา High alert drug ผู้ป่วยใน

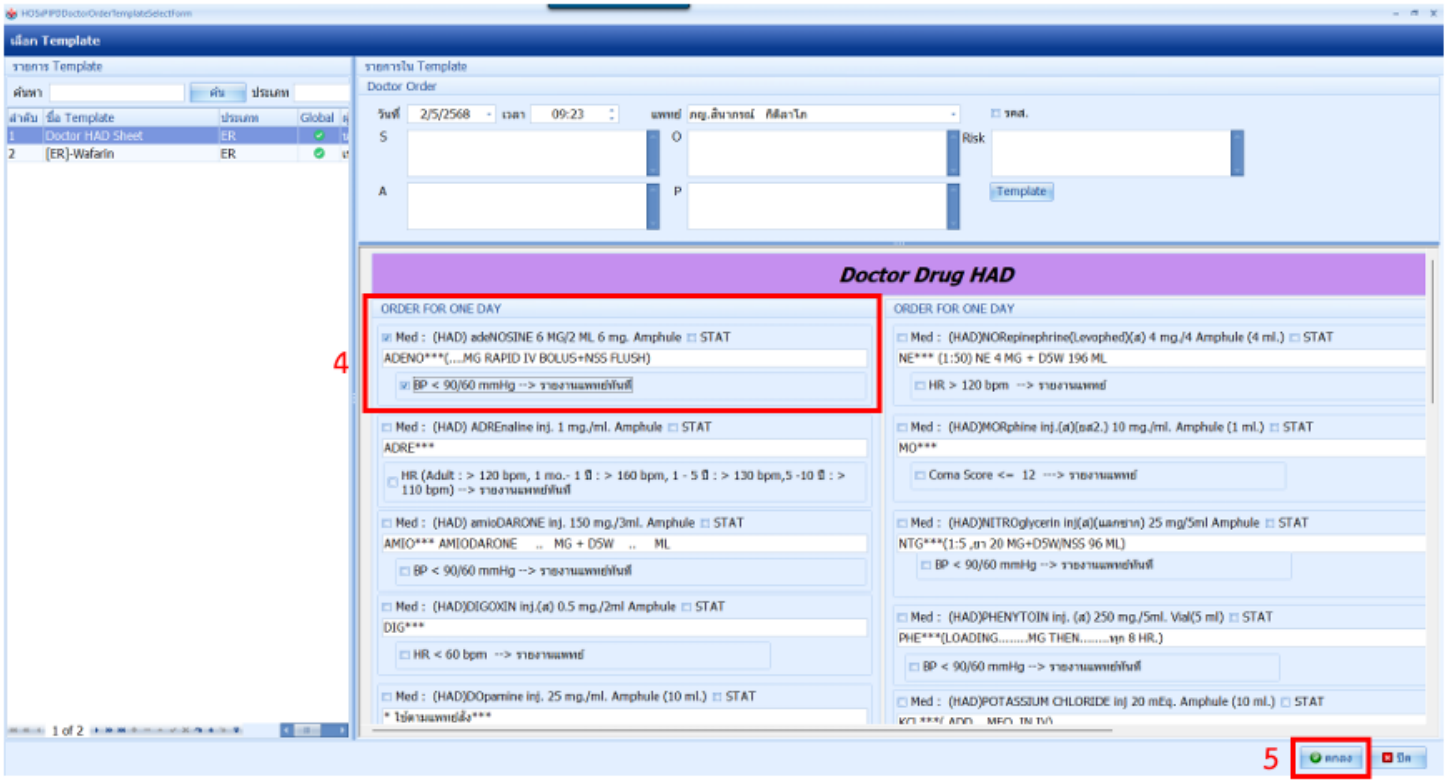
1. เลือกคำสั่ง Order sheet เพื่อเข้าสู่ Doctor's order sheet
2. เลือกคำสั่ง Template Order



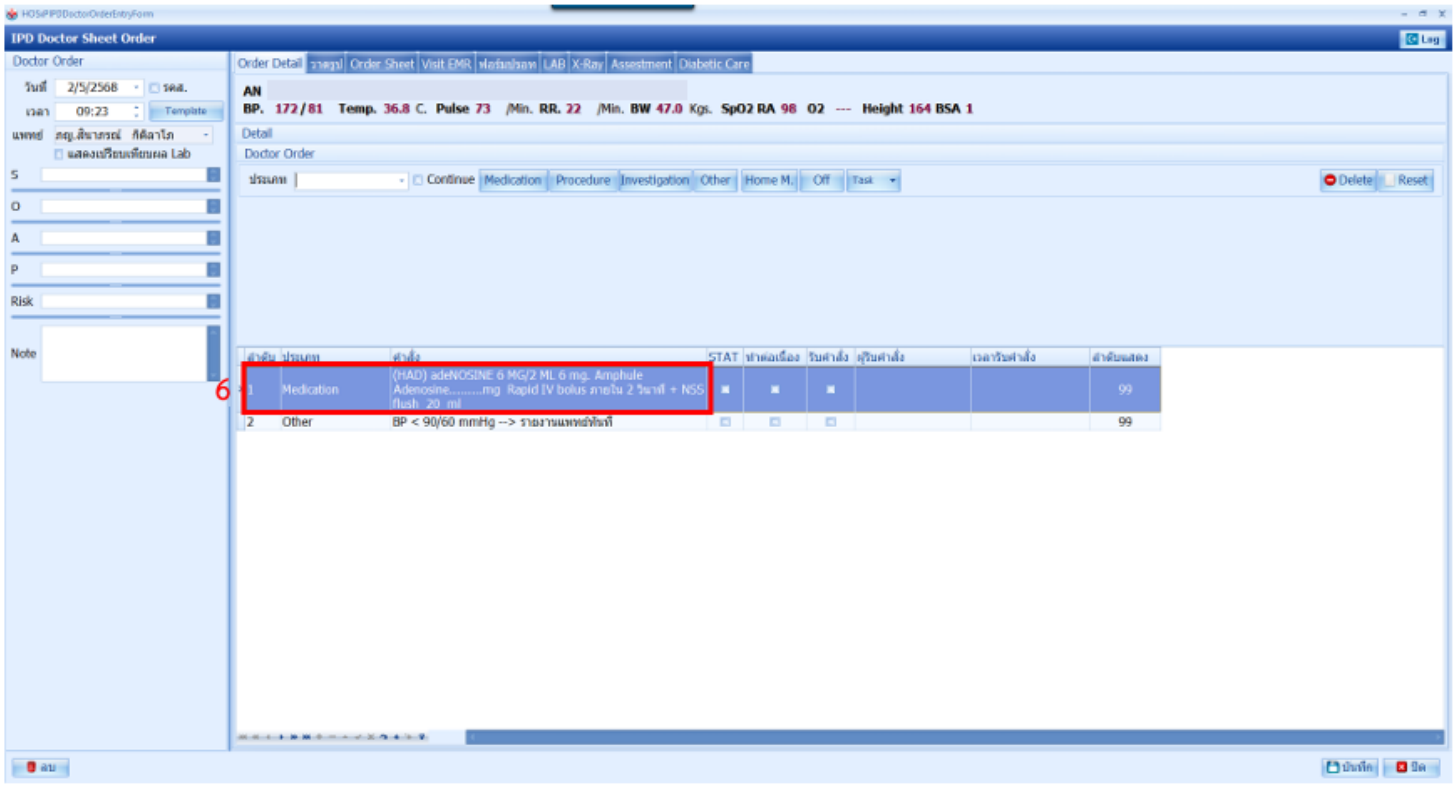
3. เลือกรายการ Template โดยเลือกคำสั่ง Doctor HAD Sheet



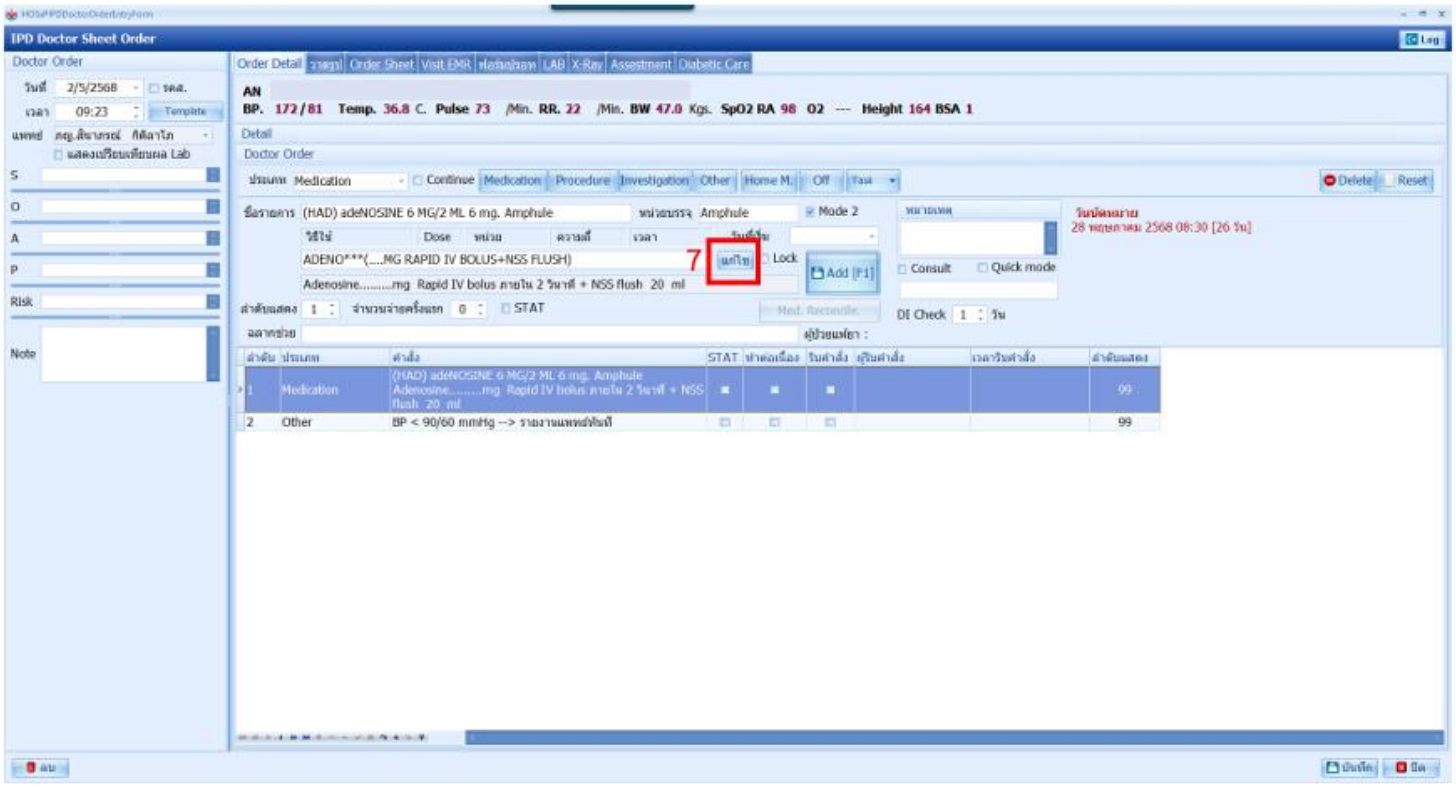
4. เลือก √ รายการยา High alert drug ที่ต้องการ และ √ Primary early warning sign ของยาควบคู่กับการสั่งใช้ยาทุกครั้ง
5. เลือกคำสั่ง ตกลง



6. Double click ที่รายการยา เพื่อพิมพ์ขนาดยาและวิธีการใช้ยาที่แพทย์สั่ง

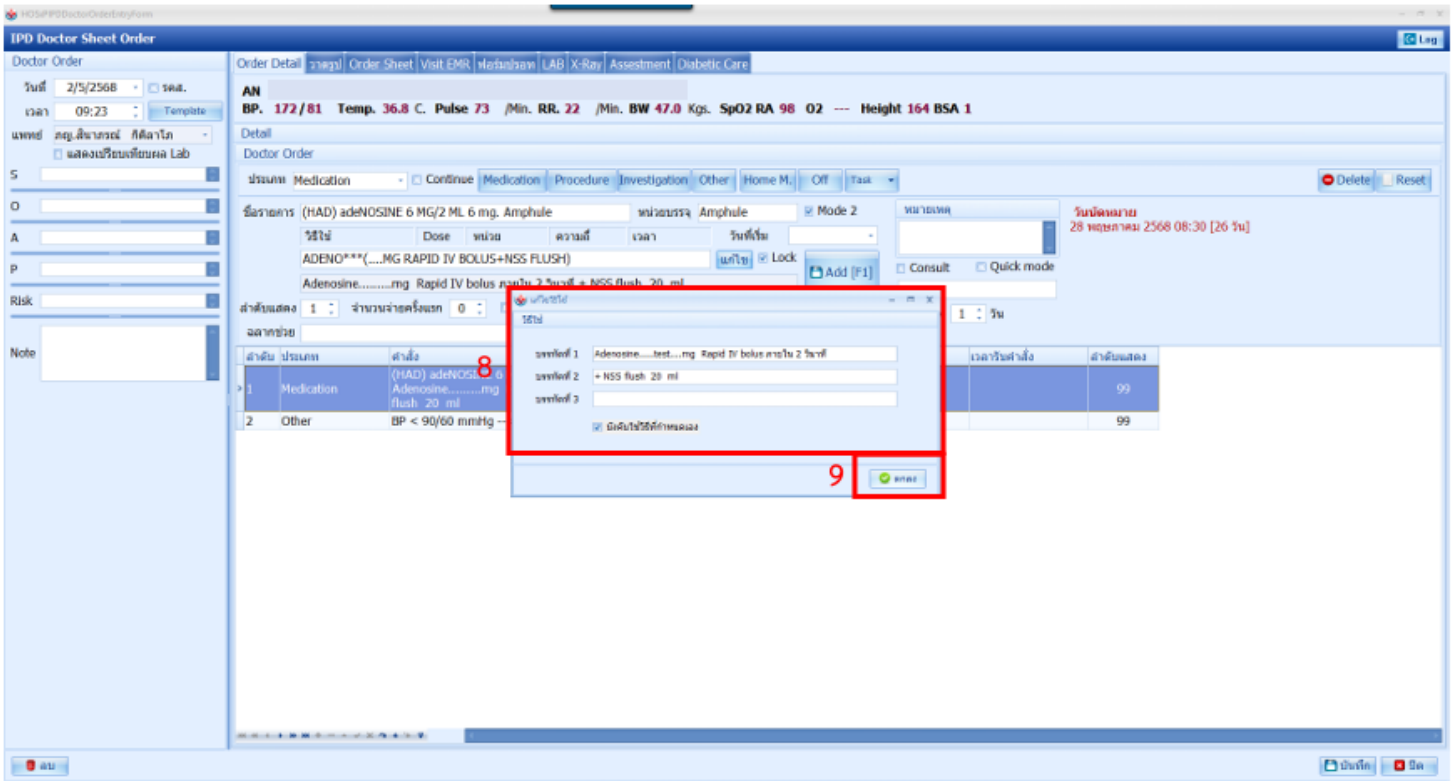


7. เลือกคำสั่ง แก้ไข และ √ Mode 2 ทุกครั้งที่สั่งยา (หากมีสัญลักษณ์ √ Lock ให้เอาสัญลักษณ์ออกก่อนเริ่มแก้ไข)

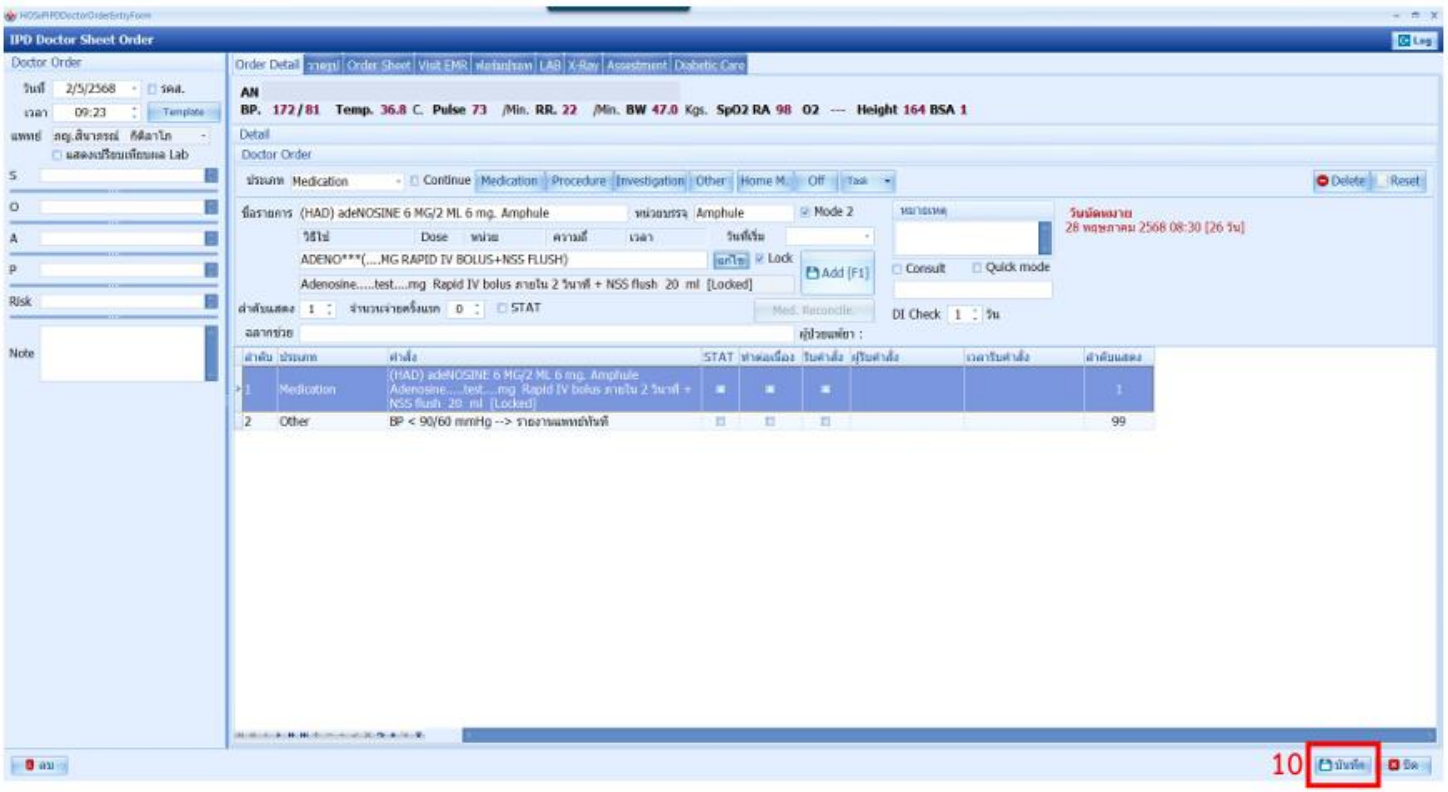


8. พิมคำสั่งใช้ยาที่แพทย์ต้องการ และ √ บังคับวิธีใช้กำหนดเอง ทุกครั้ง

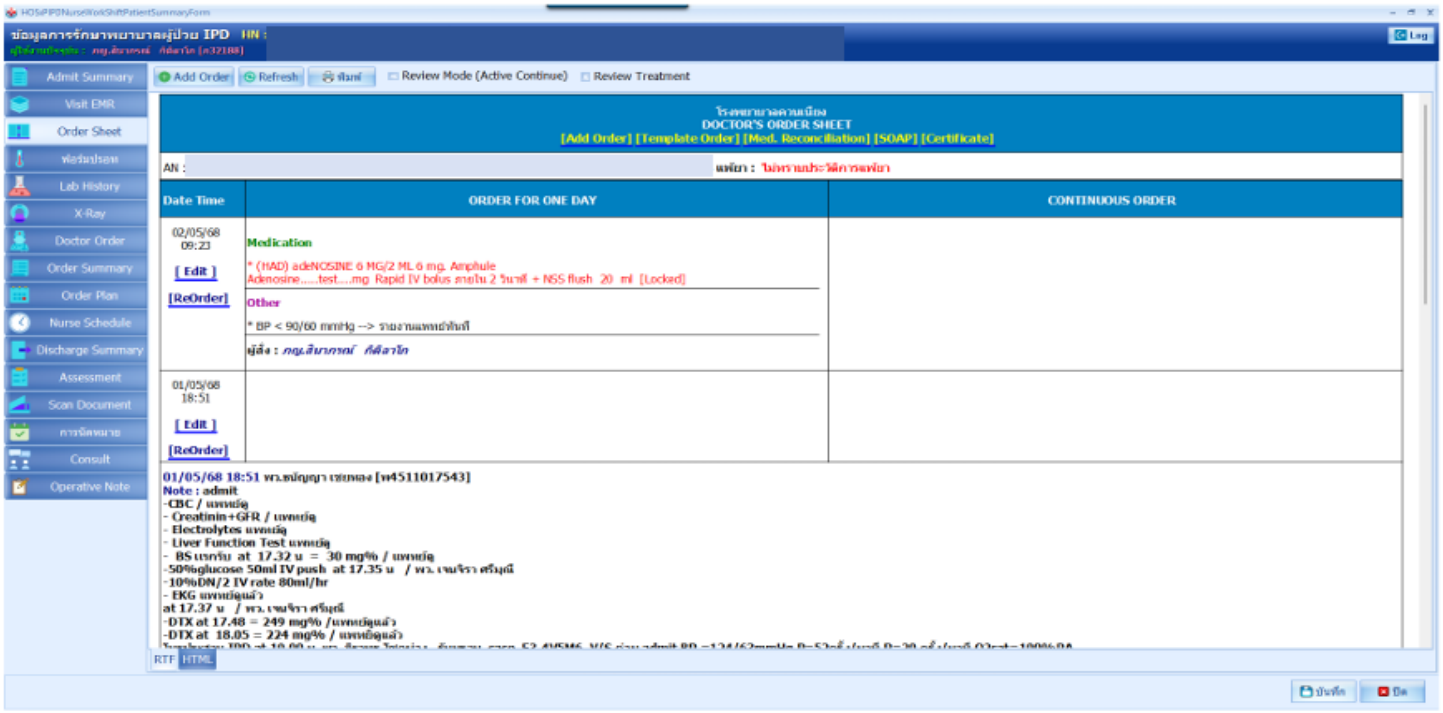
9. เลือกคำสั่ง ตกลง



10.เลือกคำสั่ง บันทึก



11.คำสั่งใช้ยา High alert drug ที่แพทย์เลือกใช้ และ Primary early warning sign แสดงในหน้าจอ Doctor's order sheet



หมายเหตุ : รายการยา High alert drug ในโปรแกรม HosXP XE 4 ถูกดำเนินการตั้งค่าไว้ด้วยตัวอักษรสีแดงอัตโนมัติ ทั้งกรณีผู้ป่วยนอกและใน เพื่อสะดวกต่อการสังเกตและเฝ้าระวังการใช้ยาตามแนวทางการติดตาม High alert drug

การสั่งใช้ยา High alert drug ผู้ป่วยนอก

1. เลือกพิมพ์คำสั่งยา High alert drug ตามปกติ
2. ขอความร่วมมือแพทย์ พิมพ์ระบุ Primary early warning sign ในช่อง PE เนื่องจากโปรแกรมผู้ป่วยนอก HosXP XE 4 ไม่สามารถรองรับการใช้งานแบบ Template ดังกล่าวได้

หมายเหตุ : รายการยา High alert drug ในโปรแกรม HosXP XE 4 ถูกดำเนินการตั้งค่าไว้ด้วยตัวอักษรสีแดงอัตโนมัติ ทั้งกรณีผู้ป่วยนอกและใน เพื่อสะดวกต่อการสังเกตและเฝ้าระวังการใช้ยาตามแนวทางการติดตาม High alert drug

แนวทางการดำเนินงาน Emergency box

โรงพยาบาลควนเนียง และเครือข่ายบริการสุขภาพ อำเภอควนเนียง (ใช้เฉพาะ PCC)

การกำหนดระบบการเบิกจ่ายโดยจัดเป็นกล่องยาฉุกเฉิน (Emergency box set) และกำหนดวิธีปฏิบัติในการดูแลจัดการยาในกล่องยาฉุกเฉิน ดังนี้

- **การคัดเลือกยา**

คณะกรรมการ PTC คัดเลือกรายการยาฉุกเฉินที่จำเป็นต้องมีไว้สำหรับบำบัดรักษาชีวิตผู้ป่วยฉุกเฉิน และจำนวนยาที่จำเป็นในผู้ป่วยแต่ละราย จำนวนรายการยาฉุกเฉินที่มีสำรองในกล่องยาฉุกเฉิน ได้แก่

- **การเก็บสำรองยา**

1. หน่วยงานที่มีกล่องยา Emergency จัดเก็บไว้บนที่สามารถเคลื่อนย้ายง่าย
2. สถานที่จัดเก็บอยู่ในสภาวะแวดล้อม และอุณหภูมิที่เหมาะสม ปิดกั้นจากการเข้าถึงโดยบุคลากรที่ไม่เกี่ยวข้อง
3. จำนวนยาครบถ้วนตามกำหนด โดยที่กล่องยาฉุกเฉินต้องอยู่ในสภาพที่ไม่มีการฉีกขาดของสายคาดกล่องก่อนมีการเปิดใช้

- **การตรวจนับวันหมดอายุและอายุของกล่องยาฉุกเฉิน**

1. แต่ละหอผู้ป่วยจัดให้มีพยาบาลทำหน้าที่ตรวจสอบอายุยาที่กล่อง และตรวจสอบความเรียบร้อยของกล่องยาทุกเวรตรวจระบบยาดำเนินการตรวจสอบวันหมดอายุ (EXP. Date) วันที่ต้องแลกคืนของกล่องซึ่งจะระบุไว้ที่หน้ากล่องยา Emergency box set
2. เภสัชกรประจำงานบริการผู้ป่วยในดำเนินการตรวจสอบวันหมดอายุ (EXP. Date) วันที่ต้องแลกคืน ของกล่องโดยยึดวันหมดอายุกล่องยาจากยาที่มีอายุสั้นที่สุดภายในกล่องล่วงหน้ายาหมดอายุ 1 เดือน เป็นวันหมดอายุของกล่องยา
3. กรณีที่พบว่า มีกล่องยาครบกำหนดแลกคืน ให้ทำการแลกเปลี่ยน โดยให้เจ้าหน้าที่ประจำจุดที่มี กล่องเป็นผู้นำกล่องเดิมมาขอแลกเปลี่ยน ณ จุดบริการผู้ป่วยในที่แผนกเภสัชกรรมดำเนินการแลกเปลี่ยน ได้ทันที
4. กรณีที่พบว่า มีกล่องยาหมดอายุ ให้ทาการส่งคืนแผนกเภสัชกรรม และให้หัวหน้าหอผู้ป่วยทำ บันทึกข้อความขอเบิกกล่องยาทดแทน
5. การเปิดใช้ : เนื่องจากกล่องยา Emergency มีสภาพการล็อคโดยมีสายคาดไว้ หากผู้ป่วยมีสภาวะฉุกเฉิน สามารถเปิดกล่องยาได้ทันทีโดยใช้ตัดสายคาดกล่องยาออก ดังนั้นกล่องยาที่ยังไม่ถูกเปิดใช้สายคาดควร อยู่ในสภาพปกติ **IPD/ER/LR/PCC**: สำเนาใบสั่งยาผู้ป่วยที่มีคำสั่งใช้ยาในกล่อง Emergency พร้อมกล่องเดิมที่ถูกเปิดใช้นามา ส่งเบิกคืนที่ห้องยาจุดบริการผู้ป่วยใน **ส่วนของห้องยา**: ตรวจสอบคำสั่งการใช้ยาที่ส่งเบิก พร้อมตรวจสอบจำนวนยาที่ใช้ในกล่องยา Emergency จ่ายกล่องใหม่ให้ทดแทนกล่องเดิม ทวนสอบโดยเภสัชกร 2 คนและจัดเตรียมกล่องบรรจุกล่องยาที่นำมา แลกเปลี่ยนให้พร้อมใช้อยู่เสมอ

รายชื่อยาในกล่อง Emergency box โรงพยาบาลควนเนียง

ลำดับ	รายการยา	จำนวน
1	ASPIRIN Tab/Chew 81 mg/tab	2x4’s
2	Ticagrelor 90 mg/tab	3x2’s
3	Clopidogrel 75 mg/tab	4x4’s
4	(SL)ISOsorbide Dinitrate 5 mg/tab	1x5’s
5	50% Glucose 50 ml. Inj.	4 Vial.
6	7.5% SODIUM BICARB inj. 50 ml.	3 Vial.
7	10% CALCIUM GLUCONATE 0.45 mEq./ml	2 Amp.
8	Haloperidol inj	2 Amp.
9	Diazepam inj. 10 mg	3 Amp.
10	ATROPINE inj. 0.6 mg.	2 Amp
11	(HAD)amioDARONE inj. 150 mg/3ml	7 Amp
12	Lidocaine HCL 20 mg (2%W/V)	1 Amp
13	(HAD)ADREnaline inj.1mg/1ml.	20 Amp

รายชื่อยาในกล่อง Emergency box เครือข่ายบริการสุขภาพ อำเภอควนเนียง (ใช้เฉพาะ PCC)

ลำดับ	รายการยา	จำนวน
1	ASPIRIN Tab/Chew 81 mg/tab	2x4’s
2	Clopidogrel 75 mg/tab	4x4’s
3	(SL)ISOsorbide Dinitrate 5 mg/tab	1x5’s
4	50% Glucose 50 ml. Inj.	4 Vial.
5	7.5% SODIUM BICARB inj. 50 ml.	3 Vial.
6	10% CALCIUM GLUCONATE 0.45 mEq./ml	2 Amp.
7	Haloperidol inj	2 Amp.
8	Diazapam inj. 10 mg	3 Amp.
9	ATROPINE inj. 0.6 mg.	2 Amp
10	(HAD)amioDARONE inj. 150 mg/3ml	3 Amp
11	(CPM) chlorpheniramine inj.	2 Amp.
12	Dexamethasone inj.	2 Amp.
13	(HAD)ADREnaline inj.1mg/1ml.	10 Amp

การจ่ายกล่องยา Emergency box หรือแลกคืนเปลี่ยนกล่องยาให้แก่หน่วยงานอื่น

หน่วยงานนำกล่องยา Emergency box เดิมมาแลกคืนเปลี่ยนกล่อง โดยเตรียมเอกสารแนบรายการยา HAD และวัตถุออกฤทธิ์ พร้อมซากนำมายื่นให้แก่เจ้าหน้าที่ห้องยาให้ครบถ้วนพร้อมกล่องยา

เจ้าหน้าที่ห้องยา :

(ผู้รับผิดชอบ : จพ./ผู้ช่วย ประจำหน่วยบริการ ตามตารางงาน)

- รับคืนกล่องยา Emergency box เดิม
- เปิดกล่องยาเพื่อตรวจสอบรายการยาที่ใช้และเอกสารแนบรายการยา HAD และวัตถุออกฤทธิ์ พร้อมซากให้ครบถ้วน ก่อนยื่นกล่องยาใหม่ให้หน่วยงาน หากเอกสารยังไม่ครบให้ตามเอกสารดังกล่าวให้ครบทันที ได้แก่ Diazepam, Amiodarone, Adrenaline เป็นต้น

เจ้าหน้าที่ห้องยา :

(ผู้รับผิดชอบ : จพ./ผู้ช่วย ประจำหน่วยบริการ ตามตารางงาน)

- หยิบกล่องยาใหม่ ตรวจสอบ Card สรุปวันแลกคืนเปลี่ยนกล่องที่ติดอยู่หน้ากล่องยา เพื่อยืนยันว่ายากล่องใหม่นี้ ยังไม่ Exp. ทุกครั้งก่อนส่งมอบให้หน่วยงานอื่น
- ลงบันทึกข้อมูลในแบบบันทึกการให้กล่อง Emergency box แก่หน่วยงานอื่น ทุกครั้ง รายละเอียดที่ต้องลงบันทึก ได้แก่ วันที่ให้กล่อง หมายเลขกล่อง หน่วยงานที่รับกล่อง
- ยื่นกล่องยา Emergency box ใหม่ ให้หน่วยงานที่มาเบิก

แบบบันทึกการให้กล่อง Emergency box แก่หน่วยงานอื่น		
วันที่ให้กล่อง Emergency box	หมายเลขกล่อง Emergency box	หน่วยงาน ที่รับ Emergency box

นำกล่องยา Emergency box ที่หน่วยงานนำมาแลกคืนเปลี่ยนกล่อง เข้าสู่กระบวนการเตรียมกล่องยาใหม่

การเตรียมกล่องยา Emergency box

การนำกล่องยา Emergency box ที่หน่วยงานนำมาแลกคืนเปลี่ยนกล่อง เข้าสู่กระบวนการเตรียมกล่องยาใหม่

เจ้าหน้าที่ห้องยา :

(ผู้รับผิดชอบ : จพ./ผู้ช่วย ประจำหน่วยบริการ ตามตารางงาน)

- ยื่นเอกสารแนบรายการยา HAD และวัตถุออกฤทธิ์ พร้อมซากให้เภสัชกร ณ จุดบริการจ่ายยาประจำหน่วยบริการ ตรวจสอบและลงชื่อ
- ลงชื่อและลงข้อมูลตัด Stock card ให้ถูกต้องทุกครั้งที่มีการเบิกยา HAD และวัตถุออกฤทธิ์
- เบิกยาและเติมยาในกล่องยา Emergency box ให้ครบถ้วนตามจำนวนที่กำหนด และลงชื่อผู้เตรียม ใน Card หน้ากล่องยา
- ส่งต่อ Stock card (ถ้ามีการเบิกยา HAD และวัตถุออกฤทธิ์) แฟ้ม Emergency box และสายรัดกล่อง พร้อมกล่องยา Emergency box ให้เภสัชกร ณ จุดบริการจ่ายยา ประจำหน่วยบริการ ตรวจสอบ

ผู้รับผิดชอบ

- การทำสัญลักษณ์ HAD :

: จพ.ผู้ดูแลงานคลังยานอก

- การทำแบบฟอร์ม Card exp. สัญลักษณ์ในกล่องยา

: วันดี แก้วห่อทอง

เจ้าหน้าที่ห้องยา :

(ผู้รับผิดชอบ : เภสัชกร ณ จุดบริการจ่ายยา ประจำหน่วยบริการ)

- ลงชื่อ/ด้านหลังและตรวจสอบ Stock card ยอดคงเหลือ ให้ถูกต้องทุกครั้งที่มีการเบิกยา HAD และวัตถุออกฤทธิ์
- ตรวจสอบความถูกต้องของยา จำนวนยา ชนิดยา วัน Exp. ของยา ข้อมูลใน Card หน้ากล่องยา วันแลกคืนเปลี่ยนกล่อง และลงชื่อผู้ตรวจสอบใน Card หน้ากล่องยา
- บันทึกข้อมูลในแฟ้ม Emergency box ให้ตรงกล่อง โดยระบุชื่อยาและวันแลกคืนเปลี่ยนกล่องยา Emergency box ชื่อผู้เตรียม ชื่อผู้ตรวจสอบ และวันที่เตรียม ให้ครบถ้วนทุกครั้ง แม้ข้อมูลจะเหมือนเดิมกับการเตรียมกล่องยารอบที่แล้วก็ตาม
- คาดสายรัดกล่องและเก็บเข้าชั้นวาง : First Expire date, First out

Emergency box เครือข่ายบริการสุขภาพ อำเภอควนเนียง กล่องที่ 1				
ยาที่ Exp. ใกล้ที่สุด ที่ต้องเรียกคืน	วันที่ต้องเรียกคืนยาใกล้ Exp.	ผู้เตรียม	ผู้ตรวจสอบ	วันที่เตรียมกล่อง
Emergency box เครือข่ายบริการสุขภาพ อำเภอควนเนียง กล่องที่ 1				

Adenosine inj.

รูปแบบยาและความแรง

6 mg/(2 ml = 1 amp)

ข้อบ่งใช้

รักษาภาวะฉุกเฉินทางหัวใจ PSVT (Paroxysmal Supraventricular Tachycardia) หมายถึง โรคหัวใจเต้นเร็วที่มีจุดกำเนิดมาจากหัวใจส่วนที่อยู่เหนือหัวใจห้องล่าง(ventricle) และมีอาการเป็นพักๆ (paroxysmal) โรคนี้หัวใจจะเต้นเร็วในช่วงระหว่าง 150-250 ครั้งต่อนาที (ยา Adenosine แนะนำสำหรับกรณี QRS Narrow Complex Tachycardia)

Pregnancy category

Category C

ขนาดยาและการบริหารยา

- Usual dose

ขนาดยาเริ่มต้น 6 mg (1 vial) ฉีดยาโดยตรงเข้าเส้นโลหิตดำอย่างรวดเร็ว (rapid intravenous bolus) ภายในเวลา 2 วินาที ตามด้วย normal saline flush 20 ml แล้วยกแขนข้างนั้นสูง

หากไม่ตอบสนองต่อการรักษาใน 1 – 2 นาที ควรให้ยาในครั้งที่ 2 เพิ่มยาเป็น 12 mg (2 vial) (Maximum single dose = 12 mg) หากไม่ตอบสนองอีก ครั้งที่ 3 ให้ขนาดยา 12 mg. ซ้ำได้อีกครั้ง (โดยขนาดยาสูงสุดในแต่ละครั้งไม่เกิน 12 mg.) หรือ ใช้ยาในแบบ Alternative recommendation dose

- Alternative recommendation dose

ขนาดยาเริ่มต้น 3 mg ฉีดโดยตรงเข้าเส้นโลหิตดำ (rapid IV bolus) อย่างรวดเร็วภายในเวลา 2 วินาที แล้วตามด้วยขนาดยาครั้งที่สอง ในขนาด 6 mg และขนาดยาครั้งที่สามในขนาด 12 mg ซ้ำหลังจากใช้ยาครั้งที่หนึ่งและครั้งที่สองไปแล้ว 1 - 2 นาที แล้วยังไม่สามารถ ที่จะทำให้อาการของหัวใจเต้นเร็วผิดปกติ (supraventricular tachycardia) หายไป

- ขนาดยาสำหรับเด็ก (Pediatric dose)
    1. น้ำหนักตัว ≥ 50 kg : ขนาดยาเริ่มต้น 6 mg ฉีดโดยตรงเข้าเส้นโลหิตดำ (Rapid IV bolus) อย่างรวดเร็วภายในเวลา 1 - 2 วินาที ตามด้วย NSS 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 ขนาดยาในแต่ละครั้งไม่ควร เกิน 12 mg. (Single dose exceeding 12 mg. are not recommended)
    2. น้ำหนักตัว < 50 kg : ขนาดยาเริ่มต้น 0.05 – 0.1 mg/kg IV push อย่างรวดเร็ว (ไม่เกิน 0.3 mg) ตามด้วย NSS flush ≥ 5 ml ถ้าไม่ตอบสนองต่อการรักษา สามารถให้ซ้ำอีก 0.2 mg/kg ได้ในกรณีจำเป็น (ไม่เกิน 12 mg)

การบริหารยา

- แพทย์อยู่ด้วยทุกครั้งที่มีการบริหารยา
- เปิด IV ใกล้ ๆ heart เช่น บริเวณข้อพับแขน
- Rapid IV push (ภายใน 1 – 2 วินาที) โดยไม่ต้องเจือจาง และ flush ด้วย saline 20 ml อย่างรวดเร็ว
- หลังฉีดยกแขนข้างนั้นขึ้นสูง
- ติด monitor EKG
- เตรียมอุปกรณ์ช่วยชีวิตไว้ให้พร้อม
- ยา Adenosine จัดเป็น Class IV Antiarrhythmic agent คำแนะนำในการบริหารยา
    1. เพื่อให้แน่ใจว่ายาเข้าไปในกระแสการหมุนเวียนโลหิต (Systemic circulation) อย่างแน่นอน ให้ฉีดยาโดยตรงเข้าเส้นโลหิตดำอย่างรวดเร็ว (Rapid intravenous bolus) ภายในเวลา 1 – 2 วินาที หรือฉีดเข้าสายที่ต่อเข้ากับเส้นโลหิตดำ (IV line) ถ้าฉีดเข้าทางสายที่ต่อเข้ากับเส้นโลหิตดำ ควรฉีดให้ใกล้เส้นโลหิตดำเท่าที่จะเป็นไปได้ และฉีดน้ำเกลือ (Sodium chloride 0.9% , NSS) ตามเข้าไปอย่างรวดเร็ว
    2. NSS flush ที่ใช้ ในเด็กใช้ในปริมาณ ≥ 5 ml ในผู้ใหญ่ใช้ประมาณ 20 ml

การเก็บรักษา

- ห้ามเก็บในตู้เย็น
- ถ้ามีการใช้ยาไปแล้วบางส่วน ควรทิ้งยาที่เหลือไปทันที

การติดตามการรักษาและอาการไม่พึงประสงค์จากยา

- วัด V/S ทันทีหลังจากให้ยาทุก 2 นาที ติดต่อกัน 3 ครั้ง BP ต้องไม่ < 90/60 mmHg และ HR ต้องไม่ < 60 ครั้ง/นาที
- อาการข้างเคียงที่พบบ่อย คือ หน้าแดง เหนื่อย แน่นหน้าอกปวดศีรษะ , lightheadedness , dizziness ,numbness (ชา หรือหมดความรู้สึก) และ tingling in the arms (เป็นเหน็บที่แขน) โดยทั่วไปจะไม่รุนแรงและมักหายในเวลาน้อยกว่า 1 นาที
- ผลข้างเคียงที่รุนแรง : AV block ดังนั้น ต้องติดตาม EKG หากพบผิดปกติ รายงานแพทย์ทันที
- รายงานแพทย์ เมื่อพบอาการไม่พึงประสงค์จากยา : หน้าแดง (Flushing) แน่นหน้าอก AV block
- รายงานแพทย์ทันที เมื่อ BP < 90/60 หรือ > 160/90 mmHg, HR < 60 หรือ > 120 bpm

ข้อห้ามใช้ (Contraindicated)

- แพ้ต่อ Adenosine (hypersensitivity to adenosine)
- 2nd or 3rd degree AV block (except those on pacemakers)
- Sinus node disease เช่น sick sinus syndrome or symptomatic bradycardia (ยกเว้นในผู้ป่วยที่มี functioning artificial pacemaker)
- Bronchoconstrictive or Bronchospastic lung disease (เช่น asthma)

ข้อควรระวัง/คำเตือน (Precaution and warning)

1. หลีกเลี่ยงการใช้ยาร่วมกับ dipyridamole และยาในกลุ่ม methylxanthines (เช่น Theophylline / aminophylline)
2. Bronchoconstrictive หรือ bronchospastic disease
3. heart transplant patients
4. proarrhythmic events or arrhythmias at time of conversion
5. เนื่องจากมีความเป็นไปได้ที่จะเกิดภาวะหัวใจเต้นไม่เป็นจังหวะชั่วคราวในระหว่างการปรับให้จังหวะการเต้น ของหัวใจ (supraventricular tachycardia) กลับสู่ภาวะปกติ (normal sinus rhythm) การบริหารยาควร อยู่ในโรงพยาบาล โดยมีการเฝ้าระวังคลื่นไฟฟ้าหัวใจอยู่เสมอ
6. ผู้ป่วยที่มีอาการหัวใจห้องบนเต้นเร็วผิดจังหวะ (atrial fibrillation / flutter) และมี accessory bypass tract อาจเกิดการเพิ่มการนำคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ผ่าน pathway ที่ผิดปกติได้
7. เนื่องจากอาจมีความเสี่ยงต่อการเกิด torsade de pointes ควรใช้ adenosine ด้วยความระมัดระวังใน ผู้ป่วยที่มี prolonged QT interval ไม่ว่าจะมีสาเหตุมาแต่กำเนิด การเหนี่ยวนำของยา หรือจากการเผาผลาญ เพื่อให้ได้พลังงานก็ตาม อาการไม่พึงประสงค์ (Adverse reaction)
8. Carbamazepine, Dipyridamole, Nicotine อาจจะทำให้ระดับหรือผลของ Adenosine เพิ่มขึ้น
9. Theophylline derivatives และ caffeine อาจทำให้ระดับหรือผลของ Adenosine ลดลง

ยาที่ใช้ร่วมด้วย	Interaction effect	Clinical management
1. Carbamazepine Severity : major Onset : rapid	เพิ่มระดับความรุนแรงของ heart block. (เป็น additive effect)	ถ้าเป็นไปได้ควรหยุดใช้ carbamazepine อย่างน้อยที่สุด ประมาณ 4 วัน (5 ครึ่งชีวิต) ก่อนการใช้ adenosine
2. Dipyridamole Severity : moderate Onset : rapid	: ทำให้เกิด adenosine toxicity (hypotension , dyspnea , vomiting) - Dipyridamole มีฤทธิ์ในการยับยั้งการใช้ adenosine ของเซลล์ (adenosine uptake) จึงอาจเพิ่มฤทธิ์ของ adenosine มีรายงานว่าการใช้ยาร่วมกันทำให้หัวใจหยุดเต้นได้ (Asystole)	- ไม่ควรให้ adenosine ในผู้ป่วยที่ได้รับยา dipyridamole ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้ ควรลดขนาดยาลง 4 เท่า (เช่น ใช้ Adenosine ขนาดเริ่มต้น 0.5 ถึง 1.0 mg)
3. Theophylline Severity : Moderate Onset : rapid	- ลดประสิทธิภาพของยา adenosine - ยากลุ่ม methylxanthines เป็น competitive antagonists ที่ cell surface adenosine receptors. (Theophylline และสาร Xanthine's อื่น ๆ เช่น caffeine เป็นสารที่ยับยั้งฤทธิ์ของ adenosine อย่างแรง)	- ติดตามประสิทธิภาพของยา adenosine อาจต้องปรับเพิ่มขนาดยา adenosine
4. Verapamil Severity : major Onset : unspecified	- เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิด ventricular fibrillation - กลไกการเกิด : ยังไม่ทราบแน่ชัด (unknown)	- ควรใช้ด้วยความระมัดระวังในผู้ป่วยที่ได้รับ digoxin และ verapamil ร่วมกัน

Adrenaline inj.

รูปแบบยาและความแรง

1 mg/amp 1 : 1,000/amp

ข้อบ่งใช้

- Anaphylaxis shock
- Hypotension
- Asthmatic attack
- Cardiac arrest

Adrenaline (Epinephrine) ออกฤทธิ์กระตุ้นทั้ง alpha และbeta receptor (potent alpha receptor activator) ใช้ในกรณีแพ้ยา หลอดลมตีบ หัวใจหยุดเต้น และสามารถใช้ห้ามเลือดเฉพาะที่ได้

- เพิ่ม cardiac output
- เพิ่ม systolic BP แต่ลด diastolic BP
- relaxes bronchial spasm
- สลาย glycogen ที่ตับ ⟶ hyperglycemia

Pregnancy category

Category C

ขนาดยาและการบริหารยา

- Anaphylaxis (Hypersensitivity reaction)

เด็ก : SC/IM 0.01 mg/kg (Max 0.3 mg)

ผู้ใหญ่ : SC/IM 0.3-0.5 mg/dose ทุก 5-10 นาที

- Hypotension

0.5 – 4 mg/hr IV drip

- Asthmatic attack

SC/IM 0.1-0.5 mg ทุก 10-15 นาที หรือ 0.05 mg/kg/dose หรือ 0.25-0.5 ml dilute in 3 ml NB

- Cardiac arrest

1 mg (1 amp) + NSS 9 ml (1:10,000) IV push ทุก 3-5 นาที

การบริหารยา

- Adrenaline 1 : 1000 คือ 1 g : 1000 ml หรือ 1000 mg : 1000 ml (1 mg : 1 ml)
- IM/SC ไม่ต้องเจือจาง (1:1000), ไม่ฉีด IM สะโพก อาจทำให้กล้ามเนื้อตายได้
- หลีกเลี่ยงการฉีดยาเข้าหลอดเลือดแดงโดยตรง และฉีดเข้ากล้ามเนื้อสะโพก เนื่องจากอาจทำให้หลอดเลือดตีบจนกล้ามเนื้อตาย
- IV push : 1 mg + NSS 9 ml (1:10,000) (1 mg > 1 นาที)
- IV infusion : 1 mg + NSS 100 ml rate 30-90 ml/hr (ใช้ infusion pump เนื่องจากหากให้ยาเร็วเกินไป อาจเกิด cardiac arrhythmias)
- ยาที่สามารถผสมร่วมกันได้ : Dopamine, Dobutamine, Diltiazem
- ยาที่ไม่สามารถผสมเข้ากันได้: Aminophylline, Sodium bicarbonate, Alkaline solution และ Hyaluronidase
- สารละลายที่เข้ากันได้ : D5W, NSS

ตารางการให้ Adrenaline แบบ IV infusion

Adrenaline HCl infusion rate						
Desired dose	1 mg in 500 ml D-5-W (2microgram/ml)			1 mg in 250 ml D-5-W (4 microgram/ml) 2 mg in 500 ml D-5-W (4 microgram/ml)		
microgram/min	Microgram/ml	ml / min	ml / hr	microgram/ml	ml / min	ml / hr
1	60	0.5	30	60	0.25	15
2	120	1	60	120	0.5	30
3	180	1.5	90	180	0.75	45
4	240	2	120	240	1	60
5	300	2.5	150	300	1.25	75
6	360	3	180	360	1.5	90
7	420	3.5	210	420	1.75	105
8	480	4	240	480	2	120
* Pediatrics infusion : 0.6 mg/kg in 100 ml D-5-W = 1 microgram /kg/min						

การเก็บรักษา

- ความคงตัวหลังเจือจาง 24 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง (25°C) และในตู้เย็น (2–8°C)
- เก็บยาป้องกันแสง ห้ามแช่แข็ง ไม่ใช้ยากรณียาเปลี่ยนสี หรือตกตะกอน

การติดตามการรักษาและอาการไม่พึงประสงค์จากยา

- รายงานแพทย์ เมื่อพบอาการไม่พึงประสงค์จากยา : ปลายมือปลายเท้าเขียว/ซีด, ปวดบริเวณให้ยา (Extravasation)
- รายงานแพทย์ทันที เมื่อ
    - BP (Adult : > 160/100 mmHg, Ped : > 120/80 mmHg)
    - HR (Adult : > 120 bpm, 1 mo. -1 ปี: >160 bpm, 1 ปี– 5 ปี: > 130 bpm, 5 ปี– 12 ปี: > 110 bpm)
- เฝ้าระวังภาวะ extravasation (การรั่วของยาออกนอกหลอดเลือด) อาจทำให้เกิด tissue necrosis
  ยาต้านพิษของ Adrenaline inj. คือ Phentolamine แต่เนื่องจากยานี้ไม่มีในประเทศไทย กรณีที่เกิด Extravasation ระหว่างให้ยา และเกิด Blanching (การซีดของเนื้อเยื่อบริเวณที่ยารั่วออกนอกเส้นเลือด) การแก้ไขทำได้โดย ใช้ Topical nitrate ทาบริเวณที่เกิดการรั่วของยา และสามารถใช้ infusion terbutaline ร่วมด้วยในขนาด 0.01 mg/min และอาจเพิ่มขนาดอีก 0.005 mg/min โดยขนาดยาสูงสุด 0.025 mg/min
- การแก้ไขปัญหาเมื่อเกิดความเสี่ยง : ใช้วิธี supportive ตามอาการ สำหรับภาวะ arrhythmias อาจใช้ adrenergic blocking drug เช่น propranolol

ข้อห้ามใช้ (Contraindicated)

- Narrow-angle glaucoma ยกเว้นกรณี Life-treatening ไม่มีข้อห้ามใช้

ข้อควรระวัง/คำเตือน (Precaution and warning)

- ระวังการใช้ยาในผู้ป่วยที่มีประวัติ Coronary artery disease
- ระวังการใช้ยาในผู้ป่วยความดันโลหิตสูง, หัวใจเต้นผิดจังหวะ การให้ยาเร็วอาจเกิดเลือดออกในสมองหรือหัวใจเต้นเร็ว

Amiodarone inj.

รูปแบบยาและความแรง

150mg/3ml

ข้อบ่งใช้ยา

- Cardiac arrest
- Ventricular arrhythmias
- life-threatening recurrent ventricular fibrillation (VF) หรือ hemodynamically unstable ventricular tachycardia (VT) ที่ไม่ตอบสนองการรักษาด้วยวิธีอื่น
- Angina

Pregnancy category

Category D ห้ามใช้ในผู้หญิงตั้งครรภ์ (ยกเว้น CPR)

ขนาดยาและการบริหารยา

- Cardiac arrest :
  - Step ที่ 1 : 300 mg (2amp) ผสมใน D5W 20-30 ml IV slowly push 1-2 นาที
  - Step ที่ 2 : 150 mg (1amp) ผสมใน D5W 20-30 ml IV slowly push 1-2 นาที (ห่างจาก dose แรก 5 นาที) (max dose 2 g/day)
- Tachycardia :
  - 24 ชั่วโมงแรก : ให้ยาขนาด 1050 mg แบ่งให้ดังนี้
    - Step ที่ 1 : 150 mg in D5W 100 ml iv drip in 10 min (rate 15 mg/min)
    - Step ที่ 2 : 360 mg in D5W 200 ml iv drip in 6 hr (rate 1 mg/min = 33 ml/hr)
    - Step ที่ 3 : 540 mg in D5W 300 ml iv drip in 18 hr (rate 0.5 mg/min = 17 ml/hr)

step	dose	ปริมาณ D-5-W	ปริมาณ	ระยะเวลาฉีด
Step 1	150 mg (3 ml= 1 amp)	100 ml		ภายใน 10 นาที
Step 2	360 mg	500 ml	200 ml	ภายใน 6 ชม.
Step 3	540 mg		300 ml	ภายใน 18 ชม.

- หลัง 24 ชั่วโมงแรก : ให้ยาเป็น maintenance infusion ต่อไป โดยให้สารละลายที่เจือจางแล้วในความ เข้มข้น 1-6 mg/ml. ให้ในเวลา 24 ชั่วโมง โดยมีอัตราเร็ว 0.5 mgต่อนาที (720 มก/24 ชม.) อัตราเร็วอาจเพิ่มได้ตามการตอบสนองต่อยา
- หากเกิด VF หรือ VT : ให้ยาเพิ่ม 150 mg ใน D5W 100 มล. ภายใน 10 นาที
- 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

การเตรียมยาและการบริหารยา

step	การเตรียมยา
step 1	Amiodarone (50mg/ml) 3 ml=1 amp เจือจางในสารละลาย D5W 100 ml
step 2+3	Amiodarone (50mg/ml) 18 ml=6 amp เจือจางในสารละลาย D5W 500 ml แบ่งเป็น step 2 drip 200 ml (360 mg) ภายใน 6 ชม. และ step 3 drip น้ำยาที่เหลือ 300 ml (540 mg) ภายใน 18 ชม.

- ไม่แนะนำ ให้ฉีดยาเข้าหลอดเลือดดำโดยตรง เนื่องจากมีความเสี่ยงเกี่ยวกับการไหลเวียนและความดันของโลหิต เช่น ความดันโลหิตต่ำอย่างรุนแรง ระบบการไหลเวียนโลหิตล้มเหลว ถ้าเป็นไปได้ควรให้ยาโดย IV infusion อย่างช้าๆ การฉีดยาเข้าหลอดเลือดดำ โดยตรงควรกระทำเฉพาะในกรณีฉุกเฉินเท่านั้น และควรใช้เฉพาะในหน่วยที่มีการดูแลการทำงานของหัวใจเป็นพิเศษ ซึ่งมีการเฝ้าดูแลและตรวจคลื่นหัวใจอย่างต่อเนื่อง
- Max rate 30 mg/min
- ถ้าเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ ควรให้ยาช้า ๆ
- สารละลายที่เข้ากันได้ : เจือจางยาในสารละลาย D5W เท่านั้น เนื่องจากการผสมใน NSS อาจตกตะกอน ห้ามผสมในสารละลายที่เป็นด่าง เช่น Sodium bicarbonate
- สารละลายที่ต้อง Drip นานกว่า 2 ชม. ให้บรรจุภาชนะที่เป็นแก้ว หรือ polyolefin
- ห้ามผสมยาร่วมกับ Heparin, Aminophylline, Ampicillin, Cefazolin, Furosemide, Dexamethasone, Diazepam, Digoxin, Phenytoin, Ranitidine, Sodium bicarbonate

การเก็บรักษา

- ความคงตัวหลังเจือจาง 24 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง (25°C) เมื่อบรรจุภาชนะที่เป็นแก้ว หรือ polyolefin
- ความคงตัวหลังเจือจาง 2 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง (25°C) เมื่อบรรจุภาชนะ plastic PVC หรือ polyolefin
- ยาต้องป้องกันแสง (Protect from light)

การติดตามการรักษาและอาการไม่พึงประสงค์จากยา

- ยาจับกับเนื้อเยื่อในร่างกายได้สูง เมื่อให้ยาโดยการรับประทานจะมี Bioavailabilityระหว่าง 30-80% (ค่าเฉลี่ยประมาณ 50%) เมื่อให้ยาครั้งเดียวความเข้มข้นของยาในเลือดถึงระดับสูงสุดประมาณ 3-7 ชม. ภายหลังจากการรับประทานยา โดยปกติจะให้ผลทางการรักษาหลังจากใช้ยาแล้ว 1 สัปดาห์ (2-3 วันถึง 2 สัปดาห์) โดยขึ้นกับ loading dose
- ยานี้มีค่าครึ่งชีวิตที่ยาวทั้งยังมีความแปรผันมากในแต่ละบุคคลที่ทำให้ค่าครึ่งชีวิตแตก ต่างกัน (20-100 วัน) ในระหว่างวันแรกของการรักษา ยาจะสะสมในเกือบทุกเนื้อเยื่อโดยเฉพาะในเนื้อเยื่อไขมัน
- การขจัดยาจะเกิดขึ้นภายหลัง 2-3 วัน และระดับยาในเลือดถึงระดับคงที่ในระหว่าง 1 เดือนถึงหลายเดือน ขึ้นกับคนไข้แต่ละราย เนื่องจากคุณลักษณะที่กล่าวมาข้างต้น จึงควรให้ยาโดยการโถมยา (loading dose) เพื่อให้ได้ผลที่รวดเร็ว ไอโอดีนซึ่งเป็นส่วนประกอบในโมเลกุลจะถูกกำจัดออกบางส่วนทางปัสสาวะในรูปของไอโอไดด์ประมาณ 6 มก./24ชม. เมื่อได้รับยาขนาด 200 มก./วัน ส่วนที่เหลือจะถูกขจัดออกทางอุจจาระ โดยผ่านการขจัดยาทางตับ การที่ยาถูกขจัดผ่านทางไตน้อยมาก ทำให้สามารถใช้ยานี้ในขนาดปกติได้ในคนไข้ที่มีภาวะไตวาย เมื่อหยุดใช้ยาการขจัดยายังคงดำเนินต่อไปอีกช่วงหนึ่งโดยยาจะแสดงผลที่เหลืออยู่ต่อไปอีก 10 วันถึง 1 เดือน
- ปฏิกิริยาต่อกันของยาที่สำคัญ
    1. Amiodarone เพิ่มระดับยา Cyclosporine, Digoxin, Phenytoin, Oral anticoagulants, β-blocker, Methotrexate (กรณีใช้ Amiodarone นานๆ) และ Theophylline
    2. Amiodarone ร่วมกับ Cimetidine จะเพิ่มระดับยา Amiodarone
    3. Amiodarone ร่วมกับ Fentanyl ทำ ให้หัวใจเต้นช้าผิดปกติ, Sinus arrest และความดันโลหิตต่ำ
    4. ยาที่มีผลเพิ่มฤทธิ์ของ amiodarone : Azithromycin, Ciprofloxacin, Chloroquine, Protease inhibitors, Quinine, Calcium channel blockers(Non dihydropyridine) verapamil
    5. Amiodarone มีผลเพิ่มฤทธิ์ของ Beta-Blockers, Digoxin, Phenytoin, Colchicine, HMG-CoA reductase Inhibitors (simvastatin), Fentanyl, Warfarin

- อาการไม่พึงประสงค์จากยา หากได้รับยาในขนาดสูง (มากกว่า 400 mg./วัน) ผู้ป่วยมักเกิดอาการข้างเคียงสูงถึง 75% และทำให้ต้องหยุดยา 5-20%
    1. ผลต่อระบบหลอดเลือดและหัวใจ เช่น ความดันโลหิตต่ำ (โดยเฉพาะถ้าให้ยาทาง IV.)
    2. ผลต่อระบบประสาทส่วนกลาง เช่น ควบคุมการเคลื่อนไหวไม่ได้ เหนื่อยล้า ไม่สบายตัว มึนงง ปวดศีรษะ นอนไม่หลับ ฝันร้าย
    3. ผลต่อระบบผิวหนัง เช่น แพ้แสง
    4. ผลต่อระบบทางเดินอาหาร เช่น คลื่นไส้ อาเจียน
    5. ผลต่อระบบกล้ามเนื้อ เช่น สั่นกระตุก ชา กล้ามเนื้ออ่อนแรง
    6. ผลต่อระบบทางเดินหายใจ เช่น Pulmonary fibrosis, Pulmonary inflammation, Interstitial pneumonitis
    7. รบกวนการทำงานของต่อมไทรอยด์ อาจเกิด hyperthyroidism หรือ hypothyroidism
    8. มีความผิดปกติของการมองเห็น เช่น cornea microdeposits, noninfectious epididymitis
- รายงานแพทย์ เมื่อพบอาการไม่พึงประสงค์จากยา : ความดันโลหิตต่ำ, Bradycardia, AV block และ Hepatotoxicity
- รายงานแพทย์ทันที เมื่อ EKG ผิดปกติ bradycardia, <u>BP < 90/60</u> หรือ > 160/100 mmHg, HR < 60 หรือ > 120 bpm
- อาการพิษจากยา : หัวใจเต้นช้าผิดปกติ (Sinus bradycardia), AV-block, hypotension และ Q-T interval prolongation โดยการแก้ไขอาการพิษจากยา ดังนี้
    1. รักษาตามอาการที่เกิดขึ้น โดยวัดคลื่นหัวใจและความดันโลหิต
    2. ถ้าเกิด bradycardia ให้ Isoproterenol หรือ temporary pacemaker
    3. เมื่อเกิดอาการปวดบริเวณที่ฉีดให้ลดอัตราเร็วของการให้ยาหรือหยุดยา
    4. ถ้ามีระดับความดันโลหิตต่ำและ cardiogenic shock ให้ลดอัตราเร็วของการให้ยาและอาจจำเป็นต้องให้
        i. vasopressor (Dopamine) และ inotropic agents(Digoxin) และ volume expansion
    5. หากเกิดภาวะ toxicity จากยา ให้ทำ EKG monitoring
    6. หากเกิด atropine resistance bradycardia อาจให้ isoprotetenol แบบฉีด หรือใช้ temporary pacemaker
    7. ถ้าเกิดภาวะ torsade de pointes ให้หยุดยาที่มีผลต่อการทำงานของหัวใจทุกชนิด เช่น ยารักษาโรคหัวใจเต้นผิดจังหวะ digoxin, antidepressant, phenothiazines และหยุดการให้ Electrolyte เช่น potassium ,
        ii. Magnesium
    8. Amiodarone ไม่สามารถกำจัดออกโดยการทำ dialyzed

ข้อห้ามใช้ (Contraindicated)

- ผู้ป่วยที่แพ้ยานี้
- ห้ามใช้ในผู้ป่วย cardiogenic shock,severe sinus-node dysfunction,second to third degree heart block หรือในรายที่หัวใจเต้นช้าลงอย่างชัดเจน(ยกเว้นกรณีใช้ Pacemaker)
- หญิงตั้งครรภ์ และ หญิงที่ให้นมบุตร
- ห้ามใช้ร่วมกับ Ritonavir, Sparfloxacin, Nelfinavir, Amprenavir
- ห้ามใช้ในเด็กแรกคลอด และหลีกเลี่ยงการให้ยาในเด็กอายุต่ำกว่า 2 ปี เนื่องจากยาฉีดมีส่วนประกอบของ Benzyl alcohol

ข้อควรระวัง/คำเตือน (Precaution and warning)

ห้ามฉีดยาเข้าหลอดเลือดดำ โดยตรง ในผู้ป่วยที่มี ความดันโลหิตต่ำ การหายใจล้มเหลวอย่างรุนแรง (Severe respiratory failure), myocardiopathy หรือ โรคหัวใจล้มเหลว ซึ่ง อาจทำให้อาการเลวร้ายลง

Digoxin inj.

รูปแบบยาและความแรง

0.25 mg/ml, 2 ml / amp

ข้อบ่งใช้

- Heart failure
- Atrial fibrillation
- Supraventricular tachycardia
- Cardiac shock

Pregnancy category

Category C

ขนาดยาและการบริหารยา

Age	Total digitalizing dose (microgram / kg) IM or IV	Daily maintenance dose (microgram / kg) IM or IV
Preterm infant	15–25	4–6
Full-term infant	20–30	5–8
1 mo -2 year	30–50	7.5–12
2-5 year	25–35	6–9
5-10 year	15–30	4–8
> 10 year	8–12	2–3
Adults	0.5–1 mg	0.1–0.4 mg

- ผู้ป่วยสูงอายุและผู้ป่วยโรคไต จะมีขนาดยาที่เหมาะสมน้อยกว่าปกติประมาณครึ่งหนึ่ง
- ในระหว่างการใช้ยาต้องรักษาระดับ K Ca และ Mg ให้เป็นปกติ เนื่องจากมีผลต่อระดับยา digoxin

การบริหารยา

- การให้ IM ปริมาตรที่ให้ไม่เกิน 2 ml และจะปวดมากบริเวณที่ฉีด
- การให้ IV loading dose จะให้ในขนาดครึ่งหนึ่งก่อน ที่เหลือแบ่งให้ทุก 4 -8 ชม.
- การให้ IV bolus ต้องให้ช้า ๆ นานกว่า 5 นาที
- การให้ IV เริ่มต้นจะไม่เกิน 2 amp (1 mg) หากแพทย์สั่งมากกว่านี้ให้ consult อีกครั้ง

- การฉีดอาจให้โดยไม่เจือจาง แต่ถ้าจะเจือจาง ต้องเจือจางมากกว่า 4 เท่า
- สารละลายที่เข้ากันได้ : D-5-W, D-10-W, NSS, SWFI

การเก็บรักษา

- ควรใช้หลังผสมทันที
- หากจำเป็นต้องเก็บรักษายา ความคงตัวหลังเจือจาง 48 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง (25°C) และต้องเก็บป้องกันแสง

การติดตามการรักษาและอาการไม่พึงประสงค์จากยา

- ก่อนให้ยาทุกครั้ง ต้องนับอัตราชีพจรใน 1 นาที ถ้า เท่ากับ หรือ น้อยกว่า 60 ครั้งต่อนาที หรือมีจังหวะความแรงไม่สม่ำเสมอ หรือมี pulse deficit ต้องนับอัตรา การเต้นของหัวใจอีกครั้ง แล้วรายงานแพทย์
- ควรมีการ monitor EKG ขณะฉีดยา และหลังฉีดยา 1 ชั่วโมง (ขึ้นกับดุลพินิจของแพทย์) หาก EKG ผิดปกติ ให้แจ้งแพทย์
- ควรตรวจระดับ K+ สัปดาห์ละครั้ง กรณี ผู้ป่วยใน แต่ถ้าได้ furosemide ร่วมด้วยให้ติดตามทุก 2 วัน
- Furosemide, HCTZ, Doxycycline, Erythromycin มีผลเพิ่มระดับยา digoxin ในเลือด
- ถ้าสงสัยเกิด Digoxin toxicity เช่น คลื่นไส้อาเจียน มองเห็นแสงสีเขียวเหลือง ให้ส่งตรวจวัดระดับยาในเลือดทันที อาการพิษแบบเฉียบพลัน : คลื่นไส้ อาเจียน hyperkalemia, sinus bradycardia, S-A arrest, AV block are common, ventricular tachycardia และ fibrillation โดยการแก้ไขอาการพิษจากยา ดังนี้
    - การรักษาแบบเร่งด่วน : ดูแลทางเดินหายใจของผู้ป่วย ใช้เครื่องช่วยหายใจถ้าจำเป็นติดตามผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด อย่างน้อย 12-24 ชั่วโมง ภายหลังได้รับยา
    - หากเกิดภาวะ hyperkalemia (ถ้าสูงกว่า) 5.5 meq/L ใช้ Sodium bicarbonate (1 meq/kg) และ Glucose (0.5 g/kg IV)และ Insulin (0.1 U/kg IV) หรือ sodium polystyrene sulfonate (Kalimate) ไม่ควรให้ calcium เพราะจะทำให้อาการ ventricular arrhythmias เลวลง
    - รักษา bradycardia หรือ heart block ด้วย atropine 0.5-2 mg IV
    - Ventricular tachyarrhythmias อาจตอบสนองต่อ lidocaine หรือ Phenytoin ไม่ควรใช้ quinidine, procainamide หรือ bretylium
    - การรักษาแบบจำเพาะ : Antidote คือ Fab fragments ของ digoxin-specific antibodies (Digibind) ซึ่งจะจับกับ digoxin ควรให้ activated charcoal เพื่อดูดซับ digoxin การล้างท้องอาจไม่จำเป็นถ้าให้ activated charcoal แล้ว
    - ยามีปริมาตรการกระจายสูง จึงไม่สามารถใช้วิธี dialysis หรือ hemoperfusion ได้
- รายงานแพทย์ เมื่อพบอาการไม่พึงประสงค์จากยา : ปวดหัว, คลื่นไส้, อาเจียน, เบื่ออาหาร, ใจสั่น, หัวใจเต้นผิดจังหวะ, มองเห็นแสงสีเขียวเหลือง
- รายงานแพทย์ทันที เมื่อ Serum K < 3.5 หลังได้รับยา, Hyperkalemia, Bradycardia, Heart block, BP < 90/60 หรือ >160/100 mmHg, HR < 60 หรือ > 120 bpm

ข้อห้ามใช้ (Contraindicated)

- Hypersensitivity to digoxin
- Ventricular fibrillation

ข้อควรระวัง/คำเตือน (Precaution and warning)

- ระวังการใช้ยาในผู้ป่วย Acute myocardial infarction, โรคไตรุนแรง, ผู้ป่วยที่มีK+ ต่ำ < 3.5 mEq/L)

Dopamine inj.

รูปแบบยาและความแรง

250 mg/ 10 ml

ข้อบ่งใช้

- เพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจในภาวะ Shock/MI
- Bradycardia
- Hypotension

Pregnancy category

Category C

ขนาดยาและการบริหารยา

- 1-3 microgram/kg/min เพิ่ม renal blood flow, urine output
- 3-10 microgram/kg/min เพิ่ม cardiac output
- > 10 microgram/kg/min เพิ่ม total peripheral resistance
- ขนาดยาที่ใช้โดยทั่วไป ให้โดย IV infusion โดยใช้ infusion pump ขนาดการให้ยาผู้ป่วยขึ้นกับสภาพ hemodynamic และ/หรือ หน้าที่ไตของผู้ป่วย
    - neonates: ขนาดยาเริ่มแรก 1-20 microgram/kg/min โดยให้ continuous infusion ปรับจนได้การตอบสนองที่ต้องการ
    - children: 1-20 microgram/kg/min maximum 50 mcg/kg/min continuous infusion ปรับจนได้การตอบสนองที่ต้องการ
    - ผู้ใหญ่: 1-5 mcg/kg/min ให้ได้จนถึง 20 mcg/kg/min โดยอาจค่อยๆเพิ่มขึ้น 1-4 microgram/kg/min ทุก 10-30 นาที จนกว่าผู้ป่วยมีการตอบสนองตามที่ต้องการ กรณีที่ผู้ป่วยอาการรุนแรง อาจเพิ่มขนาดยาครั้งละ 5-10 microgram/kg/min ขนาดยาอาจสูงถึง 20-50 microgram/kg/min การหยุดยาจะต้องค่อยๆหยุดยา เนื่องจากการหยุดทันทีจะทำให้ผู้ป่วยความดันโลหิตต่ำได้
- กรณีต้องการใช้ยา > 50 microgram/kg/min ต้องตรวจสอบ urine output บ่อย ๆ หาก urine flow ลดลง ควรพิจารณาปรับลดขนาดที่ใช้ลง
- แพทย์ : ระบุชื่อยา ขนาดยาเป็น mg + ปริมาณสารน้ำที่ใช้ผสมเป็น ml ระบุอัตราเร็วในการให้ยา

- **Dopamine Flow Chart**

น้ำหนัก (kg)	ความเข้มข้น 1 mg/ml (1 : 1)				ความเข้มข้น 2 mg/ml (2 : 1)			
	ขนาดยา (microgram/kg/min)				ขนาดยา (microgram/kg/min)			
	5	10	15	20	5	10	15	20
	จำนวนหยด/นาที(microdrop/min)				จำนวนหยด/นาที (microdrop/min)			
30	9	18	27	36	4.5	9	13.5	18
40	12	24	36	48	6	10	18	24
50	15	30	45	60	7.5	15	22.5	30
60	18	36	54	72	9	18	27	36
70	21	42	63	84	10.5	21	31.5	42
80	24	48	72	96	12	24	36	48
90	27	54	81	108	13.5	27	4.05	54
100	30	60	90	2(0) *	15	30	45	60
110	33	66	99	2(12) *	16.5	33	49.5	66
120	36	72	108	2(24) *	18	36	54	72
130	39	78	117	2(36) *	19.5	39	58.5	78
140	42	84	2(6) *	2(48) *	21	42	63	84
150	45	90	2(15) *	3(0) *	22.5	45	67.5	90

* หมายความว่า เลขหน้าวงเล็บ เป็นหน่วย มิลลิลิตร(ml) เลขในวงเล็บหน่วยเป็นหยด(microdrop) เช่น 2(6) คือ 2 มิลลิลิตร กับอีก 6 หยด

- วิธีการใช้งาน

1. เจือจาง Dopamine ในอัตราส่วน ที่ต้องการ 1 mg/ml หรือ 2 mg/ml
2. จากตารางเลือกขนาดยาที่ต้องการ เช่น 5 microgram/kg/min
3. จากตารางเลือกน้ำหนักตัวของผู้ป่วย เช่น 30 kg
4. ตัวเลขที่เป็นจุดให้ปัดขึ้น เช่น 13.5 ปัดเป็น 14
5. ห้ามใช้เมื่อยามีสีเหลืองเข้มขึ้น หรือ เปลี่ยนสีจากเดิม

การบริหารยา

- ยาอยู่ในรูปแบบสารละลาย
- 1:1 (100 mg : 100 ml) คือ ยา 100 mg in 100 mL (ยา 4 ml + NSS/D5W 96 ml)
- 2:1 (200 mg : 100 ml) คือ ยา 200 mg in 100 mL (ยา 8 ml + NSS/D5W 92 ml)
- ความเข้มข้นสูงสุด (Max concentration) ไม่เกิน 3.2 mg/ml
- ห้าม IV push ให้เจือจางด้วย NSS/D5W 100 ml (via Infusion pump อัตราเร็ว ≤0.02 mg/kg/min)
- สารละลายที่เข้ากันได้ : D5W, D5N/2, D5S, NSS, LRI
- หากสารละลายเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเข้มขึ้น หมายถึงยามีการสลายตัว ไม่ควรใช้ต่อ
- ห้ามผสมร่วมกับสารละลายที่เป็นด่าง หรือ Y-site กับสารละลายที่เป็นด่าง ได้แก่ sodium bicarbonate, KCL, Ampicillin, Gentamicin, Ceftazidime, Ceftriaxone, iron salt ฯลฯ เพราะยาจะหมดฤทธิ์และสีเปลี่ยนเป็นสีชมพู
- ห้ามใช้ร่วมกับยา Phenytoin inj. เพราะทำให้ความดันต่ำและหัวใจเต้นช้าลง (bradycardia)
- เพื่อป้องกันการเกิด extravasation ควรให้ยาในเส้นเลือดขนาดใหญ่
- การให้ยาต้องผ่านเส้นเลือดดำใหญ่ (หลีกเลี่ยงการให้ผ่านเส้นเลือดบริเวณข้อเท้า,มือ); หากเป็นไปได้ให้ทาง central vein เลย
- ห้ามหยุดยาโดยทันทีทันใด จะทำให้เกิดความดันต่ำเฉียบพลันได้ ให้ค่อย ๆ ปรับลดขนาดยาลงช้า ๆ อย่างสม่ำเสมอ หรือลด infusion rate
- ต้องเจือจางก่อนฉีด ให้ได้ความเข้มข้นอย่างต่ำ 800 microgram/ml
- เมื่อให้ยาติด sticker บ่งชี้กำลังให้ยา High alert drug บนขวด IV ที่ผสมยา

ปริมาณยาที่ใช้		**ปริมาตรสารน้ำที่ใช้(ml)**	**ความเข้มข้นของสารละลาย**	**คำที่ใช้**
mg	ปริมาตร			
500 mg →	20 ml (2 amps)	500 ml	1 mg/ml (1000 microgram/ml)	Dilution 1:1
1000 mg →	40 ml (4 amps)	500 ml	2 mg/ml (2000 microgram/ml)	Dilution 2:1

การเก็บรักษา

- ความคงตัวหลังเจือจาง 24 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง (25°C)

การติดตามการรักษาและอาการไม่พึงประสงค์จากยา

- อาการไม่พึงประสงค์ :
  - พบได้บ่อย : หัวใจเต้นเร็ว, ปวดหน้าอก, ใจสั่น,ความดันโลหิตต่ำ, ปวดศีรษะ,คลื่นไส้อาเจียน,หายใจลำบาก
  - พบไม่บ่อย : ความผิดปกติของการสื่อประสาท, หัวใจเต้นช้าลง, คลื่นหัวใจ QRS กว้างขึ้น, หัวใจเต้นผิดปกติ(ขนาดยาสูง), gangrene(ขนาดยาสูง), ความดันโลหิตสูง, เครียด, ขนลุก, กรณีextravasation อาจทำให้เนื้อเยื่อตายได้, ความดันตาเพิ่มขึ้น, ม่านตาขยาย,ปัสสาวะมากขึ้น
  - กรณีที่เกิด extravasation ให้แก้ไขการเกิดอาการ blanching ทันที โดยหยุดการให้ infusion โดยห้ามไม่ให้เอาเข็มออก และรายงานแพทย์ทันที แนะนำให้รักษาตามอาการเนื่องจากยามีฤทธิ์สั้น (short half life) หรือให้ใช้การแก้ไขทำได้โดยใช้ Topical nitrate ทาบริเวณที่เกิดการรั่วของยา และสามารถใช้ infusion terbutaline ร่วมด้วยในขนาด 0.01 mg/min และอาจเพิ่มขนาดอีก 0.005 mg/min โดยขนาดยาสูงสุด 0.025 mg/min
- รายงานแพทย์ เมื่อพบอาการไม่พึงประสงค์จากยา : ปัสสาวะคั่ง (บันทึก I/O), ปลายมือปลายเท้าเย็น/ซีด/เขียว, ปวดบวมแดงบริเวณให้ยา
- รายงานแพทย์ทันที เมื่อ Monitor EKG: Tachyarrhythmia, Extravasation, BP > 160/100 mmHg, HR > 120 bpm, Urine output < 25 ml/hr หรือ < 100 ml/4hr
- อาการเมื่อได้รับยาเกินขนาด
  - severe hypertension
  - cardiac arrhythmias
  - acute renal failure

ข้อห้ามใช้ (Contraindicated)

- Hypersensitivity to dopamine
- Pheochromocytoma
- ventricular fibrillation
- uncorrected tachyarrhythmias

ข้อควรระวัง/คำเตือน (Precaution and warning)

- ระวังการใช้ในผู้ป่วย Angina pectoris

Magnesium sulfate inj. (10, 50%)

รูปแบบยาและความแรง

- 50% Magnesium sulfate inj. 2 ml มี MgSO4 1 g / amp (8.1 mEq/amp)
- 10% Magnesium sulfate inj.10 ml มี MgSO4 1 g / amp (8.1 mEq/amp)

ข้อบ่งใช้

- Pre-eclampsia/ Eclampsia
- Hypomagnesemia
- Torsades de pointes
- Seizure and hypertension

Pregnancy category

Category D

ขนาดยาและการบริหารยา

Magnesium sulfate ที่อยู่ในสารละลายจะอยู่ในรูป heptahydrate (MgSO4.H2O) ดังนั้น Magnesium sulfate 1gm = 98mg = 8.12 milliequivalents = 4.06 millimole ของ elemental magnesium

- Eclampsia, pre-eclampsia:
  - Loading dose: 10% $MgSO_4$ 4 g (40 ml) IV ในอัตราเร็วไม่เกิน 1 gm/min (ใช้ syringe pump เป็นเวลา 10 นาที)
  - Maintenance dose: 50% $MgSO_4$ 25g (50 ml) ผสม D5W 450 ml IV drip 30 ml/hr โดยใช้ infusion pump จนครบ 24 ชั่วโมง (1.5 gm/hr)
  - Maximum dose 30-40g/day; maximum rate of infusion: 1-2 g/hour
- Hypomagnesemia:
  - neonate: IV 25-50 mg/kg/dose (0.2-0.4 mEq/kg/dose) ทุก 8-12 hours 2-3 doses
  - children: IM,IV 25-50 mg/kg/dose (0.2-0.4 mEq/kg/dose) ทุก 4-6 hours 3-4 doses

    maximum single dose: 2000 mg (16 mEq) อาจให้ซ้ำได้ถ้ายังพบว่ามีภาวะ hypomagnesemia

    Maintenance IV : 30-60 mg/kg/วัน (0.25-0.5 mEq/kg/วัน)
  - Adults :
    - 1 g IM/IV drip q 4-6 hours; กรณี severe hypomagnesemia อาจให้ 8-12 g/day หรือ
    - 1 g (1 amp) IM/IV slow push ทุก 6 ชั่วโมง x 4 dose
- Torsades de pointes

  1-2 g + D5W/NSS 50-100 ml ฉีดนาน IV 5-60 min

- Seizure and hypertension

  Children: IM, IV : 20 – 100 mg/kg/dose q4-6hr อาจเพิ่มได้ถึง 200 mg/kg/dose

การบริหารยา

- อาจให้ได้โดย IM or IV
- IV infusion ต้องใช้เวลาในการให้นานกว่า 2 – 4 ชม. (ไม่เกิน 125 mg/kg/hr)
- การบริหารยาเร็วเกินไป อาจทำให้ความดันต่ำได้ (Max rate IV push 150 mg/min, Max infusion rate 1-4 g/hr)
- การให้ยา 50% MgSO4 สามารถให้ทาง IM หรือ IV slow infusion เท่านั้น อัตราเร็วสูงสุดของการให้ยาไม่เกิน 2 g/hr (อาจเกิด hypotension)
  - กรณี IM ใช้ในผู้ใหญ่แนะนำความเข้มข้นยาที่ใช้ 25% หรือ 50%(โดยไม่ต้องเจือจาง) และฉีด deep IM (แต่กรณี IM ใช้ในเด็กแนะนำความเข้มข้นไม่เกิน 20%)
  - กรณี IV push จะต้องเจือจางก่อนให้มีความเข้มข้นไม่เกิน 20 %(200 mg/ml) : ความเร็วของการให้ไม่เกิน 150 mg/min สำหรับ 10 % Magnesium sulfate สามารถ Push ช้าๆได้ ไม่เกิน 1 g (1 amp)/ นาที
  - กรณี infusion ให้ไม่เกิน 1.5 ml/min ของความเข้มข้น 10 % โดยMaximum rate of infusion: 2 g/hour เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดความดันต่ำ; กรณีภาวะฉุกเฉิน เช่น eclampsia , seizures ฯลฯ อาจให้ rate ถึง 4g/hour
- สามารถผสม 50% $MgSO_4$ 4 amp ใน 5DW 100 ml (ความเข้มข้น 4 %) สำหรับให้ทาง IV infusion
- ความเข้มข้นสูงสุดไม่เกิน 20% (Max concentration 200 mg/ml) หรือ 1.6 mEq/ml
- สารละลายที่เข้ากันได้ : D5W , NSS , RLS
- ยาและสารละลายที่เข้ากันไม่ได้ : fat emulsion, calcium gluconate, clindamycin, dobutamine, hydrocortisone, Nafcillin, polymyxin B, procaine HCl, tetracycline, thiopental

การเก็บรักษา

- ความคงตัวหลังเจือจาง 24 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง (25°C)
- ห้ามแช่เย็น เนื่องจากความเย็นทำให้ยาตกตะกอน

การติดตามการรักษาและอาการไม่พึงประสงค์จากยา

- กรณีให้ IV เร็วๆ อาจเกิด ความดันโลหิตต่ำ,asystole,
  - Serum Mg 2+ >3 mg/dl : กด CNS, ท้องเสีย, กดการสื่อสัญญาณประสาทระหว่างกล้ามเนื้อและเส้นประสาท
  - Serum Mg 2+ >5 mg/dl : Flushing, ง่วงนอน
  - Serum Mg 2+ >12.5 mg/dl : กดการหายใจ, complete heart block
- ติดตามระดับ Serum Mg (ค่าปกติ 1.90 - 2.90 mg/dl)
- รายงานแพทย์ เมื่อพบอาการไม่พึงประสงค์จากยา : ท้องเสีย (>3 ครั้ง), คลื่นไส้, อาเจียน, หน้าแดง, เหงื่อออก, กล้ามเนื้ออ่อนแรง

- รายงานแพทย์ทันที เมื่อ Patellar reflex < 2, RR < 16 bpm, Cardiac arrhythmia, Urine output < 25 ml/hr หรือ 100 ml/4hr
- ข้อปฏิบัติทางการแพทย์
  - ผู้ป่วยที่การทำงานของไตบกพร่องควรติดตามระดับ Mg อย่างใกล้ชิต ปรับขนาดยาลงครึ่งหนึ่งในผู้ป่วย renal impairment ถ้า CrCl < 25 ไม่ควรให้ถ้าไม่จำเป็น
  - ควรเจาะวัดระดับ serum Mg หลังได้รับยา 12 -24 ชม. เนื่องจาก Mg เป็น intracellular electrolyte
- ข้อปฏิบัติทางการพยาบาล
  - การให้ยาด้วยอัตราเร็ว ต้องระวังการเกิด hypotension (รายงานแพทย์ BP < 90/60 mmHg)
- ยาต้านพิษของ Magnesium sulfate

  หยุดให้ยาเมื่อ เมื่อ Patellar reflex < 2 + 10% Calcium gluconate inj. 10 - 20 ml IV push อัตราไม่เร็วกว่า 20 นาที/ 10 ml(1 amp) จะสามารถแก้ไขภาวะ Respiratory depression หรือ heart block หากเกิดพิษรุนแรง แก้ไขโดย dialysis

ข้อห้ามใช้ (Contraindicated)

- Hypersensitivity
- Myocardial damage, diabetic coma, heart block
- Hypermagnesemia
- Hypercalcemia

ข้อควรระวัง/คำเตือน

- ระวังการใช้ยาร่วมกับยา Digoxin (อาจเปลี่ยนแปลงการนำสัญญาณหัวใจทำให้เกิด heart block)
- ระวังการใช้ยาในผู้ป่วย myasthenia gravis หรือ neuromuscular disease อื่นๆ
- ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดพิษ: ไตเสื่อมรุนแรง (ควรระวังไม่ให้เกิน 20 กรัมใน 48 ชั่วโมง)

Morphine inj.

รูปแบบยาและความแรง

Morphine Hydrochloride injection 10 mg/ml/amp

ข้อบ่งใช้

- Severe pain
- Dyspnea

Pregnancy category

Category C

ขนาดยาและการบริหารยา

- เด็ก :
  - IM/SC 0.1 – 0.2 mg/kg ทุก 4 ชม. หากจำเป็น การให้ยาแบบ single pediatric dose ขนาดยาที่ใช้ต้องไม่เกิน 15 mg
  - IV : 0.05 – 0.1 mg/kg IV slow push > 5 นาที
  - IV infusion : 0.01 – 0.04 mg/kg/hr
- ผู้ใหญ่
  - ขนาดยาทั่วไป 2-4 mg ซ้ำได้ทุก 2-4 ชั่วโมง
  - กรณีปวดจาก MI แนะนำ 8-10 mg ซ้ำได้ทุก 3-4 ชั่วโมง
  - IM/SC : 5 - 20 mg ทุก 4 ชม. (ผู้ป่วยที่ไม่เคยมีประวัติได้รับยามาก่อน opiate -naïve ในเริ่มด้วยขนาด 5-10 mg ทุก 4 ชม.)
  - IV : 4-10 mg ทุก 3-4 ชม. (ผู้ป่วยที่ไม่เคยมีประวัติได้รับยามาก่อน opiate -naïve ในเริ่มด้วยขนาด 2.5-5 mg ทุก 3-4 ชม.)
  - IV infusion 0.8-10 mg/hr (Max rate 80 mg/hr)

การบริหารยา

- IV push : ผสมสารน้ำ NSS/SWFI ให้ครบ 10 ml IV slow push > 5 นาที
- IV infusion : เจือจางด้วย D-5-W ให้มีความเข้มข้น 0.1 – 1 mg/ml
- สารละลายที่เข้ากันได้ NSS, D5W, 0.45% NaCl

การเก็บรักษา

- ความคงตัวหลังเจือจาง 24 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง (25°C) ไม่ควรแช่เย็น
- ห้ามใช้เมื่อยามีการตกตะกอน หรือมีสีเหลืองเข้มขึ้น

การติดตามการรักษาและอาการไม่พึงประสงค์จากยา

- ข้อปฏิบัติทางการพยาบาล
  - ประเมินอาการปวดท้องจาก biliary colic ในผู้ป่วยที่ได้ morphine ตรวจดูการเคลื่อนไหวของลำไส้
  - ขณะให้ยาควรให้ผู้ป่วยนอนลงและนอนพักต่อ 30 นาที หลังให้ยา
  - ผู้ป่วยบางรายอาจคลื่นไส้ อาเจียนมากหลังได้รับยาครั้งแรก และอาจเกิดอาการหน้าแดงอย่างรวดเร็ว เหงื่อออกมาก ต้องเช็ดตัวและให้ดื่มน้ำป้องกันการขาดน้ำ
  - ติดตามอัตราการหายใจ กรณีช้าลง หรือ O2 saturate < 95% รายงานแพทย์
  - ตรวจรูม่านตาผู้ป่วย และติดตามอัตราการหายใจ เพื่อประเมิน ถ้า over dose จะเกิดภาวะ Miosis (รูม่านตาหดตัว ตาพร่า)
- รายงานแพทย์ เมื่อพบอาการไม่พึงประสงค์จากยา : Miosis, รูม่านตาหดตัว, ตาพร่า
- รายงานแพทย์ทันที เมื่อ RR < 14 bpm, BP < 90/60 mmHg, Coma score ≤ 12, Sedation score > 3
- ยาต้านพิษของ Morphine

Naloxone โดยให้ขนาด 0.4 – 2 mg (0.4 mg/amp) ทางหลอดเลือดดำ สามารถให้ซ้ำได้ทุก 2 – 3 นาที หากให้ถึงขนาด 10 mg แล้วยังไม่มีการตอบสนองต่อยา ควรระวังว่าอาจเป็นผลจากการใช้ยาชนิดอื่นเกินขนาดร่วมด้วย

- IV push ยา 0.4 mg(1ml) + NSS 9ml (รวม10ml) Slow push 30 วินาที
- IV infusion ยา 4.0mg(1ml) + NSS/D5W 99 ml IV Rate 25-100 ml/hr (Max rate200 ml/hr

ข้อห้ามใช้ (Contraindicated)

ห้ามใช้ในผู้ป่วย **Asthma, ภาวะshock, , ภาวะความดันในสมองสูง**

ข้อควรระวัง/คำเตือน

- ผู้ป่วยที่มีการทำงานของไตบกพร่อง ให้ปรับขนาดยาลงตามสภาวะการทำงานของไต
- การฉีดยาความเข้มข้นสูงและฉีดเร็วเกินไป อาจทำให้ผู้ป่วยเกิดอาการไม่พึงประสงค์ที่รุนแรงได้*

Nitroglycerine inj.

รูปแบบยาและความแรง

25 mg/5 ml

ข้อบ่งใช้

- Hypertensive emergency ในภาวะ CHF, AMI, Ischemic หรือ Hemorrhagic shock
- Angina pectoris

Pregnancy category

Category C

ขนาดยาและการบริหารยา

- Children : pulmonary hypertension continuous infusion start 0.25-0.5 mcg/kg/min และ titrate 1 mcg/kg/min ทุก 20 – 60 min Usual dose 1-3 mcg/kg/min (Maximum dose : 5 mcg/kg/min)
- Adult: start 5 mcg/min IV infusion ถ้าไม่ดีขึ้นเพิ่มครั้งละ 5 mcg/min ทุก 3-5 นาที จนถึง 20 mcg/min

การบริหารยา

- Concentration : 50-400 mcg/ml
- ความเข้มข้น 1:5 (ยา 20 mg (4 ml) : D5W or NSS 96 ml) IV infusion เริ่มที่ 5 ml/hr
  ปรับขนาดยาเพิ่มที่ละ3 ml/hr 5 -10 นาที จนอาการเจ็บหน้าอกดีขึ้นหรือจนลดความดันโลหิตได้ตามต้องการ คือ ลด IV ลงประมาณ 10-15% จากเดิมและSBP ต้องไม่ต่ำกว่า 90 mmHg, HR อยู่ในช่วง 50-100 bpm โดยทั่วไปใช้ 5-10 ml/h
- มักใช้ไม่เกิน 48 ชั่วโมง (หากใช้นานเกินไปอาจดื้อยา) ค่อยๆลดขนาดยาถ้าอาการดีขึ้น
- สารน้ำที่เข้ากันได้ : สามารถใช้ D5W หรือ NSS เป็นตัวผสม
- การผสมยาให้ผสมในขวดแก้ว ห้ามผสมในขวดพลาสติก
- Nitroglycerin Infusion Chart

Nitroglycerin 50 mg in D5W/NSS 250ml (Rate is mL/hr)) mcg/kg/min

BW ↓	mcg/kg/min											
	0.25	0.50	0.75	1.0	1.25	1.50	1.75	2.0	2.25	2.5	2.75	3.0
	ml/hr											
50 kg	4	8	11	15	19	23	26	30	34	38	41	45
55 kg	4	8	12	17	21	25	29	33	37	41	45	50
60 kg	5	9	14	18	23	27	32	36	41	45	50	54
65 kg	5	10	15	20	24	29	34	39	44	49	54	59
70 kg	5	11	16	21	26	32	37	42	47	53	58	63
75 kg	6	11	17	23	28	34	39	45	51	56	62	68
80 kg	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
85 kg	6	13	19	26	32	38	45	51	57	64	70	77
90 kg	7	14	20	27	34	41	47	54	61	68	74	81
95 kg	7	14	21	29	36	43	50	57	64	71	78	86
100 kg	8	15	23	30	38	45	53	60	68	75	83	90

การเก็บรักษา

- ต้องเก็บป้องกันแสง
- ยาที่เจือจางแล้วบรรจุในภาชนะพลาสติกชนิด polyolefin หรือ Polyethylene (ห้าม PVC) เก็บได้ 24 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง (25°C)
- ยาที่เจือจางแล้วบรรจุในภาชนะแก้ว ความคงตัวของยาเป็นเวลา 48 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง (25°C) และ 7 วันในตู้เย็น (2–8°C)

การติดตามการรักษาและอาการไม่พึงประสงค์จากยา

- อาการไม่พึงประสงค์หรือความเป็นพิษจากการใช้ยา: ความดันโลหิตต่ำ, หน้าแดง, หมดสติ, ปวดหัว, หัวใจเต้นเร็ว, ใจสั่น, อาเจียน, มึนงง, ตาพร่า, อ่อนเพลีย, edema, shock, Xerostomia, Dyspnea, Heart block, Coma & death
- รายงานแพทย์ เมื่อพบอาการไม่พึงประสงค์จากยา : Hypotension, Tachycardia, Arrhythmia, Headache, คลื่นไส้อาเจียน , ปวดท้อง, ชาหรือบวมตามมือ, ปวดบวมตามข้อ
- รายงานแพทย์ทันที เมื่อ BP < 90/60 mmHg, HR < 60 หรือ HR > 120 bpm, EKG : Tachycardia, Headache

ข้อห้ามใช้ (Contraindicated)

- Angina pectoris ที่เกิดจาก hyper tropic obstructive cardiomyopathy
- SBP < 90 mmHg ผู้ป่วยที่มี HR > 100 bpm หรือ < 50 bpm โดยไม่มีภาวะ CHF ร่วมด้วย
- Right ventricular myocardial infarction
- ผู้ป่วยที่มีประวัติได้ Sildenafil (Viagra®) ภายใน 24 -48 ชั่วโมง
- ห้ามใช้ร่วมกับยากลุ่ม Phosphodiesterase type 5(PDE-5) inhibitors เช่น Seldenafil, Taladafil, Vardenafil
- ห้ามฉีด Y-site ร่วมกับ Dobutamine, Nitroprusside

ข้อควรระวัง/คำเตือน

- Nitroglycerin มีผลลดฤทธิ์ของ Heparin
- ฤทธิ์ของ Nitroglycerin จะเพิ่มขึ้นเมื่อใช้ร่วมกับ Alcohol, Calcium channel blocker

Norepinephrine inj.

รูปแบบยาและความแรง

4 mg/(4 ml=1 vial)

ข้อบ่งใช้

- Hypotension (MABP<65) จาก Septic shock หลังได้สารน้ำเพียงพอแล้ว ก่อนส่งต่อรพศ.
- Cardiogenic shock ที่มี MABP < 65 mmHg หรือ SBP<70-90mmHg หลังจากได้รับสารน้ำเพียงพอแล้ว ก่อนส่งต่อรพศ.

Pregnancy category

Category C

ขนาดยาและการบริหารยา

- Acute hypotension/Cardiac arrest:
  - ขนาดทั่วไป 8-10 mcg/min
  - Cardiac arrest; Adjunct - Hypotension, Profound:
    - ผู้ใหญ่: เริ่มให้ในขนาด 0.1-0.5 mcg/kg/min IV, เพิ่มขนาดจนได้ผลที่ต้องการ หรือ 8-12 mcg/min IV และรอดูอาการ ปรับ 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

$$\text{Rate (ml/hr)} = \frac{\text{Dose (mcg/kg/min)} \times \text{weight(kg)} \times 60 \text{ min/hr}}{\text{Concentration (mcg/ml)}}$$

Norepinephrine (mcg/kg/min)							
Conc. 4mg/250ml (16 mcg/ml)	Body weight(kg)						Conc. 8mg/250 ml (32 mcg/ml)
Rate(ml/hr)	45	50	55	60	65	70	Rate(ml/hr)
5	0.029	0.026	0.024	0.022	0.022	0.019	2.5
10	0.059	0.053	0.049	0.045	0.041	0.038	5
15	0.086	0.08	0.073	0.066	0.061	0.057	7.5
20	0.118	0.107	0.097	0.089	0.082	0.076	10
25	0.148	0.134	0.121	0.111	0.102	0.095	12.5
30	0.178	0.16	0.146	0.133	0.123	0.114	15
35	0.207	0.186	0.17	0.153	0.143	0.133	17.5
40	0.237	0.213	0.194	0.178	0.164	0.152	20
45	0.266	0.24	0.218	0.2	0.184	0.171	22.5
50	0.296	0.267	0.242	0.222	0.205	0.19	25
55	0.326	0.293	0.266	0.244	0.225	0.209	27.5
60	0.356	0.32	0.291	0.267	0.246	0.229	30
70	0.415	0.373	0.34	0.311	0.287	0.267	35
80	0.474	0.427	0.388	0.356	0.328	0.305	40
90	0.533	0.48	0.436	0.4	0.369	0.343	45
100	0.593	0.533	0.485	0.445	0.41	0.381	50
110	0.649	0.583	0.528	0.484	0.451	0.419	55
120	0.708	0.638	0.576	0.528	0.492	0.457	60
140	0.83	0.747	0.679	0.622	0.574	0.533	70
160	0.948	0.853	0.776	0.711	0.656	0.609	80
180	1.067	0.96	0.873	0.8	0.738	0.685	90
200	1.185	1.067	0.97	0.889	0.821	0.761	100
220	1.304	1.173	1.067	0.978	0.903	0.838	110
240	1.422	1.28	1.164	1.067	0.985	0.914	120
260	1.541	1.387	1.261	1.156	1.067	0.99	130
280	1.659	1.493	1.358	1.244	1.149	1.067	140
300	1.778	1.6	1.455	1.333	1.231	1.143	150
320	1.896	1.707	1.552	1.422	1.313	1.219	160
340	2.015	1.813	1.648	1.511	1.395	1.295	170
360	2.133	1.92	1.745	1.6	1.477	1.371	180
380	2.252	2.027	1.842	1.689	1.559	1.448	190
400	2.37	2.133	1.939	1.778	1.641	1.524	200
420	2.489	2.24	2.036	1.867	1.723	1.6	210
440	2.607	2.347	2.133	1.956	1.805	1.676	220

Norepinephrine (mcg/kg/min)							
Conc. 4mg/100ml (40 mcg/ml)	Body weight(kg)						Conc. 8mg/100ml (80 mcg/ml)
Rate(ml/hr)	45	50	55	60	65	70	Rate(ml/hr)
10	0.148	0.133	0.121	0.111	0.103	0.095	5
20	0.296	0.267	0.242	0.222	0.205	0.19	10
30	0.444	0.4	0.364	0.333	0.308	0.286	15
40	0.593	0.533	0.485	0.444	0.41	0.381	20
50	0.741	0.667	0.606	0.556	0.513	0.476	25
60	0.889	0.8	0.727	0.667	0.615	0.571	30
70	1.037	0.933	0.848	0.778	0.718	0.667	35
80	1.185	1.067	0.97	0.889	0.821	0.762	40
90	1.333	1.2	1.091	1	0.923	0.857	45
100	1.481	1.333	1.212	1.111	1.026	0.952	50
110	1.63	1.466	1.333	1.222	1.128	1.048	55
120	1.778	1.6	1.455	1.333	1.231	1.143	60
140	2.074	1.867	1.697	1.556	1.436	1.333	70
160	2.37	2.134	1.939	1.778	1.641	1.524	80
180	2.667	2.401	2.182	2	1.846	1.714	90
200	2.963	2.668	2.424	2.222	2.051	1.905	100
220	3.259	2.933	2.667	2.444	2.256	2.095	110
240	3.556	3.2	2.909	2.667	2.462	2.286	120
280	4.148	3.733	3.394	3.111	2.872	2.667	140
320	4.741	4.266	3.879	3.556	3.282	3.048	160
360	5.333	4.799	4.364	4	3.692	3.429	180
400	5.926	5.332	4.848	4.444	4.103	3.81	200
440	6.519	5.865	5.332	4.888	4.513	4.19	220
480	7.111	6.398	5.818	5.333	4.923	4.571	240
520	7.704	6.931	6.303	5.778	5.333	4.952	260
560	8.296	7.464	6.788	6.222	5.744	5.333	280
600	8.889	7.997	7.273	6.667	6.154	5.714	300
640	9.481	8.53	7.758	7.111	6.564	6.095	320
680	10.07	9.063	8.242	7.556	6.974	6.476	340
720	10.67	9.596	8.727	8	7.385	6.857	360
760	11.26	10.13	9.212	8.444	7.795	7.238	380
800	11.85	10.66	9.697	8.889	8.205	7.619	400
840	12.44	11.2	10.18	9.333	8.615	8	420
880	13.04	11.73	10.67	9.778	9.026	8.381	440

คำแนะนำการอ่านตาราง

1.เลือกความเข้มข้นของ Norepinephrine ดังนี้

- สีฟ้า : 4 mg/250 ml
- สีเทา: 8 mg/250 ml
- สีเขียว : 4 mg/100 ml
- สีม่วง : 8 mg/100 ml

2. เลือกน้ำหนักผู้ป่วย

3. เลือกอัตราเร็วการให้ยา Norepinephrine

4. ตัวเลขที่ได้คือขนาดยา Norepinephrine (mcg/kg/min)

5. โซนสีเหลือง เป็นขนาดยาที่มากกว่า 1 mcg/kg/min จำเป็นต้องติดตาม vasoconstriction อย่างใกล้ชิด

6.โซนสีแดงเป็นขนาดยาที่มากกว่าขนาดที่แนะนำให้ใช้

การบริหารยา

- ความเข้มข้น 1:50 หมายถึง ยา 4 mg : D5W 196 ml อาจปรับเพิ่ม rate ครั้งละ 3 ml/hr
- ให้ยาเข้าทางหลอดเลือดดำควรใช้ infusion pump เพื่อให้สามารถควบคุม การใช้ยาได้ดี
- เริ่มให้ยาอย่างช้าๆและปรับเพิ่มตามความจำเป็น โดยต้องติดตามดูการตอบสนองของ ผู้ป่วย เช่น ระดับความดันโลหิต และ cardiovascular parameter อื่นๆ การหยด ยาต้องค่อยๆ ปรับลดลง ห้ามหยดยาทันที เพื่อป้องกันภาวะความดันเลือดต่ำ
- ควรให้ยาเข้าหลอดเลือดดำใหญ่ตรง antecubital vein ที่ข้อศอกด้านในหรือให้ยาทาง หลอดเลือดดำ femoral ที่หน้าขา ไม่ควรให้ยาโดยวิธี catheter tie-in เพราะจะทำให้เกิดยาคั่งเฉพาะที่
- สารน้ำที่เข้ากันได้: D5W, D5S ห้ามใช้ NSS

การเก็บรักษา

- ความคงตัวหลังเจือจาง 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง (25°C)
- เก็บให้พ้นแสง
- ห้ามใช้สารละลายที่ขุ่นหรือเปลี่ยนเป็นสีชมพู สีเหลืองเข้ม หรือสีน้ำตาล

การติดตามการรักษาและอาการไม่พึงประสงค์จากยา

- ตรวจวัดความดันเลือด และชีพจรทุก 2 นาที เมื่อเริ่มให้ยาและวัดทุก 5 นาทีเมื่อความดัน เลือดอยู่ในระดับคงที่ที่ต้องการ (ประมาณ 80-100 mmHg systolic) หลังจากนั้นวัดทุก 15 นาที
- อาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา วิตกกังวล หายใจลำบาก หัวใจเต้นช้าและแรง หลอดเลือดอักเสบบริเวณให้ยา ปวดศีรษะ ในขนาดยาที่มากเกินไปทำให้เกิดปวดศีรษะรุนแรง ปวดแน่นหน้าอก ปลายมือปลายเท้าเย็น/ซีด/เขียว เหงื่อออก และอาเจียน อาจทำให้เกิด Cardiac arrhythmia)
- ระวังการรั่วซึมของยาออกนอกหลอดเลือด เพราะจะทำให้เกิดเนื้อตาย และ หากต้องใช้เป็นเวลานาน ควรเปลี่ยนแปลงบริเวณที่แทงเข็มเข้าหลอดเลือดเป็นระยะ เพื่อลด การเกิดภาวะหลอดเลือดหดตัวในบริเวณที่แทงเข็ม
- รายงานแพทย์ เมื่อพบอาการไม่พึงประสงค์จากยา : หัวใจเต้นผิดจังหวะ (Arrhythmia),ปลายมือปลายเท้าเย็น/ซีด/เขียว, หลอดเลือดอักเสบ บริเวณให้ยา , ปวดศีรษะ, เจ็บ แน่นหน้าอก, หายใจลำบาก
- รายงานแพทย์ทันที เมื่อ BP > 160/100 mmHg, HR > 120 bpm, ปลายมือ/เท้าซีดเขียว

ข้อห้ามใช้ (Contraindicated)

- Hypersensitivity
- ผู้ป่วย Hypotensive with blood volume deficits ยกเว้นในภาวะฉุกเฉินอาจใช้ยานี้ได้
- Peripheral vascular thrombosis ยกเว้นในภาวะฉุกเฉินอาจใช้ยานี้ได้
- ห้ามซ้ายาร่วมกับ linezolid (ยกเว้นติดตาม BP อย่างใกล้ชิด), isocarboxazid, phenelzine และ dihydroergotamine เพราะอาจทำให้เกิด hypertensive crisis ได้

ข้อควรระวัง/คำเตือน

- ยามี sodium metabisulfite (ทำหน้าที่เป็น antioxidant) เป็นส่วนประกอบ อาจก่อให้เกิดอาการแพ้และการกำเริบของโรคหืดได้
- ระวังการใช้ยาร่วมกับยากลุ่ม monoamine oxidase inhibitors (MAOIs) เช่น rasagiline, selegiline, moclobemide), ยากลุ่ม tricyclic antidepressants (เช่น amitriptyline, nortriptyline, imipramine, tianeptine, melitracen) เพราะอาจทำให้ความดันโลหิตสูงอย่างรุนแรงเป็นเวลานานได้

Phenytoin inj.

รูปแบบยาและความแรง

250 mg/(5 ml = 1amp)

ข้อบ่งใช้

- ควบคุม Tonic-clonic (grand mal) seizure และ partial seizure (focal) รวมทั้ง emergency case ของ Status epilepticus
- ป้องกันอาการชักในระหว่างการผ่าตัดทางระบบประสาทหรือการบาดเจ็บทางสมอง

Pregnancy category

Category D

ขนาดยาและการบริหารยา

- การฉีดยาเข้า IV
    - ฉีดยาทาง IV ขนาดยา 15-20 mg/kg ให้ยาอย่างช้าๆ เพื่อป้องกัน BP drop (โดยทั่วไปไม่ควรเกิน 50 mg/min ผู้สูงอายุ 25 mg/min) ฉีดยาทุก 6-8 ชม.
    - ในเด็กฉีดยาขนาด 10-20 mg/kg ในอัตราไม่เกิน 1-3 mg/kg/min
    - การฉีดยาเร็วเกินไปอาจทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้ ควรมีการติดตามดู Electrocardiogram และความดันเลือดในระหว่างการให้ยา เพื่อป้องกัน overrate ของการฉีดยา
    - ฉีดด้วย NSS ก่อนและหลังให้ยา 30 ml ลดการระคายเคืองหลอดเลือด เนื่องจากยามีฤทธิ์เป็นด่างเพื่อป้องกันการระคายเคืองหลอดเลือด
- การฉีดยาเข้า IM
    - ไม่ควรให้ยาในราย Emergency case ของ status epilepticus เพราะการดูดซึม ของยาช้าเกินไป
    - ควรให้ยาในรายที่ผู้ป่วยไม่มีสติหรือไม่สามารถให้ยาทางปากได้
    - ผู้ป่วยที่ฉีดยาทาง IM เมื่อเปลี่ยนให้รับประทานยา ให้ยา dose เพียง 50% ของขนาดยา ที่เคยรับประทานมาก่อนและเวลาที่ให้ยา ให้ยาตามเวลาที่เคยฉีดยา
    - ผู้ป่วยที่เคยรับประทานยา จะเปลี่ยนไปฉีดยาทาง IM ให้ฉีดยาเพิ่มอีก 50% ของยา รับประทาน และไม่ควรให้ยานานเกิน 1 อาทิตย์ เนื่องจากการฉีดยาทาง IM ยาจะ absorb อย่างช้าๆ
    - ผู้ป่วยที่ไม่เคยรับการรักษามาก่อน ให้ฉีดยาขนาด 100-200 mg ทาง IM

การบริหารยา

- การให้ทาง IV ดีที่สุด IM ได้ แต่ดูดซึมช้าและปวดบริเวณฉีด ห้าม SC อาจทำลายเนื้อเยื่อได้
- สารละลายที่ใช้เจือจางที่แนะนำ (Standard diluent) คือ NSS เท่านั้น
- สารละลายที่เข้ากันได้ คือ NSS, LRS
- การใช้สารละลายที่มีส่วนผสมของ dextrose อาจทำให้ยาตกตะกอนได้
- ความเข้มข้น 1-10 mg/ml

การเก็บรักษา

- ความคงตัวหลังเปิดขวดที่อุณหภูมิห้อง (25°C) 24 ชั่วโมง
- ความคงตัวหลังเจือจาง ประมาณ 1-2 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง (25°C) ดังนั้นควรใช้ทันที หาก > 4 ชั่วโมงให้ทิ้งไป
- ยาห้ามแช่ตู้เย็น อาจตกตะกอนได้

การติดตามการรักษาและอาการไม่พึงประสงค์จากยา

- อาการไม่พึงประสงค์จากยา
    - คลื่นไส้ อาเจียน ท้องผูก เดินโซเซ พูดไม่ชัด อ่อนแรง มึนงง สับสน ปวดหัว กระวนกระวาย และนอนไม่หลับ (พบบ่อยพอประมาณ)
    - อาการแพ้ที่ผิวหนัง (มักพบในเด็ก)
    - ในการฉีด IV ทำให้เกิด phlebitis, กด cardiac conduction และก่อให้เกิด Ventricular fibrillation ได้
    - การฉีดยาเร็วก็จะทำให้เกิด Hypotension, bradycardia, arrhythmia, cardiovascular collapse และกดระบบประสาทส่วนกลาง
    - Thrombophlebitis
- รายงานแพทย์ เมื่อพบอาการไม่พึงประสงค์จากยา : ตากระตุก, มองเห็นภาพซ้อน, เดินเซ (Ataxia), พูดตะกุกตะกัก, รูม่านตาไม่ตอบสนอง
- รายงานแพทย์ทันที เมื่อ Risk of hypotension and bradycardia, BP < 90/60 mmHg, HR < 60 bpm
- ยารักษาภาวะพิษจากยา Phenytoin : ไม่มีการรักษาที่เฉพาะเจาะจงและไม่มี Antidote หากความดันต่ำ(ควรลดความเร็วในการให้ยา)

ข้อห้ามใช้ (Contraindicated)

- Hypersensitivity
- Sinus bradycardia
- Sinoatrial block
- Second and third degree A-V block
- Adams-Stokes syndrome
- Concurrent use with delavirdine
- History of prior acute hepatotoxicity attributable to phenytoin

ข้อควรระวัง/คำเตือน

- การใช้ยาร่วมกับ amiodarone, (Azole derivatives) fluconazole chloramphenicol, omeprazole, cimetidine, metronidazole, Efavirenz, nifedipine, Carbamazepine, Isoniazid, benzodiazepine ทำให้ระดับยา phenytoin ในเลือดเพิ่มขึ้น ทำให้เกิดพิษได้
- ไม่ควรให้ยานี้ร่วมกับยา Dopamine เนื่องจากจะทำให้ความดันต่ำ หัวใจเต้นช้าลง อาจเกิดภาวะหัวใจหยุดเต้นได้
- ให้ยาด้วยความระวังในผู้ป่วย ความดันต่ำและผู้ป่วยมี severe myocardial insufficiency
- หญิงมีครรภ์ ไม่ควรให้ยา Phenytoin อาจทำให้เกิดความผิดปกติในทารกได้

Potassium chloride inj.

รูปแบบยาและความแรง

K ion = 20 mEq/ (10 ml = 1 amp)

ข้อบ่งใช้

- Severe Hypokalemia (K^+ < 2.5 mEq/L)
- Hypokalemia ที่ไม่สามารถให้ K^+ ทดแทนโดยการกินได้
- รักษาภาวะพิษจากยากลุ่ม digitalis

Pregnancy category

Category C

ขนาดยาและการบริหารยา

- เด็ก : 0.3 – 0.5 mEq/kg/hr แต่ไม่เกิน 1 mEq/kg/hr ถ้าอัตราเร็วมากกว่า 0.5 mEq/kg/hr แพทย์ควรดูแลอย่างใกล้ชิดและติดตาม EKG อย่างต่อเนื่อง (usual pediatric maximum dose 3 mEq/kg/day)
- ผู้ใหญ่ : อัตราการให้ยาไม่เกิน 5 – 10 mEq/hr ถ้าอัตราเร็วมากกว่า 5 mEq/hr ควรมีการติดตามระบบหัวใจอย่างต่อเนื่องและไม่ควรเกิน 20 mEq/hr (usual adult maximum dose 400 mEq/day)
  - ถ้า serum K > 2.5mEq/L : maximum concentration 40 mEq/L

    maximum 24 ชม dose = 200 mEq , maximum infusion rate = 10 mEq/hr
  - ถ้า serum K < 2.5mEq/L : maximum concentration 80 mEq/L

    maximum 24 ชม dose = 400 mEq , maximum infusion rate = 40 mEq/hr
  - maximum concentration (peripheral) = 60 mEq/L
  - maximum concentration (Central line) = 150 mEq/L

การบริหารยา

- ให้ IV intermittent infusion และต้องเจือจางก่อนให้ยาเท่านั้น
- ห้ามให้ IV push , IV bolus เพราะทำให้หัวใจหยุดเต้นได้
- การเติมยาในน้ำเกลือที่แขวนให้อยู่ อาจทำให้ KCl เข้มข้นเฉพาะจุดเหมือนเหมือนการให้ IV bolus อาจทำให้เสียชีวิตได้
- การผสมยาใน IV fluid ให้พลิกถุงกลับไปกลับมาอย่างน้อย 3 ครั้ง เพื่อให้ยากระจายตัว
- อัตราเร็วในการให้ยามากกว่า 10 mEq/hr ควรใช้ infusion pump หากมากกว่า 20 mEq/hr ควร monitor EKG ด้วย
- สารละลายที่ใช้เจือจางที่แนะนำ (Standard diluent) คือ NSS (เว้นแต่มีข้อห้าม) เนื่องจาก Dextrose สามารถทำให้เกิดภาวะ Hypokalemia จาก Insulin -mediated movement
- ห้ามผสมกับยา Amikacin, Amphotericin B,Penicillin G, dobutamine, mantitol, fat emulsion 10% และ phenytoin
- ห้ามฉีดยาเข้า Y-site ร่วมกับ : amphotericin B, diazepam, ergotamine, phenytoin sodium, methyl prednisolone, promethazine HCl

การเก็บรักษา

- ความคงตัวหลังเจือจาง 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง (25°C)
- ห้ามใช้ถ้าสารละลายขุ่น

การติดตามการรักษาและอาการไม่พึงประสงค์จากยา

- หลังฉีดยา 5 นาทีแรก ต้องดูแลอย่างใกล้ชิด ตรวจสอบอัตราการไหลของ KCl ให้สม่ำเสมอตามอัตราที่กำหนด และบริเวณที่แทงน้ำเกลืออย่างน้อยเวรละ 1 ครั้ง
- รายงานแพทย์ เมื่อพบอาการไม่พึงประสงค์จากยา : Hyperkalemia, หลอดเลือดอักเสบ
- รายงานแพทย์ทันที เมื่อ Hyperkalemia (K > 5.5), HR > 120 bpm, EKG : Ventricular arrhythmia Heart block, หลอดเลือดอักเสบ
- การรักษาอาการพิษจาก KCL แบ่งตามการออกฤทธิ์
    - การแก้พิษ K สูง : การรักษาที่ออกฤทธิ์ทันทีภายใน 1-3 นาที คือ ให้ 10%Calcium gluconate 1-2 g (10-20ml) IV ช้าๆ ใน 5 นาที (ในผู้ป่วยที่ไม่ได้รับ digoxin)ร่วมกับมีการวัดคลื่นหัวใจพร้อมรายงานแพทย์
    - การรักษาที่ออกฤทธิ์ปานกลาง ภายใน 10-30 นาที; RI 10-20 units + 50% glucose 50-100 ml IV push
    - การรักษาที่ออกฤทธิ์ช้า (ภายใน 30นาที/2ชม.) Kalimate 30-60 gm สวนทวาร / กิน

- การรักษาอาการพิษเฉียบพลัน (Drug Fact and comparison 1999) เมื่อ K ในเลือด > 6.5 mEq/L
    - หยุดให้ยา Potassium, อาหารที่มี Potassium สูง , ยาที่ทำให้ Potassium สูง เช่น ACE-I , ยาขับปัสสาวะกลุ่ม Potassium-sparing (Spironolactone, amiloride)
    - Monitor ECG
    - ให้ Sodium bicarbonate 50-100 mEq IV เพื่อแก้ปัญหาภาวะ acidosis ที่เกิดขึ้น และให้ Potassium เข้าสู่ในเซลล์
    - Infuse dextrose และ insulin (3 g dextrose : 1 unit regular insulin) เพื่อให้ Potassium เข้าสู่เซลล์
    - สามารถให้ calcium gluconate ในผู้ป่วยที่ไม่ได้รับยากลุ่ม Cardiac glycoside (เช่น Digoxin) ปริมาณ 10-100 ml หรือ calcium chloride 10 % เพื่อให้ ECG กลับมาเป็นปกติ
    - เมื่อ ECG กลับสู่ปกติ ให้พยายามขับ K ส่วนเกินออกจากร่างกาย โดยให้รับประทานSodium polystyrene sulfonate (Kalimate) เพื่อให้มีการดูดซึม และ/หรือแลกเปลี่ยน K บางส่วน
    - สำหรับผู้ป่วยที่ได้รับยา digoxin (digitalized patients) การลดระดับของ Potassium ในเลือดเร็วเกินไปสามารถทำให้เกิดพิษจาก digoxin ได้

ข้อห้ามใช้ (Contraindicated)

- **Hypersensitivity**
- **Untreated Addison disease**
- **Hyperkalemia**
- **Concomitant use with triamterene and amiloride**

ข้อควรระวัง/คำเตือน

ระวังการใช้ยาในผู้ป่วย severe renal impairment และเลี่ยงการใช้ร่วมกับยา Potassium-sparing diuretic หรือ ACE inhibitor (เพิ่ม K+)

ข้อปฏิบัติเพิ่มเติมเกี่ยวกับการควบคุมการใช้ยา Potassium chloride

- **แพทย์ : การสั่งใช้ยา**
  - ระบุรูปแบบผลิตภัณฑ์ และสั่งใช้โดยระบุขนาดยาที่ต้องการเป็น mEq เท่านั้น
  - การสั่งใช้ยาฉีด ควรระบุสารละลายเจือจางเป็น NSS และ อัตราเร็วในการให้ยา (ml/hr) ให้ครบถ้วน**
  - คำนึงถึงภาวะโรค/ยาอื่นที่อาจทำให้ระดับ K + สูงขึ้น
  - Monitoring parameters: EKG , Serum K+ ,Creatinine, glucose, urine output ตามคำสั่งของแพทย์
- **เภสัชกร : การจัดเก็บและจ่ายยา**
  - เก็บแยกจากยาทั่วไป แยกจากเวชภัณฑ์ที่มีรูปแบบบรรจุภัณฑ์ใกล้เคียงกัน
  - จ่ายยาในบรรจุภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายบ่งบอกว่าเป็นยาที่มีความเสี่ยงสูง
  - ตรวจสอบซ้ำก่อนจ่ายยา
  - ระบุฉลาก “สารละลายเข้มข้น ต้องเจือจางก่อนใช้”
- **พยาบาล : การเตรียมยา**
  - ให้แบบ IV infusion เท่านั้น และต้องเจือจางให้เหมาะสมก่อนให้ยาทุกครั้ง ดังนั้นหากไม่มั่นใจในคำสั่งแพทย์ ควรปรึกษาแพทย์ก่อนให้ยา
  - ตรวจสอบอย่างน้อย 2 ครั้ง ในการหยิบ คำนวณ และผสมยา
  - การผสมยาใน IV fluid ให้พลิกถุงกลับไปกลับมาอย่างน้อย 3 ครั้ง เพื่อให้ยากระจายตัว
  - ไม่ควรผสมกับสารละลายที่มี glucose
  - เตรียมเสร็จ ติด sticker ระบุกำลังให้ยา High alert drug บนขวด IV

Streptokinase inj.

รูปแบบยาและความแรง

1,500,000 IU (1 vial)

ข้อบ่งใช้

Fibrinolytic agent ใน STEMI / Acute Myocardial Infraction (MI)

Pregnancy category

Category C

ขนาดยาและการบริหารยา

Myocardial infarction (MI/STEMI): IV infusion 1,500,000 IU in 60 min (25,000 IU/min)

การบริหารยา

- วิธีเตรียมยา : streptokinase 1,500,000 IU (1 vial) ละลายยาด้วย Normal saline 5 ml โดยเติมอย่างช้าๆ บริเวณข้างขวดแล้วหมุนและเอียงขวดอย่างช้าๆ ให้ยาผสมกันดี ไม่ควรเขย่าขวดเนื่องจากทำให้เกิดฟอง จากนั้นเจือจางต่อโดยเติม NSS หรือ D5W 45-195 ml (ปริมาตรรวม 50-200 ml) แต่อาจจะเจือจางมากขึ้น โดยใช้สารละลายปริมาตรสูงสุด 500 ml. (บางร.พ. นิยมใช้ 100 mL). หลังผสมแล้วจะได้สารละลายใสไม่มีสี จนถึงสีเหลืองอ่อนใสถึงขุ่นเล็กน้อย
- วิธีบริหารยา : ให้ยาทาง IV Infusion ใน 60 นาที (No IM) แนะนำให้ rate 500u/kg/min ดังนั้นถ้าน้ำหนักน้อยกว่า 50 kg อาจให้ IV Infusion มากกว่า 60 นาที
- แนะนำให้ใช้ IV infusion pump ≥ 1 ชั่วโมง หลีกเลี่ยงการให้ยาทางกล้ามเนื้อ
- ห้ามผสม streptokinase ร่วมกับยาอื่นๆ ไม่ว่าจะในขวดเดียวกันหรือให้ทางสาย IV เดียวกัน
- สารละลายที่เข้ากันได้ : NSS, D5W

การเก็บรักษา

- ความคงตัวหลังละลายผงยา 8 ชั่วโมง ที่ 2-8 ^{0}C
- ความคงตัวหลังเจือจาง 24 ชั่วโมง ที่ 2-8 ^{0}C

การติดตามการรักษาและอาการไม่พึงประสงค์จากยา

- การติดตามอาการไม่พึงประสงค์จากยา
    - อาจพิจารณาให้ Pre – medication ก่อนให้ยา SK (ตามดุลยพินิจของแพทย์)
        - 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 (ละลายยา ด้วย SWFI ขวดละ 2 ml ฉีดยาช้าๆ อย่างน้อย 30 วินาที)
    - ติดตามและบันทึกสัญญาณชีพ ระดับความรู้สึกตัวทุก 5-10 นาที
    - ติดตาม vital signs เช่น การติดตามวัดความดันโลหิตระหว่างการให้ยา เนื่องจากการให้ยาอาจทำให้เกิดภาวะ hypotension ถ้าความดันโลหิตน้อยกว่า 90/60 mmHg ให้รายงานแพทย์
    - Monitor EKG โดยใช้เครื่อง defibrillator ไว้ตลอดเวลา เพราะขณะให้ยาอาจทำให้เกิด cardiac arrhythmia ได้แก่ heart block, ventricular tachycardia , ventricular fibrillation
    - ติดตามการเกิดภาวะเลือดออกอย่างใกล้ชิดทุก 15 นาที ใน 1 ช.ม.แรกที่ให้ยา หากเกิดอาการ เช่น ไอเป็นเลือด เลือดออกตามไรฟัน ปัสสาวะเป็นเลือด หรือมีจ้ำเลือดตามผิวหนัง ให้หยุดยา และ อาจพิจารณาให้ whole blood
    - ติดตามการเกิดการแพ้ Allergic reaction เช่น ไข้ สั่น ผื่นคัน คลื่นไส้ ปวดศีรษะ และ Anaphylaxis
    - เมื่อเริ่มต้นการรักษาอาจเกิดความดันโลหิตต่ำหัวใจเต้นเร็วหรือช้าผิดปกติ จนอาจถึงช็อกได้ดังนั้นจึงควรหยดยาอย่างช้าๆ และสามารถให้ยากลุ่ม Corticosteroids เพื่อการป้องกันได้ เช่น ให้ยา Methylprednisolone 100 -200 mg ก่อนเริ่มให้ยา Streptokinase 10 นาที และควรคุม V/S BP ให้คงที่ก่อน Refer อย่างน้อย 30 นาที
    - อาการไม่พึงประสงค์ที่พบมากที่สุด : เลือดออกบริเวณที่ฉีดยาและห้อเลือด (10%) เลือดออกในกระเพาะอาหารและลำไส้(อาเจียนเป็นเลือด ปวดท้อง) เลือดออกในทางเดินปัสสาวะและระบบสืบพันธุ์ เลือดกำเดาไหลและภาวะความดันโลหิตต่ำโดยเฉพาะช่วงแรกที่ให้ยา(1-10%)
    - อาการไม่พึงประสงค์ที่พบน้อย : เลือดออกในกะโหลกศีรษะ พบประมาณร้อยละ 0.3 ถึง 1 แต่พบมากในผู้สูงอายุ อายุมากๆ ควรเลี่ยงการให้ยา
    - อาการไม่พึงประสงค์อื่นๆ : Fever, Bruising, rash, anemia, muscle pain, anaphylactic เป็นต้น
    - ห้ามให้ยาซ้ำอีก ภายใน 2 ปีเพราะอาจกระตุ้นให้เกิดการแพ้ที่รุนแรงได้
- รายงานแพทย์ เมื่อพบอาการไม่พึงประสงค์จากยา : Major bleeding, Allergic reaction
- รายงานแพทย์ทันที เมื่อ BP < 90/60 mmHg, EKG : Cardiac arrhythmia, ไข้, หนาวสั่น, เลือดออก, Anaphylactic shock

- การแก้ปัญหาเมื่อเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากยา
    - Hypotension ให้ลดขนาดยาลงทันที และให้ NSS IV load ± Dopa
    - หากมีเลือดออก หยุดยา และให้ whole blood
    - หากแพ้ยา แนะนำให้ Adrenaline + corticosteroids slow IV push กรณีจำเป็น อาจให้สารทดแทนปริมาตรเลือด และ Oxygen ได้
    - หากมีอาการปวดศีรษะ ปวดหลัง ปวดกล้ามเนื้อ หนาวสั่น อาการทางกระเพาะอาหาร สามารถรักษาโดยให้ยาลดไข้

ข้อห้ามใช้ (Contraindicated)

- ห้ามให้ยาซ้ำอีก ภายใน 2 ปีเพราะอาจกระตุ้นให้เกิดการแพ้ที่รุนแรงได้
- ข้อห้ามใช้ยา แต่อาจพิจารณาใช้ยาละลายลิ่มเลือดได้ ถ้าเห็นว่าได้ประโยชน์มากกว่าผลเสีย
    - ผู้ป่วยที่มีประวัติหลอดเลือดสมองตีบตันนานเกิน 3 เดือนหรือโรคสมองฝ่อ มีพยาธิสภาพในสมองที่ไม่ได้เป็นข้อห้ามเด็ดขาดในการใช้ยาละลายลิ่มเลือด
    - ตั้งครรภ์
    - มีประวัติประสบอุบัติเหตุ เคยทำ CPR (Cardio-pulmonary resuscitation) > 10 นาที หรือ บาดเจ็บจากการ CPR
    - ความดันโลหิตสูงมาก (ความดันโลหิตตัวบนมากกว่า 180 mmHg ความดันโลหิตตัวล่างมากกว่า 110 mmHg
    - มีประวัติเลือดออกง่าย หรือ ได้รับยาละลายลิ่มเลือด warfarin อยู่โดยที่มีระดับ INR > 2
    - ผู้ป่วยเคยได้รับการรักษาด้วยยา Streptokinase หลัง 5 วัน ถึง 2 ปี หรือมีปฏิกิริยาแพ้สารนี้มาก่อนไม่ควรได้รับยา Streptokinase ซ้ำ
    - ได้รับการผ่าตัดใหญ่ภายในมาแล้วไม่เกิน 3 สัปดาห์
    - มีแผลอักเสบของกระเพาะอาหารและลำไส้ (Active peptic ulcer)
    - มีโรคประจำตัวร้ายแรง เช่น มะเร็ง โรคตับ หรือโรคไตระยะสุดท้าย (Severe liver or kidney disease)
- ข้อห้ามใช้ยาละลายลิ่มเลือดโดยเด็ดขาด
    - มีประวัติของเส้นเลือดผิดปกติหรือมีเนื้องอกในสมอง
    - สงสัยว่ามีหลอดเลือดแดงใหญ่แทรกเซาะ (Aortic dissection)
    - เคยมีประวัติหลอดเลือดในสมอง (Hemorrhagic stroke)
    - เคยมีประวัติเส้นเลือดสมองตีบ (Ischimic stroke) ใน 1 ปีที่ผ่านมา
    - เคยมีประวัติบาดเจ็บที่ศีรษะอย่างรุนแรง (closed head trauma) ภายใน 3 เดือน
    - กำลังมีเลือดออกในอวัยวะภายใน (Active Bleeding) ยกเว้น มีประจำเดือน

ข้อควรระวัง/คำเตือน

- อาจเพิ่มความเสี่ยงของภาวะเลือดออก หากให้ร่วมกับ Aspirin, Clopidogrel, NSAIDs

Warfarin

รูปแบบยาและความแรง

2, 3, 5 mg/tab







ข้อบ่งใช้

- Prophylaxis & treatment venous thrombosis (pulmonary embolism, thrombotic disorder)
- Prophylaxis & treatment thrombotic complication in atrial fibrillation
- secondary prevention in atrial occlusion
- Prophylaxis & treatment embolism after MI

Pregnancy category

Category X

ขนาดยาและการบริหารยา

- Pediatrics : Initial dose 0.1-0.2 mg/kg/day Maintenance dose 0.09-0.33 mg/kg/day
- Adult : โดยทั่วไปแนะนำเริ่มที่ขนาด 3-5 mg/day ทั้งนี้ต้องพิจารณาปัจจัยอื่นๆ ร่วมด้วยซึ่งหากมีความไวสูงต่อยาวาร์ฟาริน แนะนำให้เริ่มต้นยาในขนาดต่ำ เช่น 2 หรือ 2.5 mg/day

การบริหารยา

ผู้ป่วยที่รับประทานยานี้ควรหลีกเลี่ยงการฉีดยาเข้ากล้ามเนื้อ

การเก็บรักษา

- เก็บยาให้พ้นแสงและความชื้น โดยใส่ในซองทึบแสงที่ทางโรงพยาบาลจัดให้ หรือในขวดปิดมิดชิด

การติดตามการรักษาและอาการไม่พึงประสงค์จากยา

- หากมีอาการต่อไปนี้ ให้ผู้ป่วยรีบแจ้งแพทย์/พยาบาล
  - ปัสสาวะสีแดงหรือสีน้ำตาลเข้ม อุจจาระสีดำ
  - ภาวะเลือดออกผิดปกติ เช่นเลือดกำเดา เลือดออกบริเวณเหงือกเวลาแปรงฟัน ประจำเดือนมากผิดปกติ
  - มีจุดแดงที่ผิวหนัง
  - ตั้งครรภ์หรือวางแผนตั้งครรภ์
- Monitoring:
  - Prothrombin time
  - INR
  - Bleeding
  - HCT
- รายงานแพทย์ เมื่อพบอาการไม่พึงประสงค์จากยา : Bleeding, Skin necrosis, Purple toe syndrome, ผมร่วง, Jaundice, Cholestatic jaundice, Teratogenic effect
- รายงานแพทย์ทันที เมื่อ INR > 5

ข้อห้ามใช้ (Contraindicated)

ผู้ป่วยที่มีเลือดออกจาก GI, respiratory หรือ GU tract, cerebral hemorrhage

ข้อควรระวัง/คำเตือน

เฝ้าระวังการใช้ยา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ป่วย acute infection หรือ active TB หรือผู้ที่มีภาวะ prolonged vitamin K insufficiencies

แนวทางการสั่งและปรับขนาดยาวาร์ฟารินในผู้ที่เริ่มต้นใช้ยา

การเริ่มยาวาร์ฟารินแนะนำเริ่มที่ขนาด 3-5 มิลลิกรัมต่อวัน ทั้งนี้ต้องพิจารณาปัจจัยอื่นๆ ร่วมด้วยซึ่งหากมีความไวสูงต่อยาวาร์ฟารินแนะนำให้เริ่มต้นยสในขนาดต่ำ เช่น 2 หรือ 2.5 มิลลิกรัม

ปัจจัยที่พิจารณาความไวของผู้ป่วยต่อยาวาร์ฟาริน

ความไวสูงต่อยา ได้แก่ ผู้ป่วยที่มีข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้ ยิ่งมีหลายปัจจัยความไวต่อยายิ่งสูง

- Baseline INR≥1.5	- เป็นมะเร็ง
- อายุ> 65 ปี	- กำลังใช้ยาต้านเกล็ดเลือด เช่น Aspirin, Clopidogrel
- น้ำหนัก<45 kg	- ใช้ร่วมกับยาที่มี Drug interaction รุนแรง
- มีภาวะทุพโภชนาการ หรือ NPO > 3 day	- Platelet <75,000/uL
- มี albumin ในเลือดต่ำ (<2g/dl)	- ดื่มแอลกอล์ฮอล์
- ท้องเสียเรื้อรัง	- เกิด GI bleed ภายใน 30 วันที่ผ่านมา
- GFR< 15ml/min/1.73m^2	- ได้รับการผ่าตัดภายใน 2 สัปดาห์ทีผ่านมา
- Decompensated heat failure	- เกิด intracranial bleed ภายใน 30 วันที่ผ่านมา
- Cirrhosis หรือ bilirubin >2.4 mg/dl	

ความไวต่ำต่อยา

Baseline INR < 1.5	อายุ < 65 ปี	ไม่มีปัจจัยอื่นๆ

การติดตามค่า INR และการปรับขนาดยา

Day therapy	INR	Dose adjustment
Day 1	-	เริ่มยาตามความเหมาะสม
Day 2-3	<1.5	No change
	1.5-1.9	No change
	2-3	ลด total weekly ลง 20-50%
	>3	หยุดยาและติดตาม INR ในวันถัดไป จากนั้นปรับลด total weekly dose ลง 50%
Day 4-6	<1.5	เพิ่ม total weekly ลง 5-20%
	1.5-1.9	No change
	2-3	No change และติดตาม INR ภายใน 1-2 วัน
	>3	หยุดยาและติดตาม INR ภายใน 1-2 วันจากนั้นปรับลด total weekly dose ลง 20-50%

Warfarin Safety Checklist

การวินิจฉัย .....

Admission

- ❑ ใช้ Standing order Warfarin
- ❑ ประเมิณผู้ป่วย CHA_2DS_2-VASc score/HAS-BLED/Hct/Plt
- ❑ ตรวจสอบ control chart(log book)+ใช้สื่อการใช้ control chart ใน ward
- ❑ Medication reconciliation (ตรวจสอบยาที่รับประทานอยู่ในปัจจุบันรวมทั้งอาหารเสริม)
- ❑ งดหรือเลี่ยงการฉีด IM
- ❑ คำสั่งการติดตามระดับ INR อย่างน้อยสัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง และเจาะระดับ INR แรกรับ
- ❑ Notify เภสัชกร Warfarin ในเวลาราชการ ยกเว้น INR>5 ประสานเภสัชกรเพื่อหาสาเหตุ
- ❑ กรณีที่มี INR > 5 หรือ active bleed หรือ Hct<27% ประสานแพทย์เจ้าของไข้/แพทย์เวรเพื่อพิจารณาหยุดยา และพิจารณาให้ Vitamin K supplement ติดตามระดับ Hct/INR อย่างใกล้ชิดอย่างน้อยทุก 4-6 ชั่วโมง
- ❑ ตรวจสอบการสั่งยาตาม drug list* ทุกครั้งก่อนรับคำสั่งการรักษาพร้อมทั้งจ่ายยา
- ❑ Consent form** Warfarin safety กรณีที่มีความจำเป็นต้องใช้ยาที่มีความเสี่ยงต่อการเกิด drug interaction

Discharge

- ❑ ติดตาม Hct/INR ก่อนกลับบ้าน
- ❑ ประสานเภสัชกร Warfarin ในเวลาราชการ di.charge pian ตรวจสอบ Medication reconciliation ก่อนกลับ
- ❑ บันทึกเหตุการณ์ระหว่างนอนโรงพยาบาล
- ❑ ลงผล control chart (log book) ระหว่างนอนโรงพยาบาล รวมทั้งบันทึกขนาดยาที่ใช้
- ❑ ลงบันทึก adverse event ใน control chart, timeline และทำ pop-up ใน HOS XP ก่อนกลับ
- ❑ ตรวจสอบเม็ดยาและวันนัดแพทย์ ใบเจาะเลือดระดับ PT/INR ก่อนพบแพทย์ครั้งต่อไป (กรณีที่มีความเสี่ยงเกิด drug interaction แนะนำติดตามระดับ INR ภายใน 3 วัน)

แนวทางการปรับเปลี่ยนขนาดยาเมื่อระดับยาเข้าสู่ภาวะ Steady state

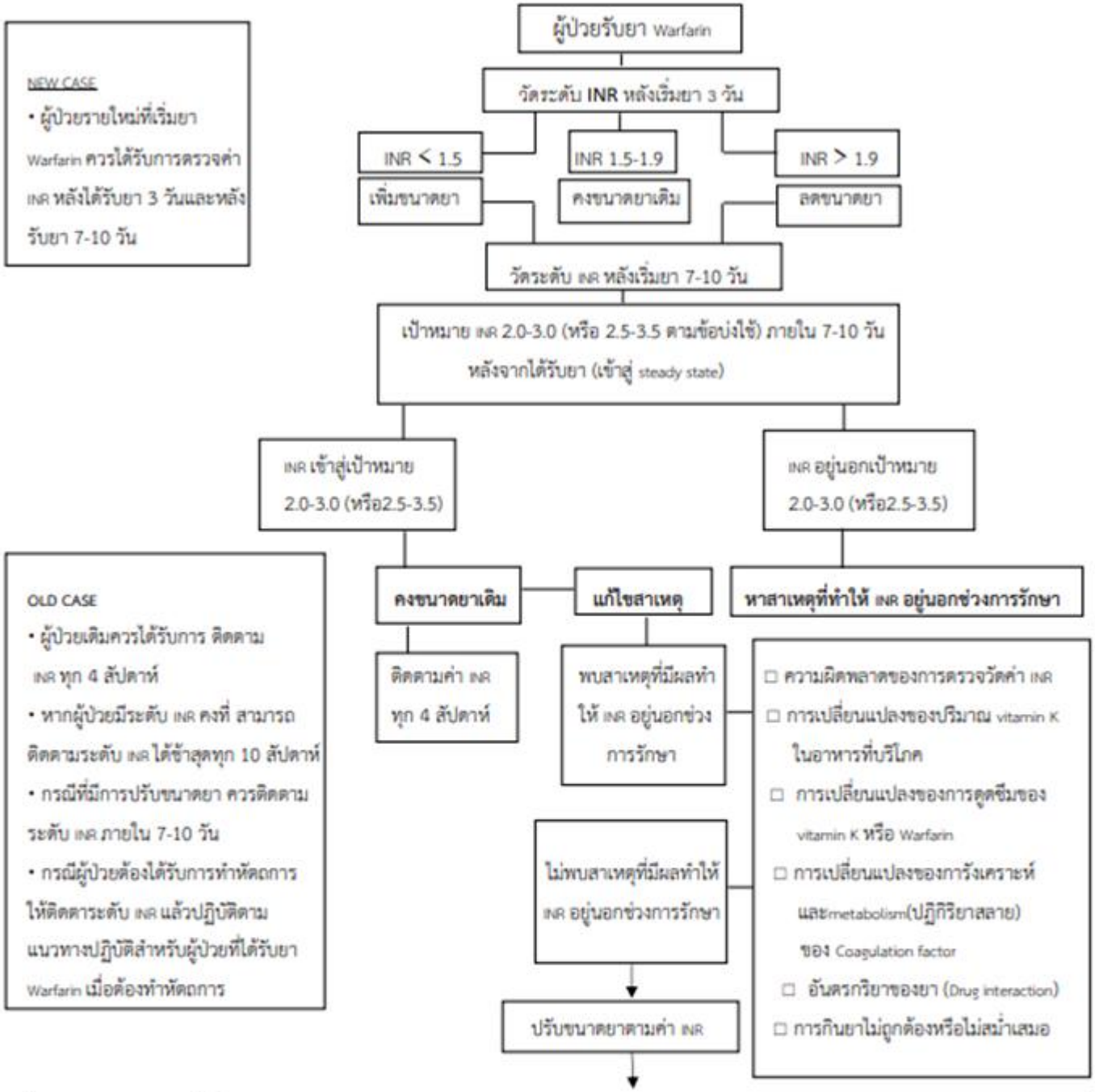
หลังจากเริ่มใช้ยาวาร์ฟาริน ต้องใช้เวลา 7-10 วัน ก่อนที่ผลของยาจะออกฤทธิ์ได้อย่างเต็มที่ และระดับยาจะเข้าสู่ภาวะ Steady state โดยส่วนใหญ่หากระดับยาอยู่นอกช่วงเป้าหมายมักเพิ่มหรือลดขนาดยา 5%-10%

การปรับเปลี่ยนขนาดยาในผู้ที่มีค่า INR เป้าหมาย 2.0-3.0 และ 2.5-3.5

INR เป้าหมาย 2.0-3.0	INR เป้าหมาย 2.5-3.5	Adjustment
INR < 1.5	INR < 1.9	เพิ่ม total weekly dose 10-20%
INR 1.5-1.9	INR 1.9-2.4	เพิ่ม total weekly dose 5-10%
INR 2.0-3.0	INR 2.5-3.5	No change
INR 3.1-3.9	INR 3.6-4.5	ลด total weekly dose 5-10%
INR 4.0-4.9	INR 4.6-4.9	หยุดยา 1 วัน จากนั้นปรับลด เพิ่ม total weekly dose ลง 10%
INR 5.0-8.9 No bleeding		หยุดยา 1-2 วัน อาจพิจารณาให้ Vit. K1 15-10mg orally
INR ≥ 9.0 No bleeding		ให้ K1 15-10mg orally
Major bleeding With any INR		ให้ K1 15-10mg iv+FFP และให้ Vit. K1 ซ้ำได้ทุก 12 ชม.

- หากค่า INR มากหรือน้อยกว่าเป้าหมายเล็กน้อย (±0.2)อาจพิจารณาคงขนาดยาเดิม
- หากผู้ป่วยเพิ่งมีค่า INR มากหรือน้อยกว่าเป้าหมายเป็นครั้งแรกทั้ง ๆที่เคยปรับได้ตามเป้าหมายมาก่อน (±0.5 target INR) อาจพิจารณาขนาดยาคงเดิม และนัดตรวจค่า INR อีกครั้งภายใน1-2สัปดาห์

แนวทางการติดตามการรักษาผู้ป่วยที่ได้รับยา WARFARIN โรงพยาบาลควนเนียง



INR < 1.5	เพิ่ม 10-20%
INR 1.5 – 1.9	เพิ่ม 5-10%
INR 3.1 – 3.9	ลด 5-10%
INR 4.0 – 4.9	หยุดยา 1 วัน แล้วลด 10%
INR 5.0 – 8.9	หยุดยา1-2วันให้ Oral vitamin K1 1-2.5mg ส่ง Observed ER แล้วลด 20%เมื่อ INR กลับลงมาอยู่ในช่วงปกติ
INR > 9	หยุดยาให้นอนรพ.ให้ Oral vitamin K1 ขนาด2.5-5.0mg ตรวจ INR next day กรณีที่ผู้ป่วยเสี่ยงในการเกิดเลือดออกสามารถให้ Oral vitamin K1เพิ่มได้ แล้วเริ่ม Warfarin ในขนาดต่ำกว่าเดิม 20% เมื่อ INR กลับมาอยู่ในช่วงปกติ
Major bleeding (ทุกระดับ INR)	หยุดยาให้ Slow IV infusion Vitamin K1 ขนาด 10mg และส่งตัวผู้ป่วยไป รพ.หาดใหญ่

อ้างอิงจาก แนวทางการรักษาผู้ป่วย ด้วยยาต้านการแข็งตัวของเลือด ชนิดรับประทาน สมาคมแพทย์โรคหัวใจแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

ปฏิกิริยาระหว่างยา Warfarin กับยาอื่น

Drugs That may Lengthen PT (higher INR; increased warfarin effect)	Drugs That may Shorten PT (lower INR; decreased warfarin effect)
Antimicrobial agent : • Antifungals (fluconazole, ketoconazole, miconazole) • Carbenicillin • Cephalosporins (cefamandol, cefazolin, cefoperazone, cefoxitin, ceftriazone) • Isoniazid • Macrolides (azithromycin, clarithromycin, erythromycin) • Metronidazole • Moxalactam • Quinolone (ciprofloxacin, levofloxacin, moxifloxacin, norfloxacin, ofloxacin) • Sulfonamides (cotrimoxazone, sulfasalazine) **Anti-inflammatory agent :** • NSAIDs (aspirin,diclofenac,ibuprofen,indomethacin,ketoprofen, mefenamic acid, nabumetone, naproxen, piroxicam) • NSAIDs; COX2(celecoxib) **Antiarrhythmics agent :** Amiodarone **Others :** • Anabolic steroids • Cimetidine • Gemfibrozil • HMG Co A reductase (lovastatin, fluvastatin, simvastatin) • Omeprazole • Paracetamol • Phenytoin • Tamoxifen • Thyroxine • Vitamin E (large doses)	• Antacids • Antihistamines • Barbiturates • Carbamazepine • Cholestyramine • Griseofulvin • Oral contraceptives • Penicillins (Cloxacillin, Dicloxacillin) • Rifampicin • Sucrafate • Trazodone • Vitamin C (large doses)

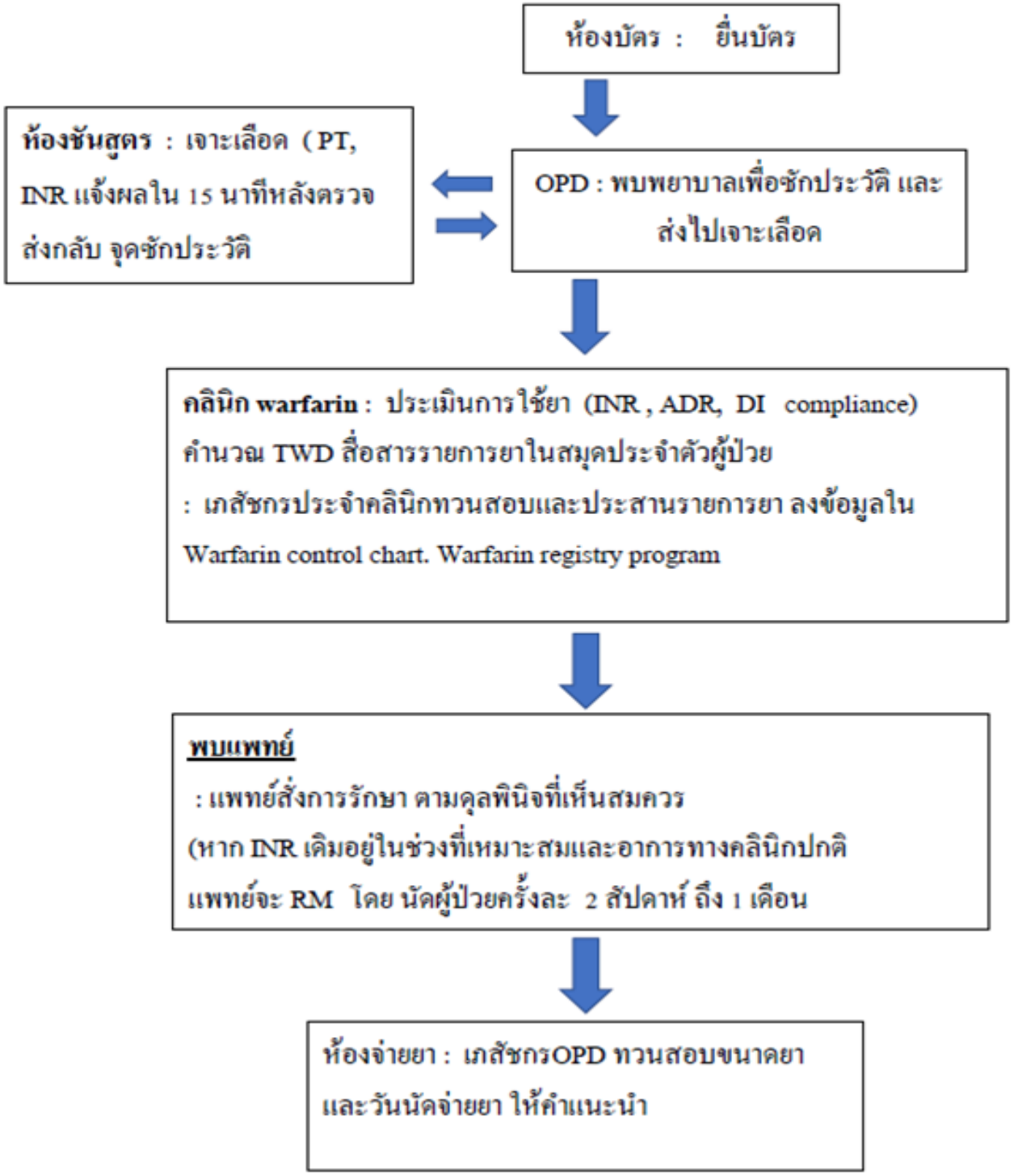
อ้างอิงจาก

1.university of Wisconsin – UW Health. Warfarin Management-Adult-Inpatient Clinical Practice 2011.

2.สมาคมแพทย์โรคหัวใจแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์.แนวทางการรักษาผู้ป่วยด้วยยาต้านการแข็งตัวของเลือดชนิดรับประทาน 2553.

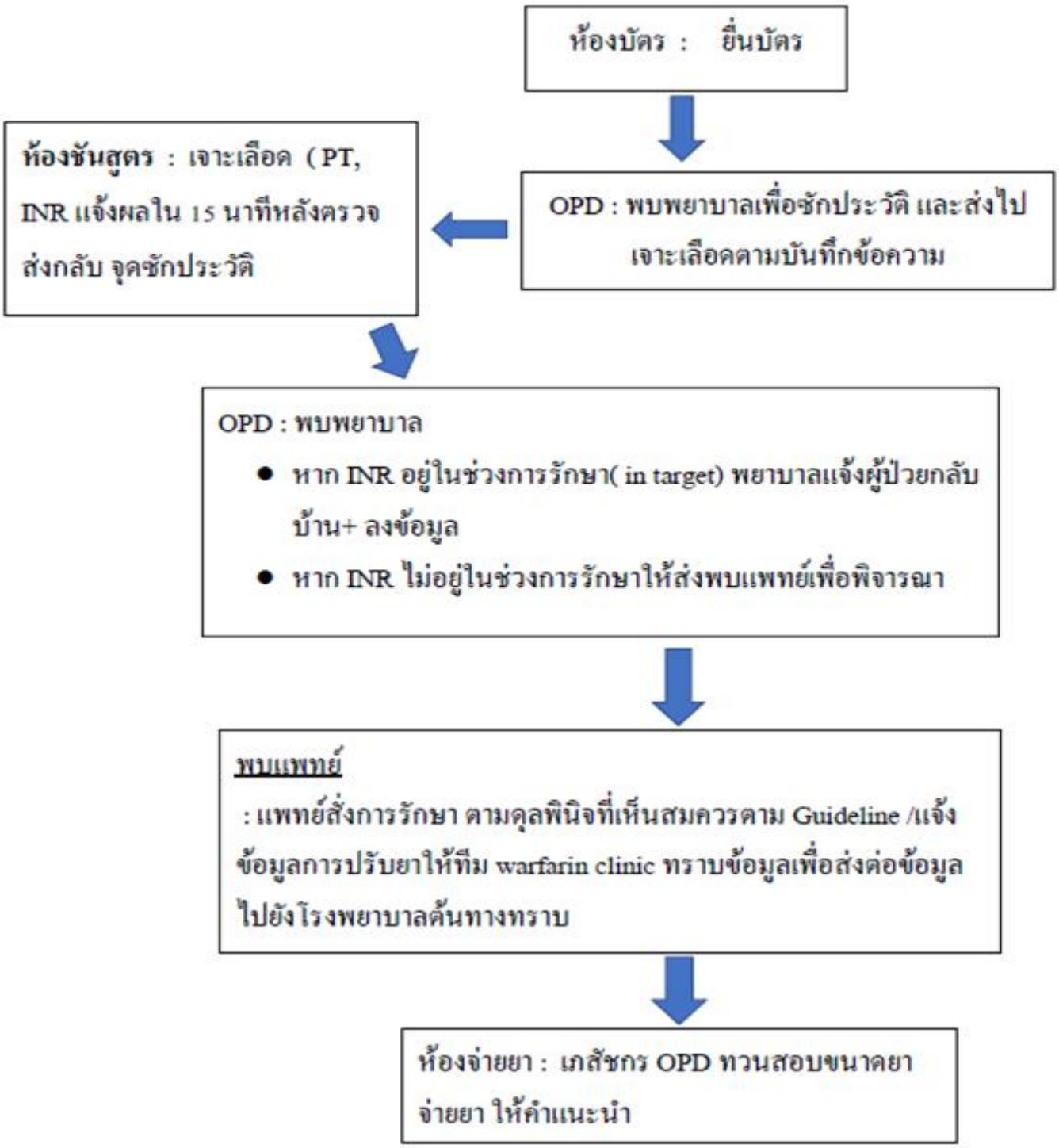
3.สุภารัตน์ วัฒนสมบัติ (โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์) common pitfall in warfarin management. 2560.

ขั้นตอนการบริการ กรณีมาตามรอบนัดปกติ (Refer back)



(คลินิกวาร์ฟารินโรงพยาบาลควนเนียงทุกวันพฤหัส)

ขั้นตอนการบริการ กรณีที่หาดใหญ่ส่งให้ติดตามค่า INR ก่อนไปรพ. อื่น



(คลินิกวาร์ฟารินโรงพยาบาลควนเนียงทุกวันพฤหัส)

ขั้นตอนการบริการ ติดตามค่า INR Warfarin New Case

ห้องบัตร : ยื่นบัตร

↓

ER/OPD : พบพยาบาลเพื่อซักประวัติ

↓

<u>พบแพทย์</u>

: แพทย์สงสัย AF พิจารณา EKG ประเมิน CHA_2DS_2-VASc score + HAS-BLED score ตามใบ Clinical Practice Guideline ของโรงพยาบาลพิจารณา start warfarin ขนาดยาตามใบ Guideline , ADMIT ผู้ป่วยที่เริ่มยา warfarin ทุกราย, Warfarin Standing Order ของโรงพยาบาลควนเนียง และแจ้งทีมเพื่อดูแลร่วมกัน ในกรณี start warfarin new case

↓

ห้องจ่ายยา : เภสัชกร IPD ทวนสอบขนาดยา จ่ายยา บันทึกการติดตามการใช้ยา (Warfarin monitoring sheets) ในหอผู้ป่วย

(คลินิกวาร์ฟารินโรงพยาบาลควนเนียงทุกวันพฤหัส)

ขั้นตอนการบริการ Admit ในผู้ป่วยที่ On ยาวาร์ฟารินอยู่แล้ว

ห้องบัตร : ยื่นบัตร

↓

ER/OPD: พบพยาบาลเพื่อซักประวัติ

↓

<u>พบแพทย์</u>

: แพทย์พิจารณา ADMIT จากสาเหตุของโรคเป็นสาเหตุต้องให้พักรักษาตัวในโรงพยาบาลควนเนียง

ห้องจ่ายยา : Key Admit เภสัชกร IPD ทวนสอบขนาดยา จ่ายยา บันทึกการติดตามการใช้ยา (Warfarin monitoring sheets) ในหอผู้ป่วยติดสติกเกอร์สี HAD หน้าชาร์จส่งต่อข้อมูลเภสัชกรผู้รับผิดชอบในวัดถัดไป

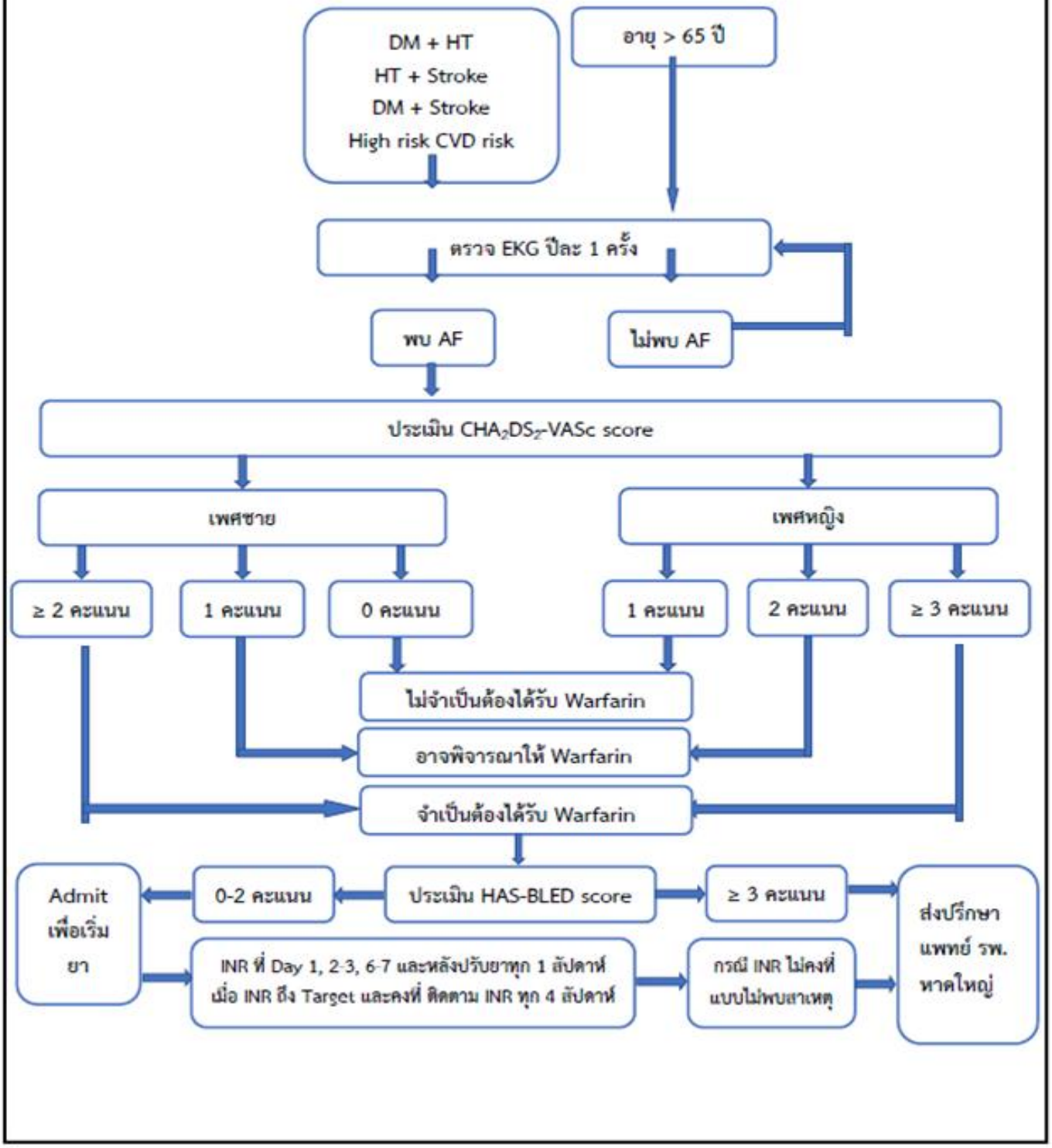
ER/OPD: Key Admit แนบใบ Warfarin standing order) หากผู้ป่วยมีประวัติการใช้ Warfarin ติดสติกเกอร์สี HAD หน้าชาร์จ

IPD : ติดสติกเกอร์สี HAD หน้าชาร์จดูแลผู้ป่วยตามมาตรฐานวิชาชีพการพยาบาล

(คลินิกวาร์ฟารินโรงพยาบาลควนเนียงทุกวันพฤหัส)

clinical Practice Guideline โรงพยาบาลชุมชน	ผู้จัดทำ ฝ่ายเภสัชกรรมและคุ้มครองผู้บริโภค
เรื่อง แนวทางการเริ่มรักษาด้วยยา Warfarin ในโรงพยาบาลควนเนียง	

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน



แบบบันทึกการเริ่มยา Warfarin กรณีสั่งใช้ยาครั้งแรก		
ชื่อ-สกุล :	HN :	AN : .....
วันที่เริ่มยา :	ระยะเวลาที่ใช้ยา : ☐ ตลอดชีวิต ☐ อื่นๆ ระบุ.....	Target INR : .....

ข้อบ่งใช้ :	ขนาดยาเริ่มต้นที่แนะนำ :
☐ Venous thrombosis	☐ อายุ > 70 ปี แนะนำ Warfarin 2 mg/day
☐ Pulmonary embolism	☐ BW < 40 mg แนะนำ Warfarin 2 mg/day
☐ Valvular atrial fibrillation	☐ BW > 70 kg แนะนำ Warfarin 3 mg/day
☐ Non-valvular atrial fibrillation	☐ BW 40-70 kg แนะนำ Warfarin 2.5 mg/day
ที่มี CHA2DS2-VASc score ชาย ≥ 1 หญิง ≥ 2 คะแนน	☐ อื่นๆ ระบุ.....

ประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดลิ่มเลือดอุดตัน : เกณฑ์ CHA2DS2-VASc score	คะแนน	√ or X
Congestive heart failure หรือ left ventricular ejection fraction น้อยกว่าร้อยละ 40	1	
ความดันโลหิตสูง	1	
อายุ ≥ 75 ปี	2	
โรคเบาหวาน	1	
Stroke หรือ transient ischemic attack หรือ thromboembolism	2	
เคยมีโรคทางหลอดเลือด ได้แก่ myocardial infarction,peripheral arterial disease หรือ aortic plaque	1	
อายุ 65-74 ปี	1	
เพศหญิง	1	
รวมคะแนน		

คะแนน CHA2DS2-VASc score	เพศชาย	เพศหญิง	ความจำเป็นต้องได้รับยา Oral anticoagulant
	0	1	ไม่จำเป็นต้องได้รับ Oral anticoagulant
	1	2	อาจพิจารณาให้ Oral anticoagulant
	≥ 2	≥ 3	จำเป็นต้องได้รับ Oral anticoagulant

ประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะเลือดออก : เกณฑ์ HAS-BLED score	คะแนน	√ or X
ความดันซิสโตลิคมากกว่า 160 mmHg	1	
chronic dialysis,kidney transplantation,creatinine ตั้งแต่ 2.26 mg/dl ขึ้นไป	1	
ตับแข็ง , bilirubin สูงกว่าปกติ 2 เท่าร่วมกับ AST/ALT/ALP สูงกว่าปกติ 3 เท่า	1	
Stroke	1	
Bleeding tendency, major bleeding	1	
Labile INRs: Unstable/high INR	1	
TTR น้อยกว่าร้อยละ 60	1	
ผู้สูงวัย: อายุมากกว่า 65 ปี	1	
ยา: antiplatelets หรือ NSAIDs	1	
ดื่มสุรา 8 แก้วต่อสัปดาห์ ขึ้นไป	1	
รวมคะแนน		

ความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะเลือดออก	ต่ำ (0 คะแนน) , ปานกลาง (1-2 คะแนน) , สูง (≥ 3 คะแนน)

Doctor's order sheet khuanniang hospital

แพทย์/สหวิชาชีพ

Progress Note	Order for one day	Order for continuous
WARFARIN GRAND ROUND **สำหรับแพทย์** Dx : ..... U/D : ..... CHA_2DS_2-VASc Score : ..... HAS-BLED Score : ..... Target INR : ..... Bleeding event : ☐ ไม่พบ ☐ พบ ระบุ..... Thromboembolic Event : ☐ ไม่พบ ☐ พบ ระบุ..... **สำหรับเภสัชกร/พยาบาล** **ประวัติยา Warfarin ที่แพทย์สั่งก่อนมา รพ.** **วิธีการรับประทานยาจริงของผู้ป่วย** ☐ รับประทานยาถูกต้องตามแพทย์สั่ง ☐ รับประทานยาไม่ตรงตามแพทย์สั่ง ระบุ..... **ความสม่ำเสมอของการรับประทานยา :** ☐ ไม่ลืมรับประทานยา ☐ 1 สัปดาห์ที่ผ่านมา ลืมรับประทานทั้งหมด ..... ครั้ง ลืมเท่ากับ ..... mg **การรับประทานสมุนไพร/อาหารเสริม :** ☐ ไม่พบ ☐ พบ ระบุ..... การจัดการ..... Drug interaction : ☐ ไม่พบ ☐ พบ ระบุ..... การจัดการ..... **สำหรับพยาบาล/โภชนากร** ☐ พฤติกรรมการบริโภค อาหาร Vit K**สูง น้อยกว่าปกติ / ปกติ / มากกว่าปกติ** ระบุ..... ☐ ดื่มแอลกอฮอล์ ☐ ไม่ดื่มแอลกอฮอล์ ☐ สูบบุหรี่ ☐ ไม่สูบบุหรี่	☐ CBC , PT , INR **แรกรับ** ☐ BUN , Cr , Electrolyte ☐ LFT..... ☐ CXR..... ☐ EKG 12 Leads ☐ **ปรึกษาทันตกรรมในวัน-เวลาราชการ กรณีไม่เคยตรวจฟันเกิน 1/2 ปี** ☐ **ส่งต่อ Echocardiogram กรณี HF, AF ที่ไม่เคยได้รับการตรวจ** ☐ **แจ้ง Nursing care manager** ☐ **เภสัชกรผู้ป่วยใน** ☐ **โภชนากร** **รับทราบ Case ทุกรายในวัน-เวลาราชการ**	☐ Low Vitamin K, Low salt Diet ☐ PT , INR **แรกรับ** ☐ PT , INR **ทุก 3 วัน** ☐ PT , INR, Hct **วัน D/C** ☐ Record V/S I/O ☐ BW OD Medication : (TWD.....mg/wk) ☐ Warfarin 2 mg..... ☐ Warfarin 3 mg..... ☐ Warfarin 5 mg..... **สำหรับผู้ป่วยที่มี LVEF < 40%** ACEI/ARB ☐ Enalapril (5 mg).....pc ☐ Enalapril (20mg) ..... pc ☐ Losartan (50 mg) ..... pc Beta-Blocker ☐ Carvedilol (6.25 mg)..... pc MRA ☐ Spironolactone (25 mg)..... pc Anti-platelets ☐ Aspirin (81 mg).....tab x OD pc ☐ Clopidogrel (75 mg).....tab x OD pc Adjunctive ☐ Hydralazine (25 mg)..... pc ☐ Digoxin (0.25 mg)..... x OD pc ☐ ISDN (10 mg)..... ac Diuretics ☐ Furosemide(40 mg).....pc **หมายเหตุ: รายการยาลงใน MED Reconcile*** ประชุมล่าสุด 2/11/66

แบบบันทึกการติดตามการใช้ยา Warfarin (Warfarin Monitoring Sheets)

ข้อมูลทั่วไป

ชื่อ-สกุล :	HN :	อายุ :	โทร :	Warfarin No :
Dx :	Target INR :	U/D :	☐ ผู้ป่วยเริ่มยารายใหม่ ☐ ผู้ป่วยรายเดิม	

Timeline	ก่อนAdmit	Admit							D/C
Date :									
INR :									
Dose warfarin/Wk :									
ปัญหาที่พบ :									

วิธีการรับประทานยาจริงของผู้ป่วยก่อนมา รพ.

☐ รับประทานยาถูกต้องตามแพทย์สั่ง

☐ รับประทานยาไม่ตรงตามแพทย์สั่ง

ระบุ.....

.....

ความเข้าใจของการรับประทานยาของผู้ป่วยก่อนมา รพ. :

☐ ไม่ลืมรับประทานยา

☐ 1 สัปดาห์ที่ผ่านมา ลืมรับประทาน

ทั้งหมด ..... ครั้ง

ลืมเท่ากับ ..... mg

Drug Interaction : ☐ ไม่พบ ☐ พบ ระบุ.....

เพิ่มฤทธิ์ยา Warfarin

☐ NSAIDs ทุกชนิด
☐ Ketoconazole, Fluconazole, Itraconazole
☐ Gemfibrozil, Fenofibrate
☐ Sulfonamide (Cotrimoxazole)
☐ Tetracycline,Doxycycline
☐ Metronidazole
☐ Amiodarone
☐ Cyclophosphamide
☐ Fluoxetine
☐ Macrolides (Erythromycin>Clarithromycin>Roxithromycin>Azithromycin)
☐ Quinolones (Ciprofloxacin>Norfloxacin>Ofloxacin>Moxifloxacin,Levofloxacin)
☐ Levothyroxine
☐ Simvastatin
☐ Quinine derivatives
☐ อาหารเสริมบางชนิด เช่น Garlic, Ginger, Ginkgo , Dong quai, Fish oil, VitaminE
☐ Alcohol

ลดฤทธิ์ยา Warfarin

☐ Phenobarbital
☐ Phenytoin
☐ Rifampicin
☐ Vitamin K
☐ Methimazole
☐ PTU
☐ อาหารเสริมบางชนิด เช่น Ginseng, St John's wort, Coenzyme Q10, Green tea, Chlorella, Alfalfa
☐ Smoking

Disease-Drug Interaction : ☐ ไม่พบ ☐ พบ ระบุ.....

เพิ่ม INR

☐ Hyperthyroidism ☐ CHF ☐ Hepatic impairment
☐ Diarrhea/Mulnutrition ☐ Fever ☐ Renal impairment
☐ Collagen vascular disease ☐ Cancer ☐ Bleeding tendency

ลด INR

☐ Edema ☐ DLP
☐ Hypothyroidism
☐ Nephrotic syndrome

ADRs Monitoring : ☐ ไม่พบ ☐ พบ ระบุ.....

Major Bleeding

☐ เสียชีวิตจากภาวะเลือดออก
☐ ภาวะเลือดออกที่มีการลดลงของ Hb อย่างน้อย 1.24 mmol/L หรือ 2 g/dL
☐ ภาวะเลือดออกที่ต้องให้เลือดอย่างน้อย 2 ยูนิต
☐ ภาวะเลือดออกในตำแหน่งที่สำคัญ ได้แก่ Intracranial, Intraspinal, Intraocular, Retroperitoneal, Intra-articular, pericardial, intramuscular bleeding
☐ Skin necrosis
☐ Purple toe syndrome
☐ ผมร่วง
☐ Jaundice, Chloestatic
☐ Teratogenic effect
☐ อื่นๆ.....

Minor bleeding

☐ จ้ำเลือดตามผิวหนัง ☐ เลือดกำเดาไหล ☐ เลือดออกตามไรฟัน ☐ อื่นๆ.....

สรุปปัญหาที่พบและการแก้ไข

.....

.....

.....

การปรับขนาดยาในช่วงแรกของการเริ่มยา อิงตามค่า INR ใน day 2-3 :

เริ่มต้นการติดตาม INR วันที่ 1, 2-3 และ 6-7

เมื่อเข้า Target INR ติดตาม INR อย่างน้อยทุก 4 สัปดาห์ หลังการปรับขนาดยาทุกครั้ง ควรมีการตรวจซ้ำ ภายใน 1 สัปดาห์

กรณีผู้ป่วย INR ไม่คงที่เป็นประจำ ควรตรวจ INR อย่างน้อยทุก 2 สัปดาห์

INR ที่ day 2-3	การจัดการ
< 2	ยังไม่ต้องปรับยา รอติดตาม INR ที่ Day 6-7 ก่อน
2--3	ลด Dose/week ลง 20-50%
>3	Hold และ Recheck INR วันถัดไป และลด Dose/week ลง 50%

แนวทางการปรับขนาดยา Warfarin อิงตามค่า INR ใน Day 6-7

ตารางที่ 1 ระดับ INR ที่เหมาะสมในแต่ละกลุ่ม

Indication	INR
Prophylaxis of venous thrombosis (high-risk surgery)	2.0-3.0
Treatment of venous thrombosis	2.0-3.0
Treatment of pulmonary embolism	2.0-3.0
Prevention of systemic embolism	2.0-3.0
Tissue heart valves	2.0-3.0
Mechanical prosthetic heart valves	2.0-3.0
Acute myocardial infarction (to prevent systemic embolism)	2.0-3.0
Valvular heart disease	2.0-3.0
Atrial fibrillation	2.0-3.0
Mechanical prosthetic valves (high risk)	2.5-3.5

ตารางที่ 3 แนวทางการปรับขนาดยาเพื่อให้ได้ INR เป้าหมาย 2.0 – 3.0

< 1.5	▲ 10-20%
1.5-1.9	▲ 5-10%
2.0-3.0	Continue same does
3.1-3.9	▼ 5-10%
4.0-4.9	Hold for 1 day then ▼10%
5.0-8.9 no bleeding	Omit 1-2 doses, Vit K_1 1 mg orally
≥ 9.0 no bleeding	Vit K1 5-10 mg orally
Major bleeding with any INR	Vit K_1 10 mg iv plus FFP Repeat Vit K_1 every 12 hours if needed

กระดาษ Note :

Warfarin Control Chart Khuanniang Hospital

ชื่อ-นามสกุล.....อายุ.....ปี HN..... ประวัติแพ้ยา.....

Warfarin Indication ❑ AF ❑ Stroke ❑ DVT..... ❑ PE

❑ Valve replacement ชนิด ❑ Mechanical ❑ Tissue เมื่อ.....

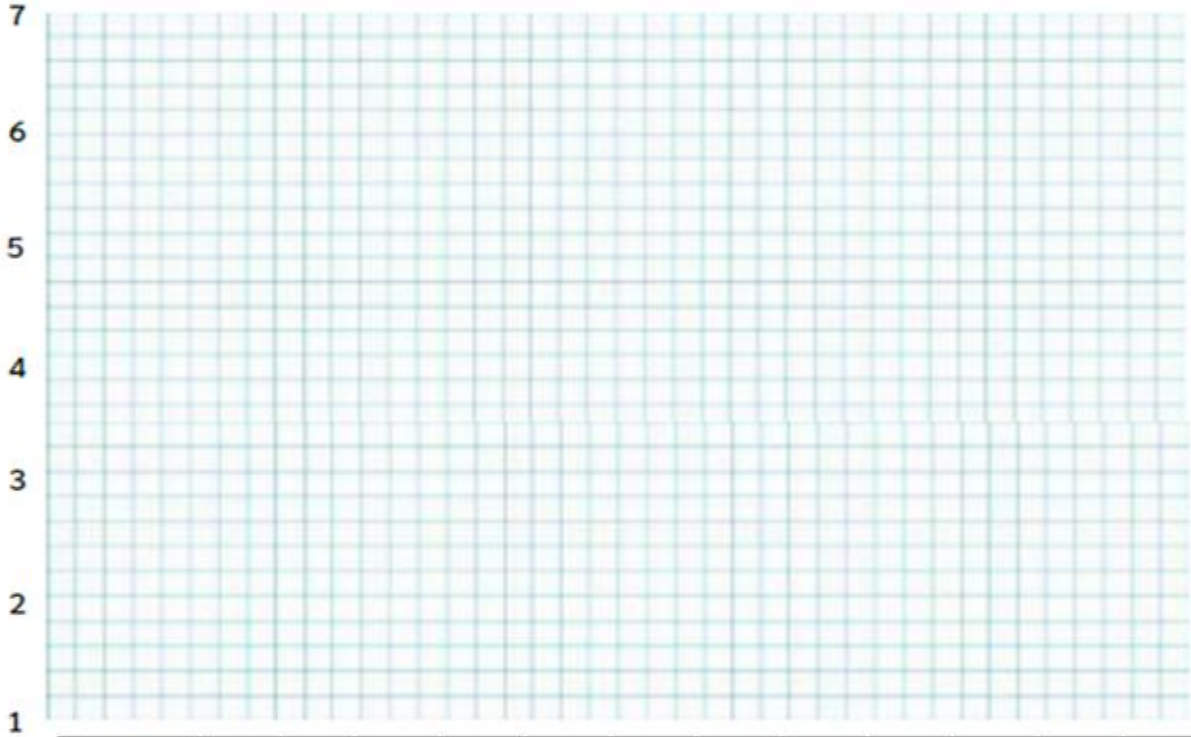
❑ อื่นๆ .....

❑ **New case** target INR..... วันที่เริ่มใช้❑ warfarin .....

❑ **Old case** INR.....Dose ล่าสุด .....วันที่.....

DRPs ที่พบ.....

INR



INR												
Date												
Dose (mg/wk)												

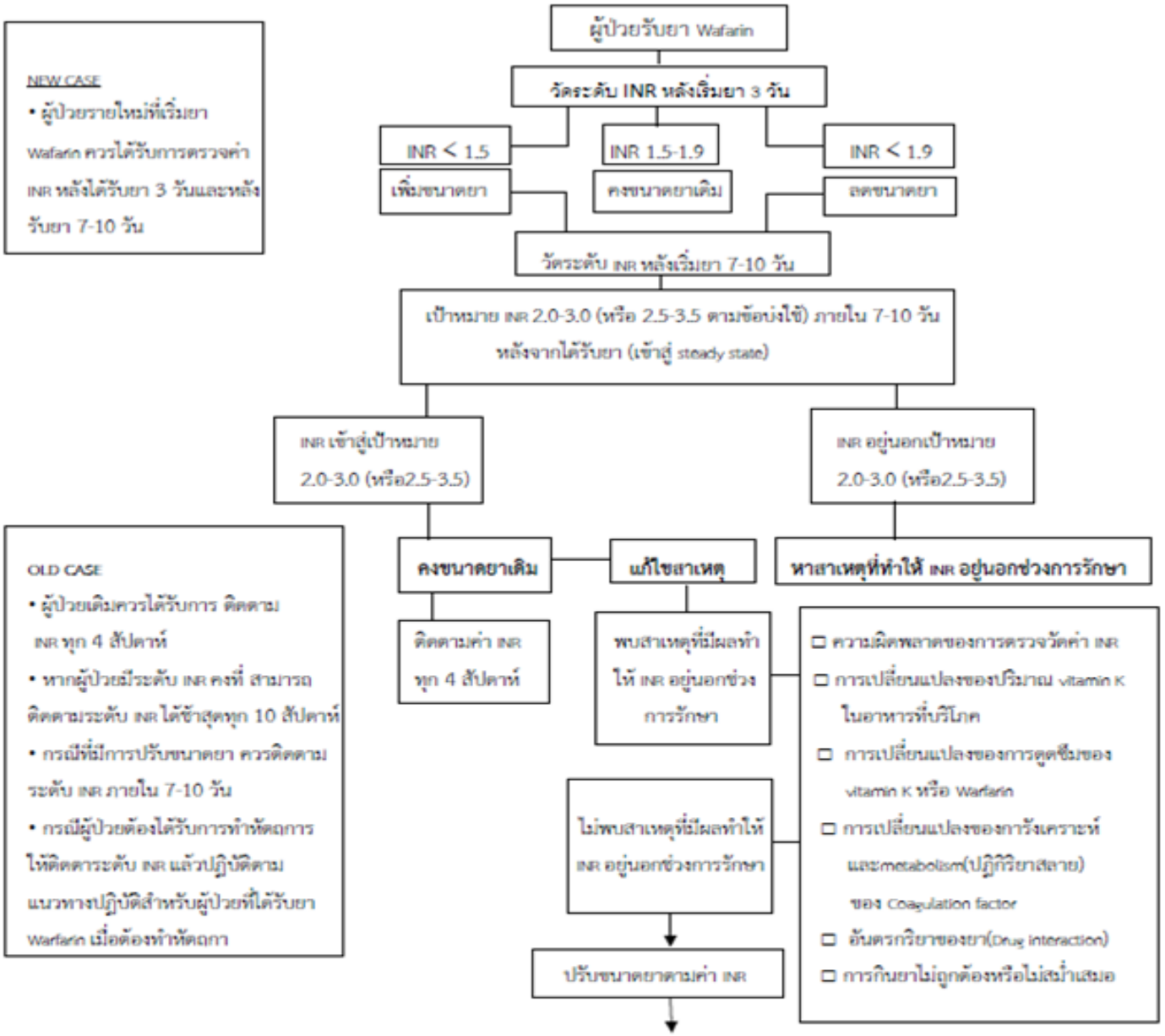
Pharmacist note

.....
.....
.....
.....

.....

เภสัชกร

แนวทางการติดตามการรักษาผู้ป่วยที่ได้รับยา Warfarin



INR < 1.5	เพิ่ม 10-20%
INR 1.5 – 1.9	เพิ่ม 5-10%
INR 3.1 – 3.9	ลด 5-10%
INR 4.0 – 4.9	หยุดยา 1 วัน แล้วลด 10%
INR 5.0 – 8.9	หยุดยา1-2วันให้ Oral vitamin K1 1-2.5mg ส่ง Observed ER แล้วลด 20%เมื่อ INR กลับลงมาอยู่ในช่วงปกติ
INR > 9	หยุดยาให้นอนรพ.ให้ Oral vitamin K1 ขนาด2.5-5.0mg ตรวจ INR next day กรณีที่ผู้ป่วยเสี่ยงในการเกิดเลือดออกสามารถให้ Oral vitamin K1เพิ่มได้ แล้วเริ่ม Wafarin ในขนาดต่ำกว่าเดิม 20% เมื่อ INR กลับมาอยู่ในช่วงปกติ
Major bleeding (ทุกระดับ INR)	หยุดยาให้ Slow IV infusion Vitamin K1 ขนาด 10mg และส่งตัวผู้ป่วยไป รพ.หาดใหญ่

อ้างอิงจาก แนวทางการรักษาผู้ป่วย ด้วยยาต้านการแข็งตัวของเลือด ชนิดรับประทาน สมาคมแพทย์โรคหัวใจแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์