

คู่มือปฏิบัติงาน

สำหรับการบริหารยาที่มีความเสี่ยงสูง (High Alert Drugs : HAD)

โรงพยาบาลโพนสวรรค์

คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัด

(Pharmacy and Therapeutic Committee : PTC)

โรงพยาบาลโพนสวรรค์ อำเภอพอนสวรรค์ จังหวัดนครพนม

(ฉบับปรับปรุง ครั้งที่ ๓/๒๕๖๒)

คำนำ

คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัด โรงพยาบาลโพนสวรรค์ ได้ตระหนักถึงความเสี่ยงจากการบริหารยาที่ไม่ถูกวิธี และอาจทำให้เกิดอันตรายแก่ผู้ป่วยจึงได้กำหนดรายการยาที่มีความเสี่ยงสูง ได้ปรับปรุงแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับยาที่มีความเสี่ยงโดยเพิ่มรายการยาจากเดิม และได้จัดทำคู่มือปฏิบัติงานสำหรับการบริหารยาที่มีความเสี่ยงสูง เพื่อเป็นประโยชน์ต่อแพทย์พยาบาล เภสัชกร และสหวิชาชีพ ในการปฏิบัติงาน ก่อให้เกิดความปลอดภัยในการใช้ยาในผู้ป่วย และป้องกันการเกิดความคลาดเคลื่อนทางยาที่รุนแรงอันเกิดจากการใช้ยาที่มีความเสี่ยงสูง คู่มือปฏิบัติงานนี้ประกอบด้วยการนำยาเข้าสู่เภสัชตำรับ โรงพยาบาลการ กระจายยา การสั่งใช้ยา การให้ยาแก่ผู้ป่วยข้อมูลยา และแบบฟอร์มการติดตามผลการใช้ยา

คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัด โรงพยาบาลโพนสวรรค์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า หวังว่าผู้ปฏิบัติงานดูแลผู้ป่วยจะได้นำคู่มือ High Alert Drugs นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการดูแลรักษาผู้ป่วยต่อไป

คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัด
โรงพยาบาลโพนสวรรค์

สารบัญ

คำจำกัดความ.....	1
แนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับยาที่มีความเสี่ยงสูง (High Alert Drugs).....	1
รายการยาที่มีความเสี่ยงสูง (High Alert Drugs).....	3
การเก็บรักษา.....	3
ข้อมูลยา ยาที่มีความเสี่ยงสูง (High Alert Drugs).....	4
1. Electrolyte.....	4
1.1 Calcium gluconate.....	4
1.2 Magnesium sulfate.....	7
1.3 Potassium chloride.....	10
1.4 Sodium bicarbonate.....	13
2. Cardiogenic drug.....	16
2.1 Adrenaline.....	16
2.2 Amiodarone.....	18
2.3 Atropine sulfate injection.....	20
2.4 Digoxin.....	22
2.5 Dopamine.....	25
2.6 Norepinephrine (Levophed).....	27
3. ยากันชัก.....	29
3.1 Phenytoin.....	29
4. ยาลดความดันโลหิต.....	32
4.1 Nicardipine HCl.....	32
5. ยาต้านการแข็งตัวของเลือด.....	34
5.1 Warfarin.....	34
6. ยาละลายลิ่มเลือด.....	36
6.1 Streptokinase.....	36
แบบฟอร์มการติดตามอาการไม่พึงประสงค์ของยาที่มีความเสี่ยงสูง.....	38
Adrenaline inj 1:1,000 (1 mg/ml).....	39
Atropine sulfate injection 0.6 mg/ml.....	40

Amiodarone 150mg/3ml.....	41
Calcium gluconate injection.....	42
Dopamine.....	43
Digoxin 0.25 mg/ml, 2 ml / amp.....	44
Magnesium sulfate injection.....	45
Nicardipine inj. (2mg/2ml).....	46
Norepinephrin 4mg/4ml (Levophed®).....	47
Potassium chloride injections.....	48
Phenytoin.....	49
Sodium bicarbonate 7.5% injection.....	50
Streptokinase.....	51
บรรณานุกรม.....	52

การบริหารยาที่มีความเสี่ยงสูง (High Alert Drugs)

โรงพยาบาลโพสสวรรค์

คำจำกัดความ

ยาที่มีความเสี่ยงสูง คือ ยาที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดความผิดพลาดในกระบวนการรักษา และก่อให้เกิดอันตรายอาจถึงชีวิตหากเกิดความผิดพลาดในการใช้ ดังนั้นจึงควรมีข้อตกลงร่วมกันเพื่อเพิ่มความระมัดระวังในทุกขั้นตอนตั้งแต่การจัดเก็บยา การสั่งใช้ยา การจ่ายยา และการบริหารยาแก่ผู้ป่วย รวมทั้งมีระบบเตรียมการป้องกันและลดโอกาสที่จะเกิด Medication error ที่รุนแรงจากการใช้ยาในกลุ่มนี้

การดำเนินการ ครอบคลุมตั้งแต่การสั่งจ่าย การจ่ายยา และการบริหารยาให้ผู้ป่วย

แนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับยาที่มีความเสี่ยงสูง (High Alert Drugs)

แนวทางการสั่งใช้ยา (แพทย์)

- ยืนยันความถูกต้องของผู้ป่วย
- เขียนคำสั่งให้ชัดเจน ไม่ควรใช้ตัวย่อ ระบุการ monitor และ อาการของผู้ป่วยที่ควรแจ้งแพทย์ทันที
- ไม่ควรสั่งจ่ายยาที่มีความเสี่ยงสูงทางโทรศัพท์ ยกเว้นกรณีเร่งด่วนให้ผู้รับคำสั่งบันทึกทันทีและ ทวนซ้ำ ให้ผู้สั่งใช้ยาทราบก่อนทุกครั้ง / แพทย์ติดตามลงนามภายใน 24 ชั่วโมง
- เข้าถึงข้อมูลยาทันทีที่มีข้อสงสัย

แนวทางการบริหารยา (พยาบาล)

- ยาที่มีความเสี่ยงสูงจะ ติดสติ๊กเกอร์สีแดง
- ต้องทำการตรวจสอบยาที่ได้รับกับใบสั่งยาของแพทย์ให้ถูกต้องทั้ง ชื่อผู้ป่วย ชนิดยา ความแรง รูปแบบยาเตรียม จำนวน หากเป็นยาใหม่ที่ไม่คุ้นเคย และไม่มีฉลากยาหรือข้อมูลยาระบุว่า เป็นยาที่แพทย์สั่งหรือไม่ ให้โทรกลับไปยังห้องยาเพื่อสอบถามข้อมูลยืนยันความถูกต้องของยาทุกครั้ง
- card ยาที่มีความเสี่ยงสูงจะเขียนด้วยปากกาสีแดง
- ยาที่มีความเสี่ยงสูงจะมีการตรวจสอบก่อนให้ยาตั้งแต่ขั้นตอนการ check card ยา กับ kardex ทุกเวร check card ยา กับ kardex กับ chart ทุกวัน และก่อนเตรียมยาจะต้องตรวจสอบความถูกต้องของ card ยา กับชนิดยา โดยบุคคลที่สองพร้อมลงบันทึกการตรวจสอบทุกครั้ง
- การเตรียมผสมยาด้วยความระมัดระวัง ทั้งชนิดยา ชนิดของสารละลายที่ต้องใช้ และความเข้มข้นที่ต้องการ การบริหารยา จะต้องคำนึงถึงอัตราเร็วในการให้ยาทุกครั้ง
- การให้ยาต้องยืนยันความถูกต้องของผู้ป่วยอย่างน้อย 2 ตัวชี้บ่ง เช่น ถ้ามชื่อผู้ป่วย คู่มือผู้ป่วย ป้ายปลายเตียง
- พยาบาลผู้ให้ยามีการเฝ้าระวังอาการที่เป็นอันตรายที่สามารถเกิดได้จากการใช้ยาในกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงในระหว่างการให้ยา พร้อมทั้งเตรียมการแก้ไขล่วงหน้าก่อนการให้ยาเช่น เตรียมรถฉุกเฉินหรือยาที่จำเป็นในการแก้ไขอาการก่อนการให้ยาที่มีความเสี่ยงสูงทุกครั้ง
- ในกรณีที่มีการใช้ยาในกลุ่มนี้ในผู้ป่วยฉุกเฉิน จะต้องขานชื่อยา ขนาดยา ให้ผู้ร่วมปฏิบัติงานรับทราบ เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

- การเก็บยาต้องเก็บแยกจากยา อื่นๆ ทัวไป เพื่อให้เกิดความตระหนักในการหยิบยา
- ปรีกษาแพทย์/เภสัชกร ทันทหากเกิดข้อสงสัย

แนวทางการจ่ายยา (เภสัชกร)

- จัดทำรายการยาที่อยู่ในกลุ่มยาที่มีความเสี่ยงสูง และมีข้อมูลสำคัญต่างๆ ที่ต้องการสื่อสารให้แพทย์ พยาบาล หรือผู้ที่เกี่ยวข้องทราบเพื่อให้เกิดแนวทางการปฏิบัติเดียวกันทั้งโรงพยาบาล
- จัดยา High Alert Drugs ใส่ซองยาสีแดงที่พิมพ์ข้อความว่า “High Alert Drugs” จ่ายให้ผู้ป่วยทุกครั้ง
- การจ่ายยา High Alert Drugs ให้กระทำโดยมีการตรวจสอบซ้ำจากบุคคลอีกคนหนึ่งเสมอ
- การเก็บยาทุกแผนกจะต้อง ติดสติ๊กเกอร์สีแดง ที่ Ampoules / กล่องยาให้เห็นชัดเจน และเก็บแยกจากยาอื่นๆ ทัวไป เพื่อให้เกิดความตระหนักในการหยิบยา
- เภสัชกรต้องเป็นผู้จ่ายยา มีคำถามหลักที่ชัดเจนในผู้ป่วยนอก และยืนยันความถูกต้องของผู้ป่วยอย่างน้อย 2 ตัวชี้บ่ง เช่น ดูชื่อ-สกุลผู้ป่วย ดู HN ในบัตรประจำตัวผู้ป่วยให้ถูกต้องตรงกับใบสั่งยา
- สำหรับผู้ป่วยนอก เภสัชกรต้องเป็นผู้ตรวจสอบ ส่งมอบ ให้ความรู้ในการใช้ยาและการเฝ้าระวังผลข้างเคียงของยาที่มีความเสี่ยงสูงให้ผู้ป่วยทราบ
- หากมีข้อสงสัยต้องสามารถเข้าถึงเอกสารอ้างอิงได้ทันที
- ปรีกษาแพทย์ทันทหากสงสัย / เกิดความคลาดเคลื่อนในการสั่งจ่ายยา
- เมื่อเกิดพิษจากยา อาการไม่พึงประสงค์รุนแรง หรือเกิดความผิดพลาดที่ถึงตัวผู้ป่วยจากการใช้ยาที่มีความเสี่ยงสูง สามารถประสานขอความช่วยเหลือจาก
 1. ศูนย์พิษ รามาธิบดี ติดต่อ : 1367 (ทุกวัน ตลอด 24 ชั่วโมง)
 2. ศูนย์พิษวิทยา ศิริราช โทร 02-4197007
 3. เภสัชกรหญิงจันทิมา โยธาพิทักษ์ หัวหน้าศูนย์บริการข้อมูลข่าวสารด้านยาและพิษวิทยา กลุ่มงานเภสัชกรรมโรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี โทร 077-272-231 ต่อ 2079,2080
 4. เภสัชกรหญิงจารุณี วงศ์วัฒนาเสถียร หัวหน้าศูนย์บริการข้อมูลข่าวสารด้านยาและพิษวิทยา กลุ่มงานเภสัชกรรมโรงพยาบาลบุรีรัมย์ โทร 044-615-002 ต่อ 2096

ประธานคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัด

รายการยาที่มีความเสี่ยงสูง (High Alert Drugs)

เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกยาความเสี่ยงสูงโรงพยาบาลโพนสวรรค์ มีดังนี้

1. ยาที่มีช่วงการรักษาแคบ [Narrow therapeutic range]
2. ยาที่มีอาการไม่พึงประสงค์ที่รุนแรง
3. ยาที่เคยมีรายงานการเกิดความคลาดเคลื่อนทางยาที่รุนแรง
4. ยาที่มีชื่อหรือลักษณะบรรจุภัณฑ์ที่คล้ายกันเสี่ยงต่อการหยิบผิด
5. ยาที่อาจมีการคำนวณขนาดยาผิดซึ่งก่อให้เกิดอันตรายมาก

จากการประชุมคณะกรรมการ PTC ของโรงพยาบาลเกี่ยวกับการเตรียมการป้องกันและลดโอกาสที่จะเกิด Medication error ที่รุนแรงจากการใช้ยาที่มีความเสี่ยงสูง ดังนั้นโรงพยาบาลโพนสวรรค์จึงกำหนดรายการยาที่มีความเสี่ยงสูง ดังต่อไปนี้

1. สารละลาย electrolyte ในรูปแบบยาฉีด Calcium gluconate, MgSO₄, KCl, NaHCO₃
2. Cardiogenic drug ได้แก่ Adrenaline, Atropine, Amiodarone inj. , Digoxin, Dopamine, Norepinephrine inj.
3. ยากันชัก ได้แก่ Phenytoin
4. ยาลดความดันโลหิต ได้แก่ Nicardipine inj
5. ยาต้านการแข็งตัวของเลือด ได้แก่ Warfarin
6. ยาละลายลิ่มเลือด ได้แก่ Streptokinase

การเก็บรักษา

1. ยาความเสี่ยงสูงทุกชนิดต้องเก็บรักษาโดยแยกจากยาอื่นๆ
2. ต้องมีสัญลักษณ์เตือนบุคลากรว่าเป็นยาที่มีความเสี่ยงสูง ใช้สติ๊กเกอร์สีแดง เขียนข้อความว่า “ยาความเสี่ยงสูง”
3. จำกัดการเข้าถึงยาที่มีความเสี่ยงสูงกลุ่มยาเสพติดให้โทษ โดยต้องใส่ในตู้หรือลิ้นชักที่มีกุญแจ และมีการตรวจ สอบสม่ำเสมอ

ข้อมูลยา ยาที่มีความเสี่ยงสูง (High Alert Drugs)

1 Electrolyte

1.1 Calcium gluconate

ชื่อการค้า Calcium gluconate

รูปแบบยาและความแรง Calcium gluconate inj. 10% in 10 ml (1g) (0.45 mEq/ ml ,0.22 mmol /ml)

ข้อบ่งใช้

- รักษาอาการชักกระตุกของกล้ามเนื้อเนื่องจากภาวะแคลเซียมในเลือดต่ำ จากสาเหตุ ไตวาย ขาดฮอร์โมนพาราไธรอยด์ ทารกคลอดก่อนกำหนด และอาการพิษจากแมกนีเซียม และใช้ป้องกันภาวะขาดแคลเซียมในเลือดต่ำระหว่างถ่ายเลือด
- ทดแทนการขาดเกลือแร่ในร่างกาย
- รักษาภาวะโปตัสเซียมในเลือดสูง จนเกิดอาการพิษต่อหัวใจ ทำให้คลื่นไฟฟ้าหัวใจผิดปกติ

ขนาดยาที่ใช้

Hypocalcemia

ผู้ใหญ่

- I.V. : 2-15 g/24 hours ให้แบบ continuous infusion หรือแบ่งให้

Neonates

- I.V. : 200-800 mg/kg/day ให้แบบ continuous infusion หรือแบ่งให้ 4 ครั้ง (maximum : 1 g/does)

Infants and Children

- I.V. : 200-500 mg/kg/day ให้แบบ continuous infusion หรือแบ่งให้ 4 ครั้ง (maximum : 2-3 g/does)

Hypocalcemic tetany

ผู้ใหญ่

- I.V. : 1-3 g/does หรืออาจให้จนกว่าจะมีการตอบสนอง

Infants and Children

- I.V. : 100-200 mg/kg/day over 5-10 min : ให้ซ้ำทุก 6-8 hours หรือตามด้วย infusion 500 mg/kg/day

Magnesium intoxication or cardiac arrest

ผู้ใหญ่

- I.V. : 500-800 mg/does (maximum : 3 g/does)

Infants and Children

- I.V. : 60-100 mg/kg/does (maximum : 3 g/does)

Calcium channel blocker overdoses (unlabeled use)

- I.V. infusion : 10 % solution : 0.6-1.2 mL/kg/hour or I.V. 0.2-0.5 mL/kg every 15-20 minutes for 4 does (maximum : 2-3 g/does). In life-threatening situations, 1 g has been given every 1-10 minutes until clinical effect is achieved (case reports of resistant hypotension reported use of 12-18 g total).

Renal Impairment Clcr < 25 mL/minute :

- Dosage adjustments may be necessary depending on the serum calcium levels

วิธีใช้

- ใช้ IV เท่านั้น (ยกเว้นในผู้ใหญ่ ที่ให้ IV ไม่ได้ จึงจะให้ IM เพราะการให้ IM หรือการที่ยารั่วซึมจะทำให้เกิด เนื้อตายหรือเป็นหนอง)
- slow IV ไม่ต้องเจือจาง ผิด calcium gluconate 10% อัตราไม่เกิน 1.5 ml /min ถ้าฉีดเร็วจะทำให้เกิดความดันเลือดต่ำ รู้สึกชา
- หากใช้ในเด็กควรเจือจางก่อนฉีด

การเก็บยา เก็บที่อุณหภูมิต่ำกว่า 25°C และเก็บให้พ้นแสง ห้ามเก็บในตู้

ความคงตัว I.V. infusion solutions คงตัว 24 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง

สารละลายที่ใช้ผสมได้

- ผสมสารละลายที่มีเกลือ และ น้ำตาลได้
- Standard diluent:
 - > 1 g/100 mL ของ D5W หรือ NS
 - > 2 g/100 mL D5W or NS

สารละลายที่ห้ามผสม

- FAT EMULSION; SODIUM BICARBONATE 5% w/v

ยาที่ห้ามผสมร่วมกัน

adrenaline, amphotericin, ampicillin, cefazolin, clindamycin, digoxin, dobutamine, fluconazole, hydrocortisone phosphate, kanamycin, magnesium sulfate, potassium phosphate, promethazine (phenergan), methylprednisolone, metoclopramide, sodium phosphate, sodium bicarbonate, streptomycin, (Calcium salts จะไม่สามารถผสมร่วมกับ carbonates, phosphates, sulfates หรือ tartrates)

อาการอันไม่พึงประสงค์ โดยทั่วไปถ้าใช้ในขนาดที่เหมาะสมจะไม่ค่อยเกิดอาการอันไม่พึงประสงค์

ที่รุนแรง cardiac arrest(เมื่อฉีด IV เร็วเกินไป), hypercalcemia, hypercalciuria, hypertension, hypomagnesemia, hypophosphatemia, milk-alkali syndrome, muscle weakness, vasodilation, hypotension, bradycardia, arrhythmias

ยาที่มีปฏิกิริยาต่อกัน

- calcium gluconate จะเพิ่มความเป็นพิษของ digoxin และ ทำให้เกิด arrhythmia ได้ ถ้าต้องใช้ร่วมกัน ให้ลดขนาดยาลง และฉีดช้าๆ
- thiazide diuretics (เช่น chlorothiazide) จะเพิ่มฤทธิ์ของ calcium gluconate อาจทำให้เกิด hypercalcemia, หรือ calcium toxicity
- เมื่อให้ร่วมกับ atenolol จะลดระดับยา atenolol ในเลือด
- ยับยั้งฤทธิ์ของ verapamil (investigational use; ใช้ใน verapamil overdose)
- อาจทำให้เกิด metabolic alkalosis โดยยับยั้งการจับกับ potassium ของ sodium polystyrene sulfonate

ข้อห้ามใช้

- ห้ามใช้ในผู้ป่วยที่มีอาการพิษจากยา digitalis
- ผู้ป่วยหัวใจทำงานบกพร่อง ventricular fibrillation
- ผู้ที่มีระดับแคลเซียมในเลือดสูงกว่าปกติ

การใช้ในหญิงมีครรภ์ category C

การใช้ในหญิงให้นมบุตร ใช้ได้ ปลอดภัย

Monitoring Parameters

- vital signs, ECG
- หากผู้ป่วยมีอาการ Hypotension (มักเกิดจาก rapid IV) ควรแจ้งแพทย์ทันที

การรักษาเมื่อได้รับยาเกินขนาด

- เมื่อได้รับยาเกินขนาดจะมีอาการ coma, intractable nausea and vomiting, lethargy, markedly elevated plasma calcium level, weakness and sudden death.
- หยุดการให้ยา และให้ sodium chloride IV infusion (maintain normovolemia) และให้ IV furosemide 80-100 mg ทุก 2-4 ชม. (เพิ่มการขับ calcium) monitor fluid, electrolyte, cardiac และ respiratory status.
- ในผู้ป่วยวิกฤต อาจให้ disodium edetate เป็น calcium chelating agent แต่ต้องใช้อย่างระมัดระวัง resuscitate ตามอาการ
- การรักษา Extravasation ให้ฉีดรอบๆบริเวณนั้นด้วย 1% procaine hydrochloride และ hyaluronidase เพื่อลด venospasm และ เจือจาง calcium บริเวณนั้นลง ประคบบริเวณที่เป็น (warm, moist compresses)

อ้างอิง;

©1997 JBC Handbook™ 4th edition ISBN: 0 646 326 767

MICROMEDEX (R) Healthcare Series Vol.119 expires 3/2004

Gahart BL, Nazareno AR. Intravenous medication 2001. 17th ed. Missouri: Mosb

1.2 Magnesium sulfate

ชื่อการค้า Magnesium sulfate (MgSO₄)

รูปแบบยาและความแรง

- 50 % Magnesium sulfate injection 1 g/2mL
- 10% Magnesium sulfate injection 1g/10mL

Note : 1 g of magnesium sulfate = 98.6 mg elemental magnesium = 8.12 mEq elemental magnesium

ข้อบ่งใช้

- Hypomagnesaemia
- torsade de point (ventricular tachycardia)
- severe pre-eclampsia or eclampsia
- acute nephritis ในเด็กเล็ก

ขนาดยาที่ใช้⁽¹⁾

Hypomagnesemia : Treatment depends on severity and clinical status

ผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ

- › Mild deficiency:
 - I.M.: 1 g every 6 hours for 4 doses, or as indicated by serum magnesium levels
- › Severe deficiency:
 - I.M.: Up to 250 mg/kg within a 4-hour period
 - I.V.: Severe, non-life-threatening: 1-2 g/hour for 3-6 hours then 0.5-1 g/hour as needed to correct deficiency
- › Seizures, hypomagnesemia-induced:
 - I.V.: 2 g over 10 minutes; calcium administration may also be appropriate as many patients are also hypocalcemic.

เด็ก

>I.V.,I.O. : 25-50 mg/kg/does over 10-20 minutes (faster in cardiac arrest) : maximum single does :

2000 mg

Torsade de pointes:

ผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ I.V. :

- › Pulseless: 1-2 g over 5-20 minutes
- › With pulse: 1-2 g over 5-60 minutes. Note: Slower administration preferable for stable patients.

เด็ก

>I.V.,I.O. : 25-50 mg/kg/does over 10-20 minutes (faster in cardiac arrest) : maximum single does :

2000 mg

Eclampsia or Pre-eclampsia(severe)

ผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ

- I.V.: 4-5 g infusion; followed by a 1-2 g/hour continuous infusion; or may follow with I.M. doses of 4-5 g in each buttock every 4 hours. Note: Initial infusion may be given over 3-4 minutes if eclampsia is severe; maximum: 40 g/24 hours
- ACOG Practice Bulletin 2002: 4-6 g over 15-20 minutes followed by 2 g/hour continuous infusion

Renal Impairment Clcr <30 mL/minute: ใช้ด้วยความระมัดระวัง ไม่ควรให้เกิน 20 g/48 hours

วิธีใช้

- IM
 - >ผู้ใหญ่ ใช้ความเข้มข้น 25% or 50%
 - >เด็ก ใช้ความเข้มข้น 20%
- IV
 - >IV Infusion เจือจางก่อนทุกครั้ง และความเข้มข้นไม่ควรเกิน 20% ในผู้ใหญ่
 - >IV push ห้ามฉีดเร็วเกิน 150 mg/minute จะเกิด hypotension และ asystole
- Maximal rate of infusion: 2 g/hour to avoid hypotension; doses of 4 g/hour have been given in emergencies และควร monitor ECG ร่วมด้วย

การเก็บยา เก็บที่อุณหภูมิต่ำกว่า 25°C เก็บให้พ้นแสง ห้ามเก็บในตู้เย็น

ความคงตัว ไม่ควรใช้ยาที่ขุ่น หรือ ตกตะกอน

สารละลายที่ใช้ผสมได้

- ผสมสารละลายที่มีเกลือ และ น้ำตาลได้
- สามารถผสม 5DW ให้มีความเข้มข้น < 10% สำหรับให้ทาง IV infusion
- ยาที่ผสมแล้ว ในความเข้มข้น 4% (50% MgSO₄ 4 amp ใน 5DW 100 ml)

สารละลายที่ห้ามผสม

- FAT EMULSION 10% w/v.

ยาที่ห้ามผสมร่วมกัน

amphotericin B, chlorpromazine, ciprofloxacin, clindamycin, dobutamine, hydrocortisone, sodium phosphate, phytonadione, potassium phosphate, sodium phosphate, sodium bicarbonate

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

ยาที่มีปฏิกิริยาต่อกัน

- เมื่อใช้ magnesium sulfate ร่วมกับ CNS depressants (เช่น narcotics ,barbiturates) ลดขนาดของยา CNS depressants ลง
- เสริมฤทธิ์ของยา neuromuscular blocking agents (เช่น vecuronium ,succinylcholine), digitalis
- ยาที่มีผลเพิ่มการขับ magnesium ออกทางไต : loop and thiazide diuretics, cisplatin, cyclosporin, aminoglycosides, amphotericin B, pentamidine

ข้อห้ามใช้	ในผู้ป่วย heart block หรือ myocardial damage และ 2 ชั่วโมงก่อนคลอด
การใช้ในหญิงมีครรภ์	category A (ยกเว้น 2 ชั่วโมงก่อนคลอด)
การใช้ในหญิงให้นมบุตร	ระมัดระวังในการใช้ในหญิงให้นมบุตร
อาการเมื่อได้รับยาเกินขนาด	อาการ hypermagnesemia ขึ้นกับระดับยาในเลือด
- 1.5-2.5 mg/dl	: normal level
- >3mg/dl	: CNS depression, diarrhea, depressed neuromuscular transmission and deep tendon reflexes
- >5mg/dl	: Flushing, somnolence
- >12.5mg/dl	: complete heart block, respiratory depression

Monitoring Parameters :

- BP, HR(ถ้าฉีดเร็ว)
- EKG monitor (กรณีผู้ป่วยฉุกเฉิน)

อาการที่ควรแจ้งให้แพทย์ทราบทันที

หากผู้ป่วยมีอาการ BP drop, bradycardia, flushing, หน้าแดง, หายใจช้า, hyporeflexia

การรักษาเมื่อได้รับยาเกินขนาด

พิษของ Magnesium คือเกิดการกดทางเดินหายใจ และการเต้นของหัวใจให้ calcium gluconate inj. 5-10 mEq. เพื่อแก้ฤทธิ์กดทางเดินหายใจ และ heart block อาจให้ physostigmine 0.5-1mg SC ร่วมด้วย รักษาอาการ hypotension ด้วย dopamine ใช้เครื่องช่วยหายใจ หรือ resuscitate ตามอาการ ถ้าจำเป็นอาจทำ peritoneal dialysis หรือ hemodialysis ด้วย new born resuscitation ใส่ endotracheal tube และใช้เครื่องช่วยหายใจ และให้ calcium 1 mEq เป็น antidote

อ้างอิง;

©1997 JBC Handbook™ 4th edition ISBN: 0 646 326 767

MICROMEDEX(R) Healthcare Series Vol. 120 expires 6/2004

Gahart BL, Nazareno AR. Intravenous medication 2001. 17th ed. Missouri: Mosby; 2001.

1.3 Potassium chloride

ชื่อการค้า	Potassium chloride (KCl)
รูปแบบยาและความแรง	Potassium chloride injection 1.5gm/10ml or 20 mEq/10 ml.
ข้อบ่งใช้	ใช้รักษา moderate-severe hypokalaemia
การเก็บยา	เก็บที่อุณหภูมิต่ำกว่า 25°C และเก็บให้พ้นแสง
ความคงตัว	ยาที่เหลือให้ทิ้งไป

สารละลายที่ใช้ผสมได้

- ผสมสารละลายที่มีเกลือ และน้ำตาลได้
- ในกรณี severe hypokalemia ไม่ควรให้พร้อมสารละลาย glucose เพราะ อินซูลิน ที่หลังจากการกระตุ้นของ glucose จะมีผลต่อระดับ โปตัสเซียมได้ (ลดระดับโปตัสเซียมในพลาสมาลง)

ยาที่ห้ามผสมร่วมกัน

amikacin, amphotericin B, diazepam, dobutamine, mannitol, methylprednisolone, penicillin G sodium, phenytoin, promethazine (phenergan), เลือด, fat emulsion

วิธีใช้

- ห้าม IV push หรือ Bolus
- IV infusion โดยผสม 40 to 80 mEq in 1000 ml
 - > ความเข้มข้นสูงสุดสำหรับ Peripheral line ไม่ควรเกิน 40 mEq/L
 - > ความเข้มข้นสูงสุดสำหรับ Central line ไม่ควรเกิน 80 mEq/L
- ในการผสมควรพลิกขวด กลับไปกลับมามากน้อย 6 ครั้ง ให้ในอัตรา 10 to 20 mEq/ ชม.(อัตราสูงสุด 40 mEq/ ชม.)

ขนาดยาที่ใช้ ปรับขนาดยา และอัตราการให้ ตามระดับ โปตัสเซียมในเลือด, ลดขนาดยาในผู้ป่วยโรคไต (50%)

- ผู้ใหญ่
 - > Serum potassium >2.5 mEq/L: Maximum infusion rate: 10 mEq/hour; maximum concentration: 40 mEq/L; maximum 24-hour dose: 200 mEq
 - > Serum potassium <2 mEq/L and symptomatic (excluding emergency treatment of cardiac arrest): Maximum infusion rate (central line only): 40 mEq/hour in presence of continuous ECG monitoring and frequent lab monitoring; In selected situations, patients may require up to 400 mEq/24 hours.
 - > ควรใช้ infusion pump ในกรณีที่อัตราเร็วในการให้ยามากกว่า 10 mEq/ชม หรือ dose มากกว่า 60 mEq/24 ชม.
- เด็ก ให้ 1 - 4 mEq/กก./24 ชม.(ไม่ควรเกิน 40 mEq/วัน) ให้ใน อัตราไม่เกิน 0.5 - 1 mEq/กก./ชม.

อาการอันไม่พึงประสงค์

- ที่พบบ่อย diarrhea, flatulence, nausea, vomiting, local pain & phlebitis (ความเข้มข้นมากกว่า 40 mEq/L), หากมีการรั่วซึมของยาจะทำให้เกิดเนื้อตายได้
- ที่รุนแรง abdominal pain, cardiac arrest, ECG changes, GI ulceration, hyperkalemia

ข้อห้ามใช้

- severe renal failure with anuria
- ผู้ป่วยที่เป็นโรคหรือมีภาวะที่จะทำให้เกิด hyperkalemia เช่น acute hydration
- untreated Addison's disease ฯลฯ

- ยาที่มีปฏิกิริยาต่อกัน
- ACE Inhibitors: เพิ่มผลการเกิด hyperkalemic effect ของ ACE Inhibitors. Risk C: Monitor therapy
- Angiotensin II Receptor Blockers: เพิ่มผลการเกิด hyperkalemic effect ของ Angiotensin II Receptor Blockers. Risk C: Monitor therapy
- Anticholinergic Agents: เพิ่มการเกิด ulcerogenic effect ของ Potassium Chloride. Risk D: Consider therapy modification
- Eplerenone: เพิ่มผลการเกิด hyperkalemic effect ของ Potassium Salts ระวังการใช้ร่วมกับ eplerenone สำหรับการรักษา hypertension. Risk D: Consider therapy modification
- Potassium-Sparing Diuretics: เพิ่มผลการเกิด hyperkalemic effect ของ Potassium-Sparing Diuretics. Risk D: Consider therapy modification

ข้อควรระวัง

- ระดับ Potassium ในพลาสมา ที่สูง (8-11 mEq/L) อาจทำให้ตายได้
- ขนาดของยา IV และยารับประทานเท่ากัน

การใช้ในหญิงมีครรภ์ category C

การใช้ในหญิงให้นมบุตร ใช้ได้ปลอดภัย

Monitoring Parameters

- urine output,
- serum potassium
- หากผู้ป่วย มีอาการคลื่นไส้ อาเจียน อูจจาระร่วง และ ท้องอืดแน่น ควรแจ้งแพทย์

การรักษาเมื่อได้รับยาเกินขนาด

ยา	ข้อบ่งใช้	ขนาดยาที่ใช้	onset	duration	กลไกการออกฤทธิ์	หมายเหตุ
Calcium gluconate inj.10%	K>6.5mmol/L with advanced ECG changes	10ml IV >2-3นาที	1-5นาที	30นาที	เพื่อยับยั้งฤทธิ์ของโปตัสเซียมต่อเซลล์เมมเบรน	Monitor ECG ให้ซ้ำได้อีกใน5นาทีถ้า ECG ยังผิดปกติ และให้ยาอื่นอีกเพื่อลด K ไม่ควรใช้ในผู้ป่วย digoxin toxicity. ไม่ควรให้เข้าเส้นร่วมกับ NaHCO3 จะเกิดตะกอน CaCO3
Insulin + glucose	Moderate hyperkalemia, peaked T waves only	ผู้ใหญ่ 10 U regular insulin IV +50ml 50% glucose IV >5 นาที เด็ก 25% glucose 2ml(0.5g)/kg+1U regular insulin IV /5 g glucose ให้ซ้ำได้ทุก10-30 นาที	15 – 45 นาที	4 - 6ชม	เพื่อให้ Potassium เข้าไปในเซลล์มากขึ้น	ถ้ามี Glucoseในเลือดสูง ไม่จำเป็นต้องให้ glucose

ยา	ข้อบ่งใช้	ขนาดยาที่ใช้	onset	duration	กลไกการออกฤทธิ์	หมายเหตุ
NaHCO ₃ 7.5%50ml(44.6 mEq/50ml)	Moderate hyperkalemia	90mEq (2amp.) IV >5 นาที	immediate	short	เพื่อให้ Potassium เข้าไปในเซลล์มากขึ้น	ได้ผลดีในผู้ป่วยที่มีภาวะ acidosis ด้วย ระวังการใช้ในผู้ป่วย CHF หรือ Hyponatremia และอาจทำให้เกิด hypocalcemic tetan ได้
Ca polystyrene sulfonate	Moderate hyperkalemia	ขนาดที่ใช้ ผู้ใหญ่รับประทาน 15 g 1-4 ครั้ง/วัน (ผสมน้ำ 45-60ml) เด็ก 1g/kg/dose Rectal; 30g+น้ำหรือ D10W 150 ml สอนเก็บวันละครั้ง	1 ชม.	4-6 ชม.	จับกับ K	ไม่ควรใช้ในผู้ป่วย digoxin poisoning 1 g ของ resin จะจับกับ K 1.3 - 2 mmol
Furosemide	Moderate hyperkalemia, serum creatinine < 265 mmol/L (< 3 mg%)	20-40mg IV push	15 นาที	4 ชม.	ขับ K ออกทางปัสสาวะ	ได้ผลดีในผู้ป่วยที่มีปัญหาในการขับ K ทางปัสสาวะ
Dialysis	Hyperkalemia with renal failure		immediate	variable	กำจัด K	วิธี Hemodialysis ได้ผลดี ช่วยให้อาการ acidosis ดีขึ้นด้วย

อ้างอิง;

©1997 JBC Handbook™ 4th edition ISBN: 0 646 326 767

MICROMEDEX (R) Healthcare Series Vol.119 expires 3/2004

Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, editors. Harrison 's Principles of Internal Medicine. 14th ed.

Singapore: The McGraw – Hill Companies,

Inc.; 1998. <http://www.medsafe.govt.nz/profs/Datasheet/c/CalciumResoniumpowd.htm>

Gahart BL, Nazareno AR. Intravenous medication 2001. 17th ed. Missouri: Mosby; 2001.

1.4 Sodium bicarbonate

รูปแบบยาและความแรง Sodium bicarbonate 7.5 % injection

ข้อบ่งใช้

- ใช้รักษาภาวะ Metabolic acidosis เช่น gastric hyperacidity
- ปรับสภาวะความเป็นกรดของปัสสาวะ
- รักษา hyperkalemia
- รักษาอาการจากการกินยา เช่น Tricyclic antidepressants, Aspirin เกินขนาด

ขนาดยาที่ใช้

Metabolic acidosis :

- ผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ
 - I.V. : Dosage should be based on the following formula if blood gases and pH measurements are available :
 - $\text{HCO}_3^- (\text{mEq}) = 0.2 \times \text{weight (kg)} \times \text{base deficit mEq/L}$
 - Administer $\frac{1}{2}$ does initially, then remaining $\frac{1}{2}$ does over the next 24 hours:
Monitor pH, serum HCO_3^- and clinical status
 - **Note** : If acid-base status is not available : 2-5 mEq/kg I.V. infusion over 4-8 hours : subsequent does should be based on patient's acid-base status.

เด็ก

- I.V. : Infants and Children : Dosage should be based on the following formula if blood gases and pH measurements are available :
- $\text{HCO}_3^- (\text{mEq}) = 0.3 \times \text{weight (kg)} \times \text{base deficit mEq/L}$
- Administer $\frac{1}{2}$ does initially, then remaining $\frac{1}{2}$ does over the next 24 hours:
Monitor pH, serum HCO_3^- and clinical status
- **Note** : If acid-base status is not available : Does for older Children : 2-5 mEq/kg I.V. infusion over 4-8 hours : subsequent does should be based on patient's acid-base status.

Urine alkalinization :

- ผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ
 - Oral : Initial : 48 mEq(4g), then 12-24 mEq (1-2g) every 4 hours : does should be titrated to desired urinary pH; does up to 16g/day (200 mEq) in patients < 60 years and 8 g (100 mEq) in patients > 60 years
- เด็ก
 - Oral : Children : 1-10 mEq (84-840 mg)/kg/day in divided does every 4-6 hours ;

Does should be titrated to desired urinary pH

Hyperkalemia :

- ผู้ใหญ่
 - I.V. ; 50 mEq over 5 minutes (as appropriate, consider methods of enhancing potassium removal/excretion)

Cardiac arrest :

- ผู้ใหญ่
 - I.V. : Initial : 1 mEq/kg/does one time; maintenance : 0.5 mEq/kg/does every 10 minutes or as indicated by arterial blood gases
- เด็ก
 - I.V. : Infants and Children : 0.5-1 mEq/kg/dose repeated every 10 minutes or as indicated by arterial blood gases; rate of infusion should not exceed 10 mEq/minutes; neonates and children < 2 years of age should receive 4.2% (0.5 mEq/mL) solution

วิธีใช้

- การให้แบบ Intermittent infusion : Not recommended
- การให้แบบ direct IV จะให้ทางสายน้ำที่มีสารน้ำไหล โดยก่อนและหลังให้ยาให้ flush สายน้ำก่อน การให้ยาในผู้ใหญ่ควรให้ยาอย่างช้าๆ ในกรณี cardiac arrest อาจจะให้ยาอย่างรวดเร็วและควรติดตามการเกิดอาการข้างเคียงจากการให้ยาอย่างรวดเร็ว โดยให้ยาขนาด 1 mEq/kg ให้ในเวลามากกว่า 1 – 3 นาที
- การให้ใน neonate หรือเด็กที่อายุน้อยกว่า 2 ปี จะใช้สารละลายที่เจือจางแล้วและควรใช้เวลามากกว่า 1 –2 นาที อัตราเร็วของการให้ยาสูงสุดคือ 10 mEq/min การให้ยาอย่างรวดเร็วจะทำให้เกิด hypernatremia, ความดันใน CSF ลดลง, เกิด Intracranial hemorrhage และทำให้เกิดภาวะ alkalosis อย่างรุนแรงซึ่งจะนำไปสู่ภาวะ hyperirritability หรือ tetany ได้
- การให้แบบ continuous infusion ก่อนและหลังให้ยาให้ flush สายน้ำให้สารน้ำ ใช้สำหรับแก้ไขภาวะ metabolic acidosis อัตราเร็วของการให้ยาจะขึ้นกับระดับ electrolyte และการตอบสนองของผู้ป่วย อัตราเร็วของการให้ยาเท่ากับ 2 – 5 mEq/kg ในเวลามากกว่า 4 – 8 ชั่วโมง ไม่ควรให้มากกว่า 50 mEq/hour
- การให้ในเด็กควรมีอัตราเร็วของการให้ยาลดลง โดยอัตราเร็วสูงสุดของการให้ยา เท่ากับ 1 mEq/kg/hour

การเก็บยา

เก็บที่อุณหภูมิห้อง

ความคงตัว

ใช้ทันทีหลังผสม

สารละลายที่ใช้ผสมได้

dextran 6% in dextrose, dextran 6% in NS, D₅¹/₄NS, D₅¹/₂NS, D₅NS, D₅W, D₁₀W, ¹/₂NS,

NS

ยาที่ห้ามผสมร่วมกัน

Acid, Acidic salts, Alkaloid salts, Atropine, Calcium salts, Catecholamines

อาการอันไม่พึงประสงค์ Hemorrhage, CHF(aggravated), edema, Tetany, Hypernatremia, Hyperosmolality, Hypokalemia, Gastric distension, Pulmonary edema

ข้อห้ามใช้. Alkalosis, Hypernatremia, Severe pulmonary edema, Hypocalcemia, unknown abdominal pain **ข้อควรระวัง** การให้ยารวดเร็วในเด็กแรกเกิด-อายุต่ำกว่า 2 ปีอาจทำให้เกิด Hypernatremia, decreased CSF pressure และ Intracranial hemorrhage **ไม่ควรใช้ในสภาวะ** Cardiac arrest **ไม่ควรใช้รักษา** peptic ulcer, CHF, edema, cirrhosis, renal failure และผู้สูงอายุ

ในการให้ยาซ้ำควรให้ยาในขนาดน้อยๆเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดภาวะ overdose และ metabolic alkalosis การให้ยาคอนทราบัตินั้นจะทำให้เกิดภาวะ hypokalemia และอาจทำให้ผู้ป่วยเกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ

ยาที่มีปฏิกิริยาต่อกัน

- **เพิ่มระดับยา/เพิ่มความเป็นพิษของยา :** Amphetamines, ephedrine, pseudoephedrine, flecainide, quinidine
- **ลดระดับยา/ลดความเป็นพิษของยา :** Lithium, Chlorpropamide, Salicylates

การใช้ในหญิงมีครรภ์ Category C

Monitoring parameters

- ติดตามภาวะขาดสมดุลของ electrolyte โดยเฉพาะ hypokalemia และ hypocalcemia, pH, ABG และระดับ sodium bicarbonate การทำงานของไต โดยเฉพาะการใช้ในระยะยาว

การรักษาเมื่อได้รับยาเกินขนาด

- ถ้าเกิดภาวะเลือดเป็นด่างให้หยุดยา ถ้าอาการรุนแรงให้ฉีด calcium gluconate
- ถ้าเกิดภาวะโปแตสเซียมในเลือดต่ำจากการรักษาภาวะเลือดเป็นกรดจะทำให้มีภาวะเลือดเป็นด่างอย่างรุนแรง ควรให้ NSS หรือ KCl จะช่วยในการปรับสมดุล
- ให้ calcium gluconate เพื่อควบคุมอาการ tetany
- ภาวะชักให้ยา diazepam 0.1 – 0.25 mg/kg
- ภาวะโซเดียมในเลือดสูงแก้ไขโดยให้ยาขับปัสสาวะและน้ำ calcium gluconate จะช่วยรักษาภาวะ severe alkalosis

อ้างอิง;

- Charles F., Lora L., Morton P. & Leonard L., Drug Information Handbook 2002-2003. 10thed. Lexi-Comp. Canada, 2002. (P 1243-1244)

2 Cardiogenic drug

2.1 Adrenaline

ชื่อพ้อง	Epinephrine
รูปแบบยาและความแรง	Adrenaline injection 1:1,000/amp หรือ 1 mg/amp
ข้อบ่งใช้	Cardiac inotrope, vasopressor, anaphylaxis, or severe acute bronchospasm

ขนาดยาที่ใช้

- ผู้ใหญ่

- › Anaphylaxis: 0.3-0.5 mg IM, SC อาจให้ซ้ำทุก 15-20 นาที ถ้าผู้ป่วยมีภาวะความดันโลหิตต่ำควรให้ยา 0.1 mg IV ซ้ำๆ นาน 5-10 นาที ตามด้วย continuous infusion 1-10 mcg/min (เจือจางยาใน NSS หรือ D5W 250-500 ml)
- › Cardiac arrest: 1 mg IV อาจให้ซ้ำทุก 3-5 นาทีควรฉีดตามด้วย NSS หรือ D5W 20 ml ถ้าไม่สามารถให้ IV ได้อาจให้ทาง endotracheal tube 2-2.5 mg โดยเจือจางด้วย NSS 10 ml
- › Asthma: SubQ: 0.3-0.5 mg (1:1000) ให้ซ้ำทุก 20 นาทีจำนวน 3 doses

- ผู้สูงอายุ ขนาดเดียวกับผู้ใหญ่

- เด็ก

- › Anaphylaxis : IV , IM หรือ SC 0.01 mg/kg (maximum dose 0.3 mg) ในกรณี IV infusion แนะนำให้หยุดเข้าหลอดเลือดในอัตราเร็ว 10 mcg/min
- › Cardiac arrest: เริ่มต้น 0.01-0.03 mg/kg (0.1 mL/kg ของ 1:10,000) ทุก 3 - 5 นาที maximum dose 1 mg

วิธีใช้

- I.V. infusion : เตรียมโดย

- › ผสม adrenaline 1:1,000 ปริมาณ 1 mg (1 mL) กับ D5W หรือ NSS 250 mL
- › ได้ความเข้มข้น 4 mcg/mL (dosage range 1 - 4 mcg/mL)

- I.V. direct injection : เตรียมโดย

- › ผสม adrenaline 1:1,000 ปริมาณ 1 mg (1 mL) กับ NSS หรือ water for injection 9 mL
- › ได้ความเข้มข้น 100 mcg/mL (dose range 100-1000mcg of 1: 1,000 ฉีดทุก 5-15 นาที ตามข้อบ่งใช้)

- Dilution not required when administered via hand-nebulizer; dilute with NS 3-5 mL if using jet nebulizer.

- ไม่ควรฉีดบริเวณที่มีเลือดมาหล่อเลี้ยงน้อย เช่น นิ้วมือ นิ้วเท้า หรือในผู้ป่วยที่เป็นโรค peripheral vascular

การเก็บยา เก็บที่อุณหภูมิต่ำกว่า 25°C เก็บให้พ้นแสง

ความคงตัว ห้ามใช้ยาที่เปลี่ยนสีเป็นสีน้ำตาล หรือตกตะกอน

สารละลายที่ใช้ผสมได้ ผสมสารละลายที่มีเกลือ และ น้ำตาลได้

สารละลายที่ห้ามผสม SODIUM BICARBONATE 5% w/v หรือสารละลายที่เป็นด่าง (pH >5.5)

ยาที่ห้ามผสมร่วมกัน aminophylline, ampicillin, hyaluronidase, sodium bicarbonate, hydrocortisone, lidocaine, thiopental

อาการอันไม่พึงประสงค์ หัวใจเต้นเร็ว/ผัดจั่งหวะ, ความดันโลหิตสูง, แขนงหน้าอก , ปวดศีรษะ, หายใจหอบเหนื่อยปลายมือ ปลายเท้าเขียว เนื้อเยื่อตาย (ควรเปลี่ยนตำแหน่งการให้ยา)

ยาที่มีปฏิกิริยาต่อกัน

- อาจทำให้เกิด Hypertensive crisis เมื่อใช้ร่วมกับ Oxytoxic drugs (เช่น ergonovine), MAOI, furazolidone
- เพิ่ม Pressor response (อาจทำให้เกิด Hypertension) เมื่อใช้ร่วมกับ anesthetics (เช่น halothane, cyclopropane), tricyclic antidepressants (เช่น amitriptyline), antihistamines (เช่น diphenhydramine), sodium levothyroxine และ urinary alkalisers
- อาจทำให้เกิด Hypertension เมื่อใช้ร่วมกับ beta adrenergic blockers (เช่น propranolol) และ alpha-adrenergic blockers (เช่น Phentolamine)
- ฤทธิ์ของยา adrenaline จะถูกยับยั้งได้โดย ergot alkaloids และ phenothiazines (เช่น prochlorperazine)
- adrenaline จะยับยั้งฤทธิ์ของ insulin, oral hypoglycemic agents อาจต้องเพิ่มขนาดยา
- ห้ามใช้ร่วมกับยา isoproterenol (Isuprel®) เพราะออกฤทธิ์กระตุ้นหัวใจเหมือนกัน อาจทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้ แต่ใช้เป็น alternative ได้

ข้อห้ามใช้

Cardiac dilatation, Coronary insufficiency, During general anesthesia with halogenated hydrocarbons or cyclopropane, In combination with local anesthetics in fingers or toes, In patients with organic brain damage, Intra-arterial injection, Labor (it may delay the second stage), Narrow angle glaucoma, Shock

หมายเหตุ

ระวังการใช้ในผู้ป่วย cardiovascular disease, shock, Parkinsonism, hyperthyroidism, hypertension, diabetes mellitus and in the elderly

การใช้ในหญิงมีครรภ์ category C (may cause anoxia in fetus)

การใช้ในหญิงให้นมบุตร UNKNOWN (ควรหยุดให้นมบุตร)

Monitoring Parameters :

- BP, Heart rate, PR, Lung sound
- EKG monitor (กรณี cardiac arrest)
- หากผู้ป่วยมีอาการ ใจสั่น, มือสั่นมาก, cardiac arrhythmia, restless ควรแจ้ง แพทย์ทันที

การรักษาเมื่อได้รับยาเกินขนาด

(ส่วนใหญ่จะเกิดจากการได้ฉีดยาเร็วเกินไป) จะเกิดอาการ Cerebrovascular hemorrhage, collapse (rapid injection), fibrillation, headache (severe), hypertension, hypotension (irreversible), pulmonary edema, pupillary dilation, restlessness, tachycardia, weakness, death

เมื่อใช้ยาในขนาดปกติแล้วเกิดอาการข้างเคียง และอาการดังกล่าวแย่งลง ให้หยุดยา การรักษาอาการพิษจากยา รักษาอาการ shock และให้ sodium nitroprusside รักษา cardiac arrhythmias ด้วย beta-adrenergic blocker (propranolol) และ resuscitate ตามอาการ

อ้างอิง;

©1997 JBC Handbook™ 4th edition ISBN: 0 646 326 767

MICROMEDEX(R) Healthcare Series Vol. 120 expires 6/2004

Gahart BL, Nazareno AR. Intravenous medication 2001. 17th ed. Missouri: Mosby; 2001.

2.2 Amiodarone

ชื่อพ้อง Cordarone, Nexterone, Pacerone

รูปแบบยาและความแรง Amiodarone 150 mg/3ml

ข้อบ่งใช้ Ventricular fibrillation และ Unstable ventricular tachycardia

ขนาดยาที่ใช้

- ผู้ใหญ่

ใน 24 ชั่วโมงแรกของการให้ยา แบ่งเป็น 3 ระยะ ตามลำดับดังนี้

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

- ผู้สูงอายุ ขนาดเดียวกับผู้ใหญ่

- เด็ก

Ventricular arrhythmias : IV loading dose 5 mg/kg แบ่งขนาดยาออกเป็นส่วนๆ (Aliquots) จำนวน 5 Aliquots (1 mg/kg) แต่ละ Aliquot ให้ห่างกัน 5-10 นาที การปรับเพิ่มขนาดยาทำได้ครั้งละ 1-5 mg/kg แบ่งให้ลักษณะคล้ายๆ กัน ห่างจาก Loading dose 30 นาที ขนาดยา Loading dose โดยเฉลี่ย คือ 6.3 mg/kg และ maintenace dose ให้ continue infusion 10-15 mg/kg/day

4. เมื่อต้องการเปลี่ยนจากยาฉีดเป็นยารับประทาน

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

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

หากใช้ยาฉีดเป็นระยะเวลา มากกว่า 3 สัปดาห์ → รับประทานขนาด 400 mg/day

การเตรียมยา/การผสมยา

- ยาผสมได้กับสารละลาย D5W เท่านั้น การผสมใน NSS อาจตกตะกอน หลังผสมเก็บได้ 5 วันในตู้เย็น และ 24 ชั่วโมงในอุณหภูมิห้อง

- ห้ามผสมในสารละลายที่เป็นด่างเช่น NaHCO_3

ใน 24 ชั่วโมงแรก :

1. Rapid loading phase : นำยา 150 mg มาเจือจางด้วย D5W 100 ml
2. Slow loading phase และ Maintenance infusion : ใช้ 18 ml ของ Amiodarone มาเจือจางด้วย D5W 500 ml จะได้ความเข้มข้น 1.8 mg/ml (900 mg/500 ml)

หลังจาก 24 ชั่วโมง :

Maintenance infusion ใช้ขนาดยาที่ต้องการมาเจือจางด้วย D5W ให้ได้ ความเข้มข้น 1-6 mg/ml สารละลายที่เจือจางใน D5W ที่ความเข้มข้น 1-6 mg/ml เมื่ออยู่ในขวดแก้วจะมีอายุ 24 ชั่วโมง ถ้าอยู่ใน Polyvinyl chloride จะมีอายุ 2 ชั่วโมง

การบริหารยา

- ในกรณีที่ใช้ความเข้มข้นมากกว่า 2 mg/ml ต้องให้ผ่านทาง central venous catheter
- กรณีใช้ความเข้มข้นน้อยกว่า 2 mg/ml ให้ใช้ infusion pump ไม่ว่าจะทาง Central line หรือ Peripheral line
- ไม่แนะนำให้ฉีดยาเข้าหลอดเลือดดำโดยตรง เนื่องจากมีความเสี่ยงเกี่ยวกับการไหลเวียนและความดันโลหิต เช่น ความดันโลหิตต่ำอย่างรุนแรง ระบบไหลเวียนโลหิตล้มเหลว ถ้าเป็นไปได้ควรให้ยาโดย IV infusion อย่างช้าๆ
- การฉีดยาเข้าหลอดเลือดดำโดยตรง ควรกระทำเฉพาะในกรณีฉุกเฉินเท่านั้น และควรใช้เฉพาะในหน่วยที่มีการดูแลการทำงานของหัวใจเป็นพิเศษ ซึ่งมีการเฝ้าดูแลและตรวจคลื่นหัวใจอย่างต่อเนื่อง

การเก็บยา	หลังผสมกับ D5W เก็บได้ 5 วันในตู้เย็น และ 24 ชั่วโมงในอุณหภูมิห้อง หากยังไม่ผสมเก็บยาในอุณหภูมิห้อง
ความคงตัว	ห้ามใช้ยาที่ตกตะกอน
สารละลายที่ใช้ผสมได้	D5W
สารละลายที่ห้ามผสม	NSS
ยาที่ห้ามผสมร่วมกัน	Aminophylline, Cafamandole, Cefazolin, Meziocillin, Heparin, Sodium bicarbonate
อาการเมื่อได้รับยาเกินขนาด	Sinus bradycardia, Heart block, Hypotension, Q-T prolongation

การติดตามการใช้ยา

1. ติดตามการทำงานของระบบหายใจเนื่องจากยา Pulmonary toxicity (ไอแห้ง, หายใจขัด)
2. ติดตาม ECG เพื่อตรวจหาการเกิด AV block, bradycardia, paradoxical arrhythmias และ Prolong Q-T segments
3. ติดตามระดับ Thyroids hormones และระดับ Enzyme ตับ
4. ควรมีการทำ Chest X-ray ก่อนเริ่มให้ยา และทุก 3-6 เดือน หลังให้ยา
5. ติดตาม Neurotoxicity (Ataxia, เดินลำบาก, ชานิ้วและเท้า, แขน-ขาอ่อนแรง)
6. ติดตาม Ocular toxicity (ตามัว, ตาแห้ง, แพ้แสง, และมองเห็นสี น้ำเงิน-เขียวรอบวัตถุ)
7. หากพบว่ามี BP < 90/60 mmHg หรือ HR < 60 ครั้ง/นาที, HR > 120 ครั้ง/นาที ให้แจ้งแพทย์ทันที

การแก้ไขเมื่อมีอาการไม่พึงประสงค์หรือความคลาดเคลื่อนทางยา

1. ถ้าเกิดอาการข้างเคียงให้รักษาอย่างรวดเร็ว เนื่องจากอาการข้างเคียงนั้นอาจรุนแรงจนถึงขั้นเสียชีวิตได้
2. เมื่อเกิดอาการปวดบริเวณที่ฉีดให้ลดอัตราเร็วของการให้ยาหรือหยุดยา
3. ถ้ามีระดับความดันโลหิตต่ำและ Cardiogenic shock ให้ลดอัตราเร็วของการให้ยาและอาจจำเป็นต้องให้ Vasopressor (Dopamine) และ inotropic agents (Digoxin) และ Volume expansion
4. หากเกิดภาวะ Toxicity จากยาให้ทำ EKG monitoring
5. หากเกิด Atropine resistance bradycardia อาจให้ isoproterenol แบบฉีด หรือใช้ ทยอยพพพ์ ยพพพพ์
6. ถ้าเกิดภาวะ torsade de pointes ให้หยุดยาที่มีผลต่อการทำงานของหัวใจทุกชนิด เช่น ยารักษาโรคหัวใจเต้นผิดจังหวะ Digoxin, antidepressant, phenothiazines และหยุดการให้อิเล็กโทรไลต์ เช่น Potassium, magnesium
7. Amiodarone ไม่สามารถกำจัดออกโดยการทำให้ Dialyzed

2.3 Atropine sulfate injection

ชื่อทางการค้า	Atropine-Care, Atropisol
รูปแบบยาและความแรง	ATROPINE SULFATE INJ 0.6 mg/ml in 1 ml
ข้อบ่งใช้	<ul style="list-style-type: none"> - หัวใจเต้นช้า (bradycardia) - ภาวะหัวใจหยุดนิ่ง (asystole) - หลอดลมตีบ (bronchospasm) - รักษาภาวะเป็นพิษเฉียบพลันจาก Organophosphate หรือ carbamate เฉพาะส่วนที่เกิดจากฤทธิ์ที่เป็น muscarinic cholinergic
การเก็บยา	เก็บที่อุณหภูมิต่ำกว่า 25°C และเก็บให้พ้นแสง
สารละลายที่ใช้ผสมได้	ผสมสารละลายที่มีเกลือ และ น้ำตาลได้
ยาที่ห้ามผสมร่วมกัน	adrenaline, ampicillin, chloramphenicol, cimetidine, heparin, isoproterenol, sodium bicarbonate, thiopental

วิธีใช้

- SC, IM ไม่ต้องเจือจาง
- IV ไม่ต้องเจือจาง หรือเจือจางด้วย SWFI 10 mL ฉีด 15-30 นาที
- IV infusion ความเข้มข้น 0.1 - 1.2mg /ml

ขนาดยา

- ผู้ใหญ่
 - › Asystole: I.V.: 1 mg; repeat in 3-5 minutes if asystole persists; total dose of 0.04 mg/kg.
 - › Bradycardia:I.V.: 0.5-1 mg every 5 minutes, not to exceed a total of 3 mg or 0.04 mg/kg; may give intratracheal in 1 mg/10 mL dilution only, intratracheal dose should be 2-2.5 times the I.V. dose.
 - › Organophosphate or carbamate poisoning : ให้ทางหลอดเลือดดำเป็นหลัก

- › Loading dose: 1.8 มิลลิกรัม IV
- › Maintenance dose: 10-20% ของ loading dose IV drip ต่อชั่วโมง

เป้าหมายที่สำคัญในการให้ยามีดังนี้

1. เสมหะลดลง
2. หัวใจเต้นมากกว่า 80 ครั้งต่อนาที และ
3. ความดันโลหิตซิสโตลิกสูงกว่า 80 มิลลิเมตรปรอท

การปรับขนาดยา ทำได้โดยให้เริ่มด้วยขนาด 1.8 มิลลิกรัม (0.05-0.1 มิลลิกรัม/กิโลกรัมในเด็ก) และ ประเมินผู้ป่วยทุก 3-5 นาที ถ้าพบว่าผู้ป่วยยังไม่ตอบสนองต่อยา ให้เพิ่มขนาดยาขึ้นเป็น 2 เท่าไปเรื่อยๆจนกว่า ผู้ป่วยจะมีการตอบสนองและได้ผลตามเป้าหมายข้างต้น และให้ถือว่าขนาดยาที่ได้นี้เป็น loading dose หลังจาก นั้นจึงให้ยาที่เป็น maintenance dose ขนาดของยาต่อชั่วโมงคือร้อยละ 10-20 ของ loading dose และให้ทางหลอดเลือดดำต่อไป แล้วเฝ้าประเมินผู้ป่วยเป็นระยะต่อไป

อาการไม่พึงประสงค์

ที่พบบ่อย blurred vision, constipation, dry mouth, micturition difficulties, photophobia, tachycardia

ที่รุนแรง allergic reaction, arrhythmias, coma, increased intraocular pressure, respiratory depression, ผู้สูงอายุ
อาจมีอาการ excitement, agitation, confusion หรือ drowsiness

ยาที่มีปฏิกิริยาต่อกัน

- atropine จะเสริมฤทธิ์กับยา tricyclic antidepressants (เช่น amitriptyline) ให้ลดขนาดยา atropine
- ลดขนาดของยา atropine และ phenothiazine เมื่อใช้ร่วมกันเพราะเสริมฤทธิ์ซึ่งกันและกัน
- atropine จะเพิ่มฤทธิ์ของยาโดย delaying gastric emptying และเพิ่มอัตราการดูดซึมของยา atenolol, digoxin, thiazide diuretics
- Atropine จะมีฤทธิ์ต้านฤทธิ์ยาหลายตัวยา เช่น pyridostigmine etc.

ข้อห้ามใช้ narrow angle glaucoma และ obstructive diseases of the gastrointestinal หรือ urinary tracts.

หมายเหตุ ระวังการใช้ในผู้ป่วย ulcerative colitis, severe cardiac disease, ileus, hypertension, hyperthyroidism, chronic lung disease และในเด็ก โดยเฉพาะเมื่อมีไข้ จะไวต่อยา atropine

การใช้ในหญิงมีครรภ์ category C

การใช้ในหญิงให้นมบุตร controversial

Monitoring Parameters

- heart rate, PR interval, blood pressure
- หากผู้ป่วยมีอาการ ตามัว arrhythmia, หายใจช้า, confusion, drowsy ควรแจ้งแพทย์ทันที

การรักษาเมื่อได้รับยาเกินขนาด

- เมื่อได้รับยาเกินขนาดจะเกิดอาการ coma, death, delirium, elevated BP, fever, paralytic ileus, rash, respiratory failure, stupor, tachycardia
- เมื่อมีอาการข้างเคียงเพิ่มมากขึ้น หรือ มีอาการรุนแรง ให้หยุดยา รักษาอาการ cardiac arrhythmias ตาม standard treatment
- ใช้ Physostigmine salicylate ในการแก้อาการ cardiovascular และ CNS (ระวังการเกิด bradycardia, seizures, asystole)
- ให้ Pilocarpine 10 mg SC จน อาการปากแห้งหายไป
- ให้ Diazepam, short acting barbiturates หรือ chloral hydrate ในการแก้ไขอาการ excitement
- alternative antidote คือ Neostigmine methylsulfate (Prostigmine)

อ้างอิง;

©1997 JBC Handbook™ 4th edition ISBN: 0 646 326 767

MICROMEDEX(R) Healthcare Series Vol. 120 expires 6/2004

Gahart BL, Nazareno AR. Intravenous medication 2001. 17th ed. Missouri: Mosby; 2001.

2.4 Digoxin

ชื่อการค้า

Lanoxin

รูปแบบยาและความแรง

- Elixir 0.05 mg/ml in 60 ml (Lanoxin®) elixir มี Alcohol ผสมอยู่ 10%
- Lanoxin tablet 0.25 mg (เม็ดสีขาว)
- Lanoxin injection 0.5 mg/2 ml

ข้อบ่งใช้

- > ใช้ในการรักษา Congestive Heart failure
- Supraventricular arrhythmias

ขนาดยาที่ใช้⁽¹⁾

- สูตรคำนวณขนาดยาเพื่อคงระดับทั่วไป = loading dose x % daily loss/100 , โดย % daily loss=14 + CrCl/5
- การให้ I.V. loading dose จะให้ในขนาดครึ่งหนึ่งก่อน และแบ่งให้ทุก 4-8 ชั่วโมงอีกครั้งละ ¼
- การให้ I.V. bolus จะต้องนานกว่า 5 นาที
- การให้ I.V. เริ่มต้นจะไม่เกิน 2 หลอด (1 มิลลิกรัม) หากมากกว่า 2 หลอด ให้ปรึกษาแพทย์

ขนาดปกติ IV dose/วัน = 0.75 x ขนาดยาที่ได้รับประทาน/วัน (tablet, elixir).

Age	Total Digitalizing Dose (mcg/kg)		Daily Maintenance Dose (mcg/kg)	
	P.O.	I.V. or I.M.	P.O.	I.V. or I.M.
Preterm infant	20-30	15-25	5-7.5	4-6
Full-term infant	25-35	20-30	6-10	5-8
1 mo - 2 y	35-60	30-50	10-15	7.5-12
2-5 y	30-40	25-35	7.5-10	6-9
5-10 y	20-35	15-30	5-10	4-8
>10 y	10-15	8-12	2.5-5	2-3
Adult	0.75-1.5 mg	0.5-1 mg	0.125-0.56 mg	0.1-0.4 mg

- Dosing: Renal Impairment
 - > Cl_{cr} 10-50 mL/minute: Administer 25% to 75% of dose or every 36 hours.
 - > Cl_{cr} <10 mL/minute: Administer 10% to 25% of dose or every 48 hours.
- Reduce loading dose by 50% in ESRD.

วิธีใช้

- slow IV อาจให้โดยไม่เจ็บจาง โดยฉีดนานกว่า 5 นาที
- IV infusion 10-20 นาที โดยเจือจางยามากกว่า 4 เท่า (ยา 1 mL/SWI หรือ NS หรือ DW 4 mL) (ถ้าน้อยกว่าจะตกตะกอน) ไม่ต้อง flush syringe หลังฉีดยา
- การให้ยาเข้าหลอดเลือดดำอย่างรวดเร็วจะทำให้หลอดเลือดหดตัว นำไปสู่ภาวะความดันโลหิตสูงได้ และ/หรือ ลดการไหลเวียนของเลือดในเส้นเลือดโคโรนารี (เอกสารกำกับยา Lanoxin® 2004)

การเก็บยา

ยามีความคงตัวหลังผสม 48 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง (20–25 °C) และต้องเก็บแบบป้องกันแสง

ความคงตัว

ยาที่เหลือให้ทิ้งไป

สารละลายที่ใช้ผสมได้

SWI และ ผสมสารละลายที่มีเกลือ และ น้ำตาลได้

ยาที่ห้ามผสมร่วมกัน

dobutamine, fluconazole, indomethacin, verapamil, calcium gluconate, amphotericin

อาการอันไม่พึงประสงค์

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

การวัดระดับยาในเลือด

- เวลาในการเจาะเลือด กรณีให้ยาทาง IV : ควรเจาะเลือดหลังให้ยาอย่างน้อย 4 ชั่วโมง
- กรณีให้ยาทาง Oral : หลังให้ยาอย่างน้อย 6 ชั่วโมงหรือเจาะก่อนให้ยา
- Therapeutic range
- กรณี CHF : 0.8-2 mg/ml
- กรณี arrhythmia : 1.5-2.5 mg/ml

ข้อห้ามใช้.

Ventricular fibrillation ,Beriberi heart disease

ข้อควรระวัง

acute myocardial infarction ,acute myocarditis or amyloid cardiomyopathy ,AV block ,chronic constrictive pericarditis ,electrical cardioversion (low voltage) ,electrolyte imbalance (hypokalemia, hypo- or hypercalcemia, hypomagnesemia) ,hypo- or hyperthyroidism ,hypoxia ,idiopathic hypertrophic subaortic stenosis ,renal disease ,severe bradycardia ,severe heart failure ,severe pulmonary disease ,sick sinus syndrome ,ventricular tachycardia, ventricular premature contractions ,Wolff-Parkinson-White syndrome

ยาที่มีปฏิกิริยาต่อกัน

- ยาที่ทำให้ระดับยา Digoxin สูงขึ้น; amiodarone (เพิ่ม 70-100%), atorvastatin (เพิ่ม 20%) ,azithromycin , carvedilol (เพิ่ม 9% - 20%) diazepam&alprazolam (เพิ่ม 5% -100%), clarithromycin, erythromycin,tetracycline(เพิ่ม 40-100% ใน 10% ผู้ป่วย) verapamil (เพิ่ม 70-100%),diltiazem, cyclosporine,ibuprofen,indomethacin, itraconazole,nifedipine , omeprazole, quinine (เพิ่ม 25% to 40%) ,simvastatin
- ยาที่เสริมฤทธิ์กัน ; beta-adrenergic blockers (Atenolol,metoprolol) อาจทำให้เกิด heart block
- เพิ่มความเป็นพิษของยา digoxin ; furosemide,HCTZ, amphotericin B ,calcium,succinylcholine ,acetazolamide,adrenaline ,pancuronium,
- ยาที่ทำให้ระดับยา Digoxin ลดลง; acarbose, bleomycin (ลด 20% to 30%), phenobarbital, cyclophosphamide, cytarabine, vincristine, neomycin, kaolin (ลด 20% to 62%), cholestyramine (ลดการดูดซึม digoxin 30-40%), activated charcoal, antacid กลุ่ม aluminium, magnesium(ลดการดูดซึม digoxin 20-35%),

metoclopramide (ลด 18% to 34%), phenytoin, rifampin, salbutamol (ลด16% - 22%), penicillamine, sulfasalazine(ลด 24%)

เพิ่มหรือลดพิษยา digoxin ; spironolactone

เพิ่ม ระดับ metformin ในเลือด เมื่อให้ร่วมกัน

การใช้ในหญิงมีครรภ์ category C

การใช้ในหญิงให้นมบุตร ใช้ได้ปลอดภัย

Monitoring Parameters

- Rapid digitalization ; EKG monitoring ,BP
- Maintenance ; HR, BP, K, Mg, Calcium
- ระดับของ โปตัสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม ในเลือด, HR, BP, ECG (ในเด็ก)

การรักษาเมื่อได้รับยาเกินขนาด

ล้างท้อง (ยารับประทาน)

ขนาดยาที่มีผลให้ผู้ที่ไม่ได้เป็นโรคหัวใจ เสียชีวิตได้ ผู้ใหญ่ 10-15 mg เด็กอายุ 1-3ปี 6-10 mg

ในกรณีนี้ถ้าผู้ใหญ่รับประทานยา digoxin >25 mg เด็กอายุ 1-3 ปี รับประทานยา digoxin > 10 mg ให้ digoxin-binding Fab antibody fragments (DIGIBIND) เป็น antidote

การรักษา รักษาตามอาการ

ตรวจวัดระดับโปตัสเซียมในเลือด hypokalemia ให้potassium chloride มีอาการ bradyarrhythmias ให้ atropine, ventricular arrhythmia ใช้ lidocaine หรือ phenytoin, (การทำ dialysis ไม่ได้ช่วยกำจัดยา) (เอกสารกำกับยา Lanoxin[®]2004)

อ้างอิง;

MICROMEDEX (R) Healthcare Series Vol.119 expires 3/2004

©1997 JBC Handbook™ 4th edition ISBN: 0 646 326 767

Gahart BL, Nazareno AR. Intravenous medication 2001. 17th ed. Missouri: Mosby; 2001.

2.5 Dopamine

ชื่อการค้า	Dopamex
รูปแบบยาและความแรง	Dopamine injection 250 mg/ 10 ml
ข้อบ่งใช้	Cardiac output low, Hypotension, Poor perfusion of vital organs

ขนาดยาที่ใช้⁽²⁾

- Dosing: Adults

- › **Hemodynamic support:** I.V. infusion: 1-5 mcg/kg/minute ขนาดสูงสุด 50 mcg/kg/minute, อาจเพิ่มได้ 1 – 4 mcg/kg/min ในช่วง 10 ถึง 30 นาที จนกระทั่งมีการตอบสนอง
- › **Note:** หากขนาดที่ใช้สูงกว่า 20-30 mcg/kg/min ควรคำนึงถึงการใช้ adrenaline หรือ norepinephrine
- › Hemodynamic effects of dopamine are dose dependent:
 - Low-dose: 1-5 mcg/kg/minute, increased renal blood flow and urine output
 - Intermediate-dose: 5-15 mcg/kg/minute, increased renal blood flow, heart rate, cardiac contractility, and cardiac output
- › High-dose: >15 mcg/kg/minute, alpha-adrenergic effects begin to predominate, vasoconstriction, increased blood pressure

- **Dosing:** Elderly Refer to adult dosing.

- **Dosing: Children:** 1-20 mcg/kg/minute, ขนาดสูงสุด 50 mcg/kg/min

วิธีใช้

- IV infusion เท่านั้น และ ต้องเจือจางก่อนใช้ทุกครั้ง เจือจางยา 1:1 (เช่น 500 mg/สารละลาย500ml.), 2:1 (เช่น1000 mg/สารละลาย500ml) ให้ใน อัตรา 2-20 mcg/kg/นาที ค่อยๆลดขนาดของยาลง เมื่อจะหยุดให้ยา
- ฉีดเข้า large vein (antecubital fossa) ระวังการรั่วซึม จะทำให้เกิดเนื้อตายได้
- ในกรณีใช้ที่ใช้ continuous infusion ควรฉีด central line
- ในการให้ยาควรใช้ microdrip หรือ infusion pump

การเก็บยา เก็บที่อุณหภูมิต่ำกว่า 25°C และเก็บให้พ้นแสง

ความคงตัว สารละลายที่เจือจางแล้วควรใช้ภายใน 24 ชม. สารละลายที่เปลี่ยนสีให้ทิ้งไป

สารละลายที่ใช้ผสมได้ ผสมสารละลายที่มีเกลือ และ น้ำตาลได้

สารละลายที่ห้ามผสม ห้ามผสมร่วมกับ alkaline solution (เช่น sodium bicarbonate)

ยาที่ห้ามผสมร่วมกัน acyclovir, amphotericin B, ampicillin, PGS , gentamicin, indomethacin,

insulin,penicillin, metronidazole, sodium bicarbonate,furosemide,thiopental

อาการอันไม่พึงประสงค์

- ที่พบบ่อย anxiety, headache chest pain, hypertension, palpitations, tachycardia dyspnea injection site reactions ,mydriasis ,nausea, vomiting oliguria ,piloerection
- อาการที่รุนแรง ectopic heartbeats,gangrene of extremities(with high dose /prolong use) ,widened QRS complex, ventricular arrhythmias

ข้อห้ามใช้ uncorrected tachyarrhythmias, pheochromocytoma, or ventricular fibrillation

ยาที่มีปฏิกิริยาต่อกัน

- สารละลายที่มีฤทธิ์เป็นด่างจะทำลายฤทธิ์ของยา dopamine เช่น sodium bicarbonate
- ยาที่ใช้ร่วมกับ dopamine แล้วอาจทำให้เกิด serious arrhythmia; halothane
- ยาที่ใช้ร่วมกับ dopamine แล้วอาจทำให้เกิด severe hypertension; methylethergonovine (methergin), oxytocin
- MAO inhibitors (เช่น selegiline)
- ยาที่ใช้ร่วมกับ dopamine แล้วอาจยับยั้งฤทธิ์ของยา dopamine; alpha หรือ beta-blockers(เช่น propranolol)
- ยาที่ใช้ร่วมกับ dopamine แล้วอาจต้องเพิ่มขนาดยา dopamine(เพราะลด pressor response);TCA เช่น amitriptyline
- ยาที่ใช้ร่วมกับ dopamine แล้วอาจทำให้เกิด severe bradycardia และ hypotension; phenytoin (Dilantin)

หมายเหตุ ขนาดยาสูงสุดขึ้นอยู่กับอาการตอบสนองของผู้ป่วยแต่ละราย ควรแก้ไขภาวะ hypovolaemia ,acidosis, hypercapnia และหรือ hypoxia ก่อนให้ยาผู้ป่วย ระวังการใช้ในผู้สูงอายุ และผู้ป่วย occlusive vascular disease.

การใช้ในหญิงมีครรภ์ category C

การใช้ในหญิงให้นมบุตร ไม่มีข้อมูล

Monitoring Parameters :

- vital signs (โดยเฉพาะ BP, PR), urine output (ทุก1-2 ชม.) และ EKG Monitor(ในบางราย)
- หากผู้ป่วย urine output ลดลง ,เกิด tachycardia มากขึ้น , เกิด arrhythmias ควรแจ้งแพทย์ทันที

การรักษาเมื่อได้รับยาเกินขนาด ลดขนาดยาลง หรือ หยุดยาชั่วคราวจนอาการคงตัวจึงให้ยาต่อ

อ้างอิง;

©1997 JBC Handbook™ 4th edition ISBN: 0 646 326 767

MICROMEDEX(R) Healthcare Series Vol. 120 expires 6/2004

Gahart BL, Nazareno AR. Intravenous medication 2001. 17th ed. Missouri: Mosby; 2001.

2.6 Norepinephrine (Levophed)

ชื่อการค้า Levophed

รูปแบบยาและความแรง Norepinephrine base 4 mg/4ml

ข้อบ่งใช้ Norepinephrine เป็น adrenergic agonist ใช้ในการรักษาภาวะช็อก หลังจากที่ได้รับน้ำ ทดแทนอย่างเพียงพอแล้ว ใช้สำหรับช่วยให้แรงดันโลหิตที่ลดต่ำลงอย่างเฉียบพลันกลับสูงขึ้นสู่ระดับปกติ

ขนาดยา⁽¹⁾

- การให้ยาแบบ continuous I.V. infusion
 - > เด็ก : ขนาดเริ่มต้น 0.05 – 0.1 mcg/kg/min เพิ่มขนาดจนได้ผลที่ต้องการ; maximum dose 2 mcg/kg/min
 - > ผู้ใหญ่ : ขนาดเริ่มต้น 0.5 – 1.0 mcg/min เพิ่มขนาดจนได้ผลที่ต้องการ; ขนาดยาที่ใช้ โดยทั่วไปอยู่ในช่วง 8 – 30 mcg/min
- Hypotension, shock and cardiopulmonary resuscitation
 - > ผู้ใหญ่ : ขนาดเริ่มต้น 8 – 12 mcg/min (maximum dose : 30 mcg/min)
 - > เด็ก : ขนาดเริ่มต้น 0.1 mcg/kg/minแล้วค่อยๆ เพิ่มอัตราการหยดยาได้ถึง 2 mcg/kg/min
- Upper GI Hemorrhage
 - > 8 mg ใน NSS 250 mL ทาง intraperitoneal หรือ 8 mg ใน NSS 100 mL ทาง nasogastric tube ทุกชั่วโมง เป็นเวลา 6–8 ชั่วโมง จากนั้นให้ทุก 2 ชั่วโมง เป็นเวลา 4–6 ชั่วโมง

- อัตราการให้ยาคำนวณจากสูตร

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

- ก่อนผสมยา ควรดู D5W ออกก่อน เท่ากับปริมาณยาที่จะผสมเข้าไป

1. ความเข้มข้น 8 mcg/mLคิดเป็นสัดส่วน 1:125 วิธีผสม ยา 4 mg (1 amp.) + D5W 500 mL หรือ 8 mg (2 amp.) + D5W 1000 mL

Dose(mcg/min)	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	30
Rate(mL/hr)	3.75	7.5	15	22.5	30	37.5	45	52.5	60	67.5	75	82.5	90	97.5	105	112.5	150	225

- **2. ความเข้มข้น 16 mcg/mL**คิดเป็นสัดส่วน 1 :62.5 วิธีผสม ยา 8 mg (2 amp.) + D5W 500 mL หรือ 16 mg (4 amp.) + D5W 1000 mL

Dose(mcg/min)	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	30
Rate(mL/hr)	1.9	3.8	7.5	11.3	15	18.8	22.5	26.3	30	33.8	37.5	41.3	45	48.3	52.5	56.3	75	112.5

- **3. ความเข้มข้น 32 mcg/mL**คิดเป็นสัดส่วน 1 :31 วิธีผสม ยา 3.2 mg + D5W 100 mL หรือ 16 mg (4 amp.) + D5W 500 mL

Dose(mcg/min)	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	30
Rate(mL/hr)	0.9	1.9	3.8	5.6	7.5	9.4	11.3	13.1	15	16.9	18.8	20.6	22.5	24.4	26.3	28.1	37.5	56.3

- **4. ความเข้มข้น 40 mcg/mL**คิดเป็นสัดส่วน 1 :25 วิธีผสม ยา 4 mg (1 amp.) + D5W 100 mL หรือ 20 mg (5 amp.) + D5W 500 mL ****Central line****

Dose(mcg/min)	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	30
Rate(mL/hr)	0.75	1.5	3	4.5	6	7.5	9	10.5	12	13.5	15	16.5	18	19.5	21	22.5	30	45

- **5. ความเข้มข้น 64 mcg/mL**คิดเป็นสัดส่วน 1 : 15 วิธีผสม ยา 6.4 mg + D5W 100 mL หรือ 32 mg (8 amp.) + D5W 500 mL ****Central line****

Dose(mcg/min)	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	30
Rate(mL/hr)	0.5	0.9	1.9	2.8	3.8	4.7	5.6	6.6	7.5	8.4	9.4	10.3	11.3	12.2	13.1	14.1	18.8	28.1

วิธีใช้⁽²⁾

1. บริหารยาเข้าทางหลอดเลือดดำ โดยใช้ infusion pump เพื่อให้สามารถควบคุม การให้ยาได้ดี
2. เริ่มให้ยาอย่างช้าๆและปรับเพิ่มตามความจำเป็น โดยต้องติดตามอาการตอบสนองของผู้ป่วย เช่น ระดับความดันโลหิต และ cardiovascular parameter อื่นๆ การหยุดยาต้องค่อยๆ ปรับลดลง ห้ามหยุดยาทันที เพื่อป้องกันภาวะความดันเลือดต่ำ
3. ควรให้ยาเข้าหลอดเลือดดำใหญ่ตรง antecubital vein ที่ข้อศอกด้านในหรือให้ยาทางหลอดเลือดดำ femoral ที่หน้าขา ไม่ควรให้ยาโดยวิธี catheter tie-in เพราะจะทำให้เกิดอาการเฉพาะที่

การเก็บยา ไวต่อการ oxidize เก็บให้พ้นแสง ห้ามใช้สารละลายที่ขุ่นหรือเปลี่ยนเป็นสีชมพู สีเหลืองเข้ม หรือสีน้ำตาล หลังผสมเก็บในอุณหภูมิห้อง (25°C) ได้ 24 ชั่วโมง

สารละลายที่ใช้ผสมได้ D₅NS, D₅W, LR แนะนำให้เจือจางยาด้วย D5W หรือ D5S ปริมาตร 100 mL

สารละลายที่ห้ามผสม normal saline, alkaline solutions. ไม่แนะนำให้เจือจางใน NSS เดี่ยวๆ เพื่อป้องกันการสูญเสียความแรงของยาจากปฏิกิริยา oxidation

ยาที่ห้ามผสมร่วมกัน

Insulin (regular), thiopental, Aminophylline, amobarbital, chlorothiazide, chlorpheniramine, pentobarbital, phenobarbital, phenytoin, sodium bicarbonate, streptomycin

ห้ามให้ในสาย I.V. เดียวกันกับเลือดและพลาสมา หรือสารละลายที่เป็นด่าง เช่น sodium bicarbonate

อาการไม่พึงประสงค์

- Cardiovascular: Bradycardia, arrhythmia, peripheral (digital) ischemia
- Central nervous system: Headache (transient), anxiety
- Local: Skin necrosis (with extravasation)
- Respiratory: Dyspnea, respiratory difficulty

MONITORING

- ระวังการรั่วซึมของยาออกนอกหลอดเลือด เพราะจะทำให้เกิดเนื้อตาย และหากต้องใช้เป็นเวลานาน ควรเปลี่ยนแปลงบริเวณที่แทงเข็มเข้าหลอดเลือดเป็นระยะ เพื่อลดการเกิดภาวะหลอดเลือดหดตัวในบริเวณที่แทงเข็ม
- ตรวจสอบความดันเลือด และชีพจรทุก 2 นาที เมื่อเริ่มให้ยาและวัดทุก 5 นาทีเมื่อความดันเลือดอยู่ในระดับคงที่ที่ต้องการ (ประมาณ 80-100 mmHg systolic) หลังจากนั้นวัดทุก 15 นาที

3 ยากันชัก

3.1 Phenytoin

ชื่อการค้า	Dilantin
รูปแบบยาและความแรง	Phenytoin capsule 100 mg Phenytoin capsule 50 mg

ข้อบ่งใช้

- รักษาโรคลมชักชนิด Tonic-clonic (Grand-mal) และ simple หรือ complex partial (psychomotor และ temporal lobe)
- ใช้แก้อาการหัวใจเต้นเสียจังหวะจากพิษของยา Digitalis (Ventricular arrhythmia)
- รักษาและป้องกันการชักจากการผ่าตัดสมอง
- ใช้ควบคุมการชักแบบ status epilepticus

ขนาดยา

ขนาดยาในผู้ป่วยขึ้นกับการตอบสนองของระดับยาในเลือด ซึ่ง ระดับยาในเลือดที่ให้ผลในการรักษา 10-20 mcg/ml และจะเลือกใช้ IV form กรณีที่ผู้ป่วยไม่สามารถรับประทานยาได้และกรณีเร่งด่วนเท่านั้น

- Status epilepticus :
 - > Adult ขนาดยาเริ่มต้น (Loading dose) โดยฉีดแบบ slow IV 15-25 mg/kg แล้วตามด้วยขนาดการรักษา (Maintenance dose) slow IV 100 mg ทุก 6-8 ชม. หรือ 5-6 mg/kg/day โดยแบ่งให้วันละ 3 ครั้ง
 - > Infant และ children ขนาดยาเริ่มต้น 15-20 mg/kg อัตราเร็วการให้ไม่เกิน 1-3 mg/kg/min ส่วน Maintenance dose เริ่มด้วย 5 mg/kg/day แบ่งให้วันละ 2 ครั้ง จากนั้นให้ตามอายุดังนี้
 - 6 เดือน – 3 ปี : 8 - 10 mg/kg/day
 - 4-6 ปี : 7.5 - 9 mg/kg/day
 - 7-9 ปี : 7 - 8 mg/kg/day
 - 10-16 ปี : 6 - 7 mg/kg/day
- Anticonvulsant :
 - > Children & Adult Loading dose 15 – 20 mg/kg
- Neurosurgery prophylaxis :
 - > slow IV 100-200 mg ทุก 4 ชม. ระหว่างผ่าตัดและหลังผ่าตัด

หมายเหตุ : การให้ยา phenytoin ชนิดรับประทานไม่ควรให้เกิน 300 mg/day ยกเว้นวันที่ให้ยาแบบ Loading dose เพราะจะส่งผลถึงอัตราการดูดซึม

การบริหารยารูปแบบยาเม็ดแบบ Loading dose มีข้อจำกัดของการดูดซึมยา ดังนั้นปริมาณยาที่คำนวณได้ (15-20 mg/kg) ให้แบ่งรับประทานเป็น 3 ครั้ง ห่างกันคราวละ 2 ชั่วโมง

การเก็บยา เก็บที่อุณหภูมิ 30° □C เก็บให้พ้นแสงและความชื้น

สารละลายที่ใช้ผสมได้ NS or LR สารละลายที่เจือจาง 1-10 mg/ml ควรใช้ภายใน 4 ชั่วโมงห้ามแช่เย็น

สารละลายที่ห้ามผสม D₅NS, D₅W, fat emulsion 10%, 1/2NS

ยาที่ห้ามผสมร่วมกัน Amphotericin B cholesteryl sulfate complex, ciprofloxacin, clarithromycin, diltiazem, enalaprilat, gatifloxacin, heparin, heparin with hydrocortisone sodium succinate, hydromorphone, linezolid, potassium chloride, propofol, sufentanil, theophylline, vitamin B complex with C, Amikacin, aminophylline, bretylium, chloramphenicol, dimenhydrinate, diphenhydramine, dobutamine, hydroxyzine, insulin (regular), kanamycin, levorphanol, lidocaine, lincomycin, meperidine, metaraminol, morphine, nitroglycerin, norepinephrine, penicillin G potassium, pentobarbital, phenobarbital, phenylephrine, phytonadione, procainamide, procaine, prochlorperazine edisylate, promazine, promethazine, streptomycin, vancomycin

อาการไม่พึงประสงค์

- ที่ไม่สัมพันธ์กับระดับยาในเลือด : hypertrichosis, gingival hypertrophy, thickening of facial feature, peripheral neuropathy, Vitamin D deficiency, Osteomalacia, SLE
- อาการไม่พึงประสงค์ที่สัมพันธ์กับระดับยาในเลือด :
 - > 20 mcg/ml : far lateral nystagmus
 - > 30 mcg/ml : 45 lateral gaze nystagmus, เดินเซ
 - > 40 mcg/ml : พูดตะกุกตะกักและอาการหลับใน
 - > 100 mcg/ml : ถึงแก่ชีวิต

ข้อห้ามใช้ ผู้ที่แพ้ยานี้และ hydantoins ตัวอื่นๆ /หรือส่วนประกอบในตำรับ, หญิงตั้งครรภ์

ข้อควรระวัง Severe myocardial insufficiency, Impaired hepatic function

ยาที่มีปฏิกิริยาต่อกัน

- ยาที่ทำให้ระดับยา Phenytoin สูงขึ้น : INH, Chloramphenicol, Fluconazole, Cotrimoxazole, Cimetidine, Omeprazole, Phenobarbital, Norfloxacin, Ciprofloxacin, Nifedipine, Fluoxetine, Influenza vaccine, Medtronidazole
- Phenytoin เพิ่มฤทธิ์ของยา : Dopamine, Lithium
- ยาที่ทำให้ระดับยา Phenytoin ลดลง : Carbamazepine, Rifampicin, Folic acid, ethanol, Theophylline,
- Phenytoin ลดฤทธิ์ของยา : Oral contraceptives, Carbamazepine, Theophylline, Diazepam, Doxycycline, Furosemide

การใช้ในหญิงมีครรภ์ Category D

การใช้ในหญิงให้นมบุตร ควรใช้อย่างระมัดระวัง

Monitoring Parameters BP, vital signs (IV use), plasma phenytoin level, CBC, liver function tests

การรักษาเมื่อได้รับยาเกินขนาด

เมื่อได้รับยาเกินขนาดจะมีอาการ Unsteady gait, slurred speech, confusion, nausea, hypothermia, fever, hypotension, respiratory depression และ coma รักษาอาการความดันโลหิตต่ำโดยให้สารน้ำทดแทนทาง IV ควบคุมอาการชักโดยให้ Diazepam 5-10 mg (0.25-0.4 mg/kg ในเด็ก)

อ้างอิง;

McEvoy GK editor. AHFS Drug information . Bethesda : American Society of Health Systems Pharmacist; 2002; page 2136 -2139

Trissel LA. HANDBOOK on injectable drugs . 10th edit. Bethesda : American Society of Health Systems Pharmacist; 2002; page 976 - 982.

MICROMEDEX(R) Healthcare Series Vol. 123 expires 3/2005.

Charles F., Lora L., Morton P. & Leonard L., Drug Information Handbook. 11thed. Lexi-Comp. Canada, 2003. (P 1102-1106)

4. ยาลดความดันโลหิต

4.1 Nicardipine HCl

ชื่อการค้า CARDIPINE INJECTION

รูปแบบยาและความแรง

Nicardipine HCl (2mg/2ml)

ข้อบ่งใช้

- ความดันโลหิตสูงรุนแรง ชั้นวิกฤต เจ็บปวด และความดันโลหิตสูงก่อน - หลังการผ่าตัด ซึ่งไม่สามารถให้ยาชนิดรับประทานได้
- Stable angina pectoris
- ภาวะหลอดเลือดในสมองหดเกร็ง หลังจากการมีเลือดออกในสมอง (Subarachnoid Hemorrhage)

วิธีใช้

- การฉีด IV bolus ใช้ได้แต่ต้องระวังเนื่องจากความดันโลหิตอาจตกลงได้มากจนถึงขั้นก่อให้เกิดอันตรายได้
- IV continuous infusion

ขนาดยาที่ใช้

ความดันโลหิตสูงชนิดเฉียบพลัน (Acute Hypertension) เริ่มต้นด้วยอัตราเร็ว 5 mg/hour โดยปรับขนาดยาเพิ่มครั้งละ 2.5 mg/hour ทุก 5 นาที (สำหรับ Rapid titration) โดยอัตราเร็วสูงสุดไม่เกิน 15 mg/hour จนกระทั่งควบคุมความดันโลหิตที่ต้องการ เมื่อได้ความดันโลหิตตรงตามที่ต้องการแล้ว อาจลดอัตราเร็วในการบริหารยาลงจนได้ 3 mg/hr

เมื่อต้องการเปลี่ยนเป็นชนิดรับประทาน : ถ้าต้องการควบคุมความดันโลหิตระยะยาว ควรเริ่มให้ชนิดรับประทานทันทีที่สามารถให้ยาทางปากได้ และให้ก่อนหยุดยา cardipine ชนิดฉีด 1 ชม.

Substitution for oral therapy (approximate equivalents) :

20 mg every 8 hours oral, equivalent to 0.5 mg/hour I.V. infusion

30 mg every 8 hours oral, equivalent to 1.2 mg/hour I.V. infusion

40 mg every 8 hours oral, equivalent to 2.2 mg/hour I.V. infusion

Angina : Immediate release : Oral : 20 mg 3 times/day ; usual range : 60-120 mg/day ; increase dose at 3 day intervals Stable angina

ตัวอย่างการผสมยา

1. ตัวอย่างการเตรียมน้ำยาสำหรับหยดเข้าหลอดเลือดดำ

จำนวนสารละลายสำหรับฉีด ต้องใช้ (ml)	ความเข้มข้นที่ต้องการโดยประมาณ		
	0.01%	0.015%	0.02%
100	12	18	24
250	30	50	60
500	60	90	120

การเก็บยา

อุณหภูมิห้องไม่เกิน 30 องศาเซลเซียส เก็บให้พ้นจากแสงแดด หลังจากเปิดใช้แล้วเก็บได้ 24 ชม.

สารละลายที่ใช้ผสมได้

Cardipine injection เข้าได้กับของเหลวต่อไปนี้ และคงทนในภาชนะแก้วหรือ polyvinyl chloride เป็นเวลา 24 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง

D5W , D5N/2, D5S , D5W with 40 mEq Potassium , 0.45%NaCl , 0.9%NaCl

ยาที่ห้ามผสมร่วมกัน *** Cardipine injection ไม่สามารถเข้าได้กับ Sodium bicarbonate (5%) , LRI

อาการอันไม่พึงประสงค์

- Headache, flushing (พบมาก) , Hypotension, N/V, Tachycardia ,
- Dizziness, Sweating , Polyuria

ข้อห้ามใช้. ผู้ที่ไวต่อยานี้ ,advance aortic stenosis , severe hypotension, ventricular tachycardia

ข้อควรระวัง

- การให้ทางหลอดเลือดดำ สามารถลดแรงต้านทานหลอดเลือดส่วนปลาย ควรเฝ้าระวังความดันโลหิตอย่างใกล้ชิด
- ระวังในผู้ที่มีการทำงานของตับเสียไป หรือการไหลเวียนเลือดที่ต่ำลง โดยการลดขนาดยาของผู้ป่วยเหล่านี้

ยาที่มีปฏิกิริยาต่อกัน

Drug increase effects of Nicardipine : Cimetidine, Clarithromycin, ketoconazole, diltiazam, fluconazole, ethanol, fluoxetine, levodopa, omeprazole,

Drug reduce effects of Nicardipine : Rifampicin (and potential other enzyme inducer)

Nifedipine increase effect of other : Digoxin , Cyclosporin

การใช้ในหญิงมีครรภ์ Category C

การใช้ในหญิงให้นมบุตร ยังไม่มีข้อมูลเพียงพอ

Monitoring Parameters ติดตามอาการ Orthostasis อย่างใกล้ชิด และวัดความดันโลหิตทุก 8 ชั่วโมงหลังให้ยา

การรักษาเมื่อได้รับยาเกินขนาด

ผู้ป่วยจะมีอาการความดันโลหิตต่ำ หัวใจเต้นช้าผิดปกติ Bradycardia อาการอื่นๆ เช่น สับสน stupor คลื่นไส้ อาเจียน metabolic acidosis และ hyperglycemia

การรักษา ให้ Atropine แล้วให้ Calcium Chloride 1 g/hr มากกว่า 24 ชั่วโมง และ Glucagon, Epinephrine และ Amrinone ใช้เพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจ แก้ไขภาวะ hypotension

อ้างอิง

Charles F., Lora L., Morton P. & Leonard L., Drug Information Handbook 2002-2003. 10thed. Lexi-Comp. Canada, 2002. (P 976-978)

5. ยาด้านการแข็งตัวของเลือด

5.1 Warfarin

ชื่อการค้า Coumadin, Orfarin

รูปแบบยาและความแรง 2,5 mg tablet

ข้อบ่งใช้

- ป้องกันและรักษา pulmonary embolism และ venous thrombosis
 - ป้องกันและรักษา thromboembolism associated with atrial fibrillation และ ผู้ป่วยที่เปลี่ยนลิ้นหัวใจ
- Reduce ผู้ป่วยที่มีความเสี่ยง recurrent myocardial infarction, และ thrombotic events after myocardial infarction

ขนาดยาที่ใช้

ขนาดยาเริ่มต้น ทั่วไป 2-5 mg/วัน Anticoagulation การเริ่มและการปรับเปลี่ยนขนาดยาต้องคำนึงถึงข้อบ่งใช้ระดับ INR เป้าหมาย ประวัติการใช้ยา ความร่วมมือในการใช้ยา

การเก็บยา เก็บกันแสง ที่อุณหภูมิห้อง

ข้อควรระวัง และอาการอันไม่พึงประสงค์ต่างๆ ไม่ควรเปลี่ยนขนาดยาเกินกว่า 5-20% ของขนาดยารวมใน 1 สัปดาห์ ผู้สูงอายุ ผู้ป่วยที่มีสภาวะขาดสารอาหาร ผู้ป่วยโรคตับและผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงในการเกิดภาวะเลือดออก ขนาดยาเริ่มต้น ควรน้อยกว่า 4-5 มิลลิกรัมต่อวัน

ยาหรืออาหารที่มีปฏิกิริยาต่อกัน

ยาที่เพิ่มความเสี่ยงของ **bleeding** ;(Severity: moderate . Onset: delayed . Documentation:good / excellent .

Probable Mechanism: decreased warfarin metabolism); **acetaminophen** (เป็นยาแก้ปวด ลดไข้ที่ปลอดภัยที่สุดในผู้ป่วยที่ได้รับยา warfarin แต่ไม่ควรใช้ขนาดยาที่สูง และ ใช้ต่อเนื่องนาน) , **amiodarone, amitriptyline, amoxicillin** (Onset ;not specified. Probable Mechanism:unknown) ,**amoxicillin/clavulanic acid, antithyroid agents** (decreased metabolism of clotting factors) , **aspirin** (displacement of warfarin from plasma albumin, inhibition of metabolism of warfarin, direct hypoprothrombinemic effect of aspirin, gastric erosion) , acetaminophen ,co-trimoxazole,erythromycin,cimetidine,fluconazole ,metronidazole

อาหารที่มีวิตามินเคสูง (ควรคงปริมาณอาหารเหล่านี้ให้เป็นปกติ) ตับหมูหรือไก่ ไช้แดง กะหล่ำปลี กระหล่ำดอก ผักกาดหอม บรอกเคอร์รี่ ถั่วแขก ผักกระเฉด หัวหอม ถั่วเหลือง ชาเขียว

อาการอันไม่พึงประสงค์

ที่รุนแรง hemorrhage ,purple toes syndrome ,hepatitis ,necrosis of skin and other tissues ,hypersensitivity reactions ,cholesterol embolization

ข้อห้ามใช้

hemorrhagic tendencies ,pregnancy ,blood dyscrasias ,hypersensitivity to warfarin products ,recent or potential surgery of central nervous system or eye ,traumatic surgery resulting in large open surface ,bleeding tendencies of the gastrointestinal, genitourinary, or respiratory tract ,cerebrovascular hemorrhage ,aneurysms-cerebral, dissecting aorta ,pericarditis and pericardial effusion ,bacterial endocarditis ,threatened abortion, eclampsia, preeclampsia ,inadequate laboratory facilities,unsupervised senile, alcoholic or psychotic patients

,spinal puncture and other procedures with potential for uncontrollable bleeding ,major regional, lumbar block anesthesia ,malignant hypertension

หมายเหตุ

ระมัดระวังการใช้ใน advanced age debilitated patients ,heparin-induced thrombocytopenia ,severe to moderate hepatic or renal impairment, trauma indwelling catheters, severe to moderate hypertension ,infectious diseases ,or disturbances of intestinal flora, known or suspected deficiency in protein C mediated anticoagulant response ,polycythemia vera ,vasculitis, severe diabetes,

MONITORING

สังเกตอาการเลือดออกตามอวัยวะต่างๆ เช่นจ้ำเลือดบริเวณผิวหนัง เลือดออกตามเหงือกลักษณะของปัสสาวะ (hematuria) อุจจาระ (melena) ตรวจวัดสัญญาณชีพทุก 2-4 ชั่วโมง ถ้ามีการตกเลือดภายในจะทำให้ซีฟจรเบาเร็ว ความดันโลหิตต่ำลง ให้รายงานแพทย์เมื่อมีอาการดังกล่าวเกิดขึ้น

การใช้ในหญิงมีครรภ์ category X

การใช้ในหญิงให้นมบุตร ใช้ได้ปลอดภัย

การรักษาเมื่อได้รับยาเกินขนาด Chest guideline

ภาวะ INR สูง	คำแนะนำในการรักษา
ไม่มีภาวะเลือดออกที่มีนัยสำคัญทางคลินิก	
INR < 5	หยุดยาใน dose ถัดไปและเมื่อ INR อยู่ในช่วงเป้าหมาย เริ่มให้ด้วยขนาดยาที่ต่ำกว่าเดิม
INR 5 – 9	หยุดนาน 1-2 dose และเมื่อ INR อยู่ในช่วงเป้าหมาย เริ่มให้ด้วยขนาดยาที่ต่ำกว่าเดิม หากผู้ป่วยเสี่ยงต่อภาวะเลือดออกให้ วิตามินเค1รับประทาน ในขนาด 1-2.5 มิลลิกรัม
INR > 9	หยุดยาชั่วคราวให้วิตามินเค1 3-5 มิลลิกรัม วัดระดับ INR ใน 24 ชม. หาก INR ยังสูงอยู่อาจให้ วิตามินเค1 ซ้ำอีกครั้ง หนึ่ง
มีภาวะเลือดออกที่มีนัยสำคัญทางคลินิก	ให้ วิตามินเค1 slow IV อาจให้ fresh frozen plasma หาก จำเป็น และ/หรือ INR >20 อาจให้วิตามินเค1 อีกครั้งภายใน 12 ชม. หากจำเป็น
Antidote ของ warfarin คือ วิตามินเค1 ชนิดรับประทาน และ IV (Phytonadione) ขนาดขึ้นอยู่กัค่า INR (ใช้เมื่อ INR >9 ขึ้นไป) แต่จะใช้เวลาหลายชั่วโมงกว่าจะเห็นผลของยา หากอยู่ในภาวะเร่งด่วน ให้ fresh frozen plasma หรือให้ร่วมกัน	

อ้างอิง;

©1997 JBC Handbook™ 4th edition ISBN: 0 646 326 767

MICROMEDEX(R) Healthcare Series Vol. 120 expires 6/2004

Gahart BL, Nazareno AR. Intravenous medication 2001. 17th ed. Missouri: Mosby; 2001.

6. ยาละลายลิ่มเลือด

6.1 streptokinase

รูปแบบยา streptokinase injection 1,500,000 Units/vial

ข้อบ่งใช้ - รักษาโรคกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน (MI)

- โรคหลอดเลือดสมองอุดตันเฉียบพลัน (Stroke)

การเก็บรักษา เก็บยาในตู้เย็นที่ 2 - 8 ° C

ขนาดยาที่ใช้

ขนาดยา : (Adults)

- Myocardialinfarction: Minfusion : 1.5 ล้านยูนิต ให้โดยใช้เวลามากกว่า 1 ชั่วโมง

- Pulmonaryembolism, Deepveinthrombosis, Arterial embolism

Loading dose : 2,50,000 IU และใช้เวลาในการให้มากกว่า 30 นาที

Maintenancedose : 100,000IU/ชั่วโมง เป็นเวลา 24-72ชั่วโมง

ขนาดการใช้ยา streptokinase inj

Bw(Kg.)	ขนาดยา mu.
➤ 60	1.5
50-60	1.2
<40	1
70 ปี	1
80 ปี	0.75

*****Drip in nss หรือ D-5W 100 ml in 30-60 min

****ควรใช้ omeprazole inj ร่วมด้วยเพื่อป้องกัน GI bleeding

* บริหารยาเข้าหลอดเลือดดำ หรือหลอดเลือดแดง ไม่ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ!!

* ควรหยุดยาอย่างช้าๆ เพื่อป้องกันภาวะความดันโลหิตต่ำ หัวใจเต้นเร็วหรือซ้ำผิดปกติ (ในบางรายอาจช็อกได้) ป้องกันโดยให้ยากลุ่มสเตียรอยด์ เช่น Hydrocortisone 300 mg ก่อนให้ยา 10 นาที)

วิธีการให้ยา :

การเตรียมยา : ใช้หลอดฉีดยาขนาด 10 ml และเข็มเบอร์ 18 ดูดสารน้ำ จำนวน

5 ml จากถุง NSS หรือ D5W ขนาด 100 ml แล้วนำไปละลายยา 1 vial โดยเติมสารน้ำลง vial อย่างช้าๆ แล้วหมุน vial เบาลๆ เพื่อให้ยาละลาย(ห้ามเขย่า) ดูดยาที่ละลายอย่างช้าๆ แล้วเจือจางกลับลงในถุง NSS หรือ D5W เดิม(ปริมาตรสุดท้าย 110 ml) โดยหลังผสมให้ใช้ยาให้หมดภายใน 8 ชม.

การให้ยา : ให้ยาทางหลอดเลือดดำ (Intravenous) ภายใน 60 นาที ด้วยเครื่อง infusion pump เท่านั้น โดยใช้ อัตราเร็วในการหยดยา 110 microdrop/min

อาการไม่พึงประสงค์

- หากมีอาการ hypotension ควรยกเท้าผู้ป่วยให้สูงขึ้นและปรับ infusion rate อาการเลือดออกที่สำคัญ คือ เลือดออกในสมอง (intracerebral) และในระบบทางเดินอาหาร พบได้ไม่บ่อย แต่ก็มีความสำคัญมาก หากควบคุมอาการเลือดออกไม่ได้ ควรหยุดให้ thrombolytic และ anticoagulant ทันทีแล้วให้เลือดทดแทน

อาการแพ้จากการให้ streptokinase ที่พบได้บ่อย ได้แก่ bronchospasm, periorbital swelling, angioedema, urticaria, คื่นหน้าแดงคลื่นไส้ ปวดศีรษะและปวดกล้ามเนื้อ อาจพบ delayed hypersensitivity เช่น vasculitis และ interstitial nephritis ได้บ้าง อาการ anaphylactic shock พบได้น้อย หากมีอาการแพ้ระดับน้อยถึงปานกลางและมีไข้ ให้ใช้ CPM และ/หรือ hydrocortisone (100 mg IV)

สำหรับอาการแพ้อย่างรุนแรง ให้หยุด streptokinase ทันทีและให้ adrenaline 1:10000 จำนวน 1 ml IV นาน 5 นาที หากไม่ตอบสนองให้เพิ่มเป็น 2-5 ml IV นาน 5 นาทีร่วมกับ promethazine 25 mg และ/หรือ hydrocortisone 100 mg IV

ข้อควรระวังและข้อห้ามใช้

- Intracranial hemorrhage, Subarachnoid hemorrhage, Recent intracranial surgery, Serious head trauma, Uncontrolled HTN (>185/100 mmHg), Active internal bleeding, Intracranial neoplasm, Aneurism

การใช้ในหญิงมีครรภ์ Category C

การใช้ในหญิงให้นมบุตร -

การเฝ้าระวังผลข้างเคียง

ก่อนใช้ยาควรวัดค่า BP , PT , aPTT , platelet count , hematocrit , signs of bleeding ติดตามการเกิดภาวะเลือดออกอย่างใกล้ชิดทุก 15 นาทีใน 1 ชม.แรกที่ใช้ยา หากเกิดอาการ เช่น ไอเป็นเลือด เลือดออกตามไรฟัน ปัสสาวะเป็นเลือด หรือมีจ้ำเลือดตามผิวหนัง ให้หยุดยา ให้เลือดแก่ผู้ป่วย

ยาที่มีปฏิกิริยาต่อกัน

Increase effect: Warfarin, Heparin, drug with affect platelet

Decrease effect: Antifibrinolytic agent

อ้างอิง; streptokinase In: Pharmacy Choice. [Online]. Available from: MICROMEDEX® Healthcare Series; [September 14, 2016]

แบบฟอร์มการติดตามอาการไม่พึงประสงค์ของยาที่มีความเสี่ยงสูง

แบบฟอร์มการติดตามอาการไม่พึงประสงค์ของยา

Adrenaline inj 1:1,000 (1 mg/ml)

ข้อบ่งชี้

- เพิ่มความดันโลหิต
- เพิ่ม Heart rate
- CPR

Doctor order

การเตรียมยา

- ผสม adrenaline 1:1,000 1 amp กับ
 - D5W 250 mL(ความเข้มข้นที่ได้ 4 mcg/mL)
 - NSS 250 mL(ความเข้มข้นที่ได้ 4 mcg/mL)
 - D5W 500 mL(ความเข้มข้นที่ได้ 2 mcg/mL)
 - NSS 500 mL(ความเข้มข้นที่ได้ 2 mcg/mL)
 - NSS 9 mL (ความเข้มข้นที่ได้ 1:10,000)

ยาที่ห้ามผสมร่วมกัน

Aminophylline, hyaluronidase, mephentermine, sodium bicarbonate,
Ampicillin, thiopental

การติดตาม

1. Blood Pressure, Heart Rate

Time	Baseline	15min	30min	45min	60min	
BP mmHg						
HR b/min						
Time	4 hr.	8 hr.	12 hr.	16 hr.	20 hr.	24 hr.
BP mmHg						
HR b/min						

2. ตรวจสอบ IV site และ infusion pump ทุก 1 ชั่วโมง

ข้อบ่งชี้ที่ต้องรายงานแพทย์ขณะให้ยา

- Hypertension diastolic BP >110 mmHg
- ปลายมือ ปลายเท้าเขียวคล้ำ
- ใจสั่น มือสั่น

ข้อควรระวัง

- ผู้ที่แพ้ epinephrine หรือส่วนประกอบในสูตรตำรับ
- cardiac arrhythmias
- angle-closure glaucoma
- ห้ามใช้ยานี้หากยาเปลี่ยนสีหรือตกตะกอน

ชื่อ-สกุล.....	อายุ.....ปี HN.....	Dx.....วันที่.....
แพทย์.....	เภสัชกร.....	พยาบาล.....
ผลการติดตาม <input type="checkbox"/> D/C <input type="checkbox"/> Refer <input type="checkbox"/> Death		

แบบฟอร์มการติดตามอาการไม่พึงประสงค์ของยา

Atropine sulfate injection 0.6 mg/ml

ข้อบ่งใช้

- หัวใจเต้นช้า (bradycardia)
- ภาวะหัวใจหยุดนิ่ง (asystole)
- หลอดลมตีบ (bronchospasm)
- รักษาภาวะเป็นพิษเฉียบพลันจาก Organophosphate หรือ carbamate เฉพาะส่วนที่เกิดจากฤทธิ์ที่เป็น muscarinic cholinergic

Doctor order

การเตรียมยา

- ผสม

ยาที่ห้ามผสมร่วมกัน

Thiopental, Cimetidine with pentobarbital, Floxacillin, metaraminol, methohexital, norepinephrine

การติดตาม

1. Blood Pressure, Heart Rate

Time	Baseline	15min	30min	45min	60min	
BP mmHg						
HR b/min						
Time	4 hr.	8 hr.	12 hr.	16 hr.	20 hr.	24 hr.
BP mmHg						
HR b/min						

2. mental status

3. intravenous administration requires a cardiac monitor

ข้อบ่งชี้ที่ต้องรายงานแพทย์ขณะให้ยา

- Hypertension diastolic BP >110 mmHg
- ใจสั่น มือสั่น

ข้อควรระวัง

- ผู้ที่แพ้ Atropine
- โรคต้อหินชนิดมุมแคบ (narrow-angle glaucoma)

ชื่อ-สกุล.....	อายุ.....ปี HN.....	Dx.....วันที่.....
แพทย์.....	เภสัชกร.....	พยาบาล.....
ผลการติดตาม <input type="checkbox"/> D/C <input type="checkbox"/> Refer <input type="checkbox"/> Death		

แบบฟอร์มการติดตามอาการไม่พึงประสงค์ของยา

Amiodarone 150mg/3ml

ข้อบ่งใช้

- [] recurrent ventricular fibrillation (VF)
 [] hemodynamically-unstable ventricular tachycardia (VT)

Doctor order

- Amiodarone 150mg (1amp) + D5W 100ml IV drip in 10min
 then Amiodarone 900mg (6amp) + D5W 500ml IV drip
 - 200ml drip 33ml/hr *6hr then
 - 300ml drip 17ml/hr *18hr

ยาที่ห้ามผสมร่วมกัน

- ห้ามผสมยา Amiodarone กับยาชนิดอื่นใน syringe เดียวกัน

การติดตาม

1. Blood Pressure ,Heart Rate

Time	Baseline	15min	30min	45min	60min	
BP mmHg						
HR b/min						
Time	4 hr.	8 hr.	12 hr.	16 hr.	20 hr.	24 hr.
BP mmHg						
HR b/min						

2. ตรวจสอบ IV site ทุก 1 ชั่วโมง ตลอดระยะเวลาการให้ยา

ข้อบ่งชี้ที่ต้องรายงานแพทย์ขณะให้ยา

- [] BP น้อยกว่า 90/60 mmHg
 [] Heart rate ไม่อยู่ระหว่าง 60 – 120 ครั้ง/นาที

ข้อควรระวัง

- [] ควรให้โดย IV infusion โดยใช้ infusion pump เท่านั้น
 [] ห้าม IV push ยกเว้นกรณีฉุกเฉิน
 [] ห้ามผสมยา Amiodarone กับยาชนิดอื่นใน syringe เดียวกัน

ชื่อ-สกุล.....	อายุ.....ปี HN.....	Dx.....วันที่.....
แพทย์.....	เภสัชกร.....	พยาบาล.....
ผลการติดตาม [] D/C [] Refer [] Death		

แบบฟอร์มการติดตามอาการไม่พึงประสงค์ของยา

Dopamine

ข้อบ่งใช้

Cardiac output low, Hypotension, Poor perfusion of vital organs

Doctor order

การเตรียมยา

- IV infusion เท่านั้น และ ต้องเจือจางก่อนใช้ทุกครั้ง
- 1:1 Dopamine 500 mg สารละลายในสารละลาย 500 ml
- 2:1 Dopamine 1000 mg สารละลายในสารละลาย 500 ml

ยาที่ห้ามผสมร่วมกัน

alkaline solution เช่น sodium bicarbonate

acyclovir, amphotericin B, ampicillin, PGS , gentamicin, indomethacin,
insulin, penicillin, metronidazole, sodium bicarbonate, furosemide, thiopental

ยาเก็บป้องกันแสง ถ้ายาเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเหลืองไม่ควรใช้

การติดตาม

1. Blood Pressure ,Heart Rate

Time	Baseline	15min	30min	45min	60min	
BP mmHg						
HR b/min						
Time	4 hr.	8 hr.	12 hr.	16 hr.	20 hr.	24 hr.
BP mmHg						
HR b/min						

2. บันทึก I/O และ น้ำหนักทุกวัน

Time	Baseline	Day1	Day2	Day3	Day4	Day5
In put						
Out Put						
น้ำหนัก						

ข้อบ่งชี้ที่ต้องรายงานแพทย์ขณะให้ยา

- BP น้อยกว่า 90/60 mmHg
- Heart rate ไม่อยู่ระหว่าง 60 – 120 ครั้ง/นาที

ชื่อ-สกุล.....	อายุ.....ปี HN.....	Dx.....วันที่.....
แพทย์.....	เภสัชกร.....	พยาบาล.....
ผลการติดตาม <input type="checkbox"/> D/C <input type="checkbox"/> Refer <input type="checkbox"/> Death		

แบบฟอร์มการติดตามอาการไม่พึงประสงค์ของยา

Digoxin 0.25 mg/ml, 2 ml / amp

ข้อบ่งใช้

- Heart failure
 Supraventricular arrhythmias

Doctor order

การเตรียมยา

- slow IV อาจให้โดยไม่เจือจาง โดยฉีดยานานกว่า 5 นาที
 IV infusion 10-20 นาที โดยเจือจางยามากกว่า 4 เท่า ถ้าน้อยกว่าจะตกตะกอน

ยาที่ห้ามผสมร่วมกัน

Amphotericin B cholesteryl sulfate complex, fluconazole, foscarnet, propofol

การติดตาม

1. Blood Pressure ,Heart Rate

Time	Baseline	15min	30min	45min	60min	
BP mmHg						
HR b/min						
Time	4 hr.	8 hr.	12 hr.	16 hr.	20 hr.	24 hr.
BP mmHg						
HR b/min						

2. บันทึก I/O และ น้ำหนักทุกวัน

Time	Baseline	Day1	Day2	Day3	Day4	Day5
In put						
Out Put						
น้ำหนัก						

ข้อบ่งชี้ที่ต้องรายงานแพทย์ขณะให้ยา

- BP น้อยกว่า 90/60 mmHg
 Heart rate ไม่อยู่ระหว่าง 60 – 120 ครั้ง/นาที

ชื่อ-สกุล.....	อายุ.....ปี HN.....	Dx.....วันที่.....
แพทย์.....	เภสัชกร.....	พยาบาล.....
ผลการติดตาม <input type="checkbox"/> D/C <input type="checkbox"/> Refer <input type="checkbox"/> Death		

แบบฟอร์มการติดตามอาการไม่พึงประสงค์ของยา

Magnesium sulfate injection

- 50% Magnesium sulfate 1g/2ml or 8.1 mEq/2ml injection
- 10% Magnesium sulfate 1g/10ml or 8.1 mEq/10ml injection

ข้อบ่งใช้

- Hypomagnesemia
- Seizures, hypomagnesemia-induced
- Pre-eclampsia or Eclampsia

Doctor order

Maximal rate of infusion: 2 g/hour to avoid hypotension ยกเว้น eclampsia, seizures จะให้ 4 g/hour

การบริหารยา

- IM ผู้ใหญ่ เจือจางให้ได้ความเข้มข้น 25% หรือ 50%
- เด็ก เจือจางให้ได้ความเข้มข้นไม่เกิน 20%
- IV เจือจางให้ได้ความเข้มข้นไม่เกิน 20%

ยาที่ห้ามผสมร่วมกัน

Amphotericin B, clindamycin, cyclosporine, dobutamine, polymyxin B sulfate, procaine, sodium bicarbonate, Hydrocortisone sodium succinate

การติดตาม⁽⁴⁾

1. หลัง loading dose ต้องวัดระดับ magnesium ในเลือดเสมอค่าปกติ 1.9-2.9 mg/dL แต่กรณี preeclampsia therapeutic level อยู่ที่ 4-8 mg/dL

ค่า magnesium ในเลือด.....mg/dL

2. Blood Pressure ,Heart Rate

Time	Baseline	15min	30min	45min	60min	
BP mmHg						
HR b/min						
RR						
Time	4 hr.	8 hr.	12 hr.	16 hr.	20 hr.	24 hr.
BP mmHg						
HR b/min						
RR						

3. บันทึก I/O และ น้ำหนักทุกวัน (Urine output ควรมากกว่า 100mL/4hr)

Time	Baseline	Day1	Day2	Day3	Day4	Day5
In put						
Out Put						
น้ำหนัก						

ข้อบ่งชี้ที่ต้องรายงานแพทย์ขณะให้ยา

- BP น้อยกว่า 90/60 mmHg
- Heart rate ไม่อยู่ระหว่าง 60 – 100 ครั้ง/นาที
- RR ควรไม่ต่ำกว่า 14 ครั้ง/นาที

ชื่อ-สกุล.....	อายุ.....ปี HN.....	Dx.....วันที่.....
แพทย์.....	เภสัชกร.....	พยาบาล.....
ผลการติดตาม <input type="checkbox"/> D/C <input type="checkbox"/> Refer <input type="checkbox"/> Death		

แบบฟอร์มการติดตามอาการไม่พึงประสงค์ของยา

Nicardipine injection (2 mg/2 ml)

การฉีด IV bolus

เมื่อต้องการลดความดันโลหิตลงอย่างรวดเร็ว ฉีด Nicardipine inj เข้าหลอดเลือดดำ

ในขนาด 10 – 30 mcg/kg หรือ 0.5 – 2 mg ให้หมดภายใน 1-2 นาที

1. NSS 2 ml + Nicardipine inj 2mg/2ml ได้สารละลาย 2 mg/ 4 ml

2. สารละลายที่ผสมแล้ว

สารละลาย 1 ml = cardipine 0.5 mg

สารละลาย 2 ml = cardipine 1.0 mg

สารละลาย 3 ml = cardipine 1.5 mg

สารละลาย 4 ml = cardipine 2.0 mg

หมายเหตุ

- ถ้าให้ยาทางหลอดเลือดดำที่แขนควรเปลี่ยน ตำแหน่งเมื่อครบ 12 ชั่วโมง

- ควรให้ยาลดความดันโลหิตสูงชนิดรับประทานก่อนหยุดการให้ Nicardipine

การติดตาม

1. Blood Pressure, Heart Rate

Time	Baseline	15min	30min	45min	60min	
BP mmHg						
HR b/min						
RR						
Time	4 hr.	8 hr.	12 hr.	16 hr.	20 hr.	24 hr.
BP mmHg						
HR b/min						
RR						

2. บันทึก I/O และ น้ำหนักทุกวัน

Time	Baseline	Day1	Day2	Day3	Day4	Day5
In put						
Out Put						
น้ำหนัก						

3. ตรวจสอบ IV site ทุก 1 ชั่วโมง ตลอดระยะเวลาการให้ยา

หากเกิดอาการเหล่านี้ให้แจ้งแพทย์

[] BP น้อยกว่า 90/60 mmHg

[] Heart rate มากกว่า 120 ครั้ง/นาที

ชื่อ-สกุล.....	อายุ.....ปี HN.....	Dx.....วันที่.....
แพทย์.....	เภสัชกร.....	พยาบาล.....
ผลการติดตาม [] D/C [] Refer [] Death		

แบบฟอร์มการติดตามอาการไม่พึงประสงค์ของยา

Norepinephrin 4mg/4ml (Levophed®)

ผู้ใหญ่ ขนาดเริ่มต้น 0.5-1.0 mcg/min โดยทั่วไปอยู่ที่ 8-30 mcg/min

เด็ก ขนาดเริ่มต้น 0.05-0.1 mcg/kg/min maximum dose 2 mcg/kg/min

Doctor order

[] ความเข้มข้น 8 mcg/mL คิดเป็นสัดส่วน 1 :125

> ใช้ยา 4 mg (1 amp) + D5W 500 mL หรือ 8 mg (2 amp.) + D5W 1000 mL

[] ความเข้มข้น 16 mcg/mL คิดเป็นสัดส่วน 1 :62.5

> ใช้ยา 8 mg (2 amp) + D5W 500 mL หรือ 16 mg (4 amp.) + D5W 1000 mL

[] ความเข้มข้น 32 mcg/mL คิดเป็นสัดส่วน 1 :31

> ใช้ยา 3.2 mg + D5W 100 mL หรือ 16 mg (4 amp.) + D5W 500 mL

- อัตราการให้ยาคำนวณจากสูตร

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

การบริหารยา

1. ใช้ Norepinephrin 16mg (4amp) + D5W 500ml

2. ดูด D5W ออกก่อน เท่ากับปริมาตรยาที่จะผสมเข้าไป

3. ห้ามใช้สารละลายที่ขุ่น หรือเปลี่ยนเป็นสีชมพู สีเหลืองเข้ม หรือสีน้ำตาล

การติดตาม

1. Blood Pressure, Heart Rate

Time	Baseline	15min	30min	45min	60min	
BP mmHg						
HR b/min						
RR						
Time	4 hr.	8 hr.	12 hr.	16 hr.	20 hr.	24 hr.
BP mmHg						
HR b/min						
RR						

2. บันทึก I/O และ น้ำหนักทุกวัน

Time	Baseline	Day1	Day2	Day3	Day4	Day5
In put						
Out Put						
น้ำหนัก						

3. ตรวจสอบ IV site ทุก 1 ชั่วโมง ตลอดระยะเวลาการให้ยา

หากเกิดอาการเหล่านี้ให้แจ้งแพทย์

[] BP น้อยกว่า 90/60 mmHg

[] Heart rate มากกว่า 120 ครั้ง/นาที

ชื่อ-สกุล.....	อายุ.....ปี HN.....	Dx.....วันที่.....
แพทย์.....	เภสัชกร.....	พยาบาล.....
ผลการติดตาม [] D/C [] Refer [] Death		

แบบฟอร์มการติดตามอาการไม่พึงประสงค์ของยา

Potassium chloride injections

ระดับ Potassium.....mEq/L

Doctor order ห้าม I.V. push

[] KCl.....mEq + NSS 1000ml

 ความเข้มข้น.....mEq/1000ml (< 40mEq/1000ml)

[] อัตราเร็วการให้ยา.....mEq/hr (< 10mEq/hr)

การบริหารยา

[] ห้ามให้ IV push หรือ IV bolus

[] ต้องเจือจางก่อนเสมอ ความเข้มข้นที่แนะนำคือ

> 100 mEq/L เมื่อให้ทาง peripheral line

> 200-400 mEq/L เมื่อให้ทาง Central line

ยาที่ห้ามผสมร่วมกัน

Amphotericin B cholesteryl sulfate complex, diazepam, ergotamine,

phenytoin

ระวังการใช้ร่วมกับ K-sparing diuretic, ACE inhibitors

การติดตาม

1. Blood Pressure, Heart Rate

Time	Baseline	15min	30min	45min	60min	
BP mmHg						
HR b/min						
RR						
Time	4 hr.	8 hr.	12 hr.	16 hr.	20 hr.	24 hr.
BP mmHg						
HR b/min						
RR						

2. บันทึก I/O และ น้ำหนักทุกวัน (Urine output ควรมากกว่า 100mL/4hr)

Time	Baseline	Day1	Day2	Day3	Day4	Day5
In put						
Out Put						
น้ำหนัก						

3. ตรวจสอบ IV site ทุก 1 ชั่วโมง ตลอดระยะเวลาการให้ยา

หากเกิดอาการเหล่านี้ให้แจ้งแพทย์

[] BP น้อยกว่า 90/60 mmHg

[] Heart rate มากกว่า 120 ครั้ง/นาที

[] Potassium ไม่อยู่ในช่วง 5.3 – 3.5 mEq/L

ชื่อ-สกุล.....	อายุ.....ปี HN.....	Dx.....วันที่.....
แพทย์.....	เภสัชกร.....	พยาบาล.....
ผลการติดตาม [] D/C [] Refer [] Death		

แบบฟอร์มการติดตามอาการไม่พึงประสงค์ของยา

Phenytoin

การบริหารยา

NS or LR เป็นตัวทำละลายที่แนะนำ โดยให้สารละลายมีความเข้มข้น 1-10 mg/mL ต้องใช้ให้เร็วที่สุดหลังเตรียมยา (some recommend to discard if not used within 4 hours). Do not refrigerate

การติดตาม

1. Blood Pressure, Heart Rate

Time	Baseline	15min	30min	45min	60min	
BP mmHg						
HR b/min						
RR						
Time	4 hr.	8 hr.	12 hr.	16 hr.	20 hr.	24 hr.
BP mmHg						
HR b/min						
RR						

2. DTXทุก.....hr

Time	Baseline							
DTX								
Time								
DTX								

หากเกิดอาการเหล่านี้ให้แจ้งแพทย์

[] BP น้อยกว่า 90/60 mmHg

[] Heart rate มากกว่า 120 ครั้ง/นาที

[] ร่ายกายแพทย์เมื่อ Blood sugar < 70 mg%

หรือ Blood sugar > 250 mg%

ชื่อ-สกุล.....	อายุ.....ปี HN.....	Dx.....วันที่.....
แพทย์.....	เภสัชกร.....	พยาบาล.....
ผลการติดตาม [] D/C [] Refer [] Death		

แบบฟอร์มการติดตามอาการไม่พึงประสงค์ของยา

Sodium bicarbonate 7.5 % injection (44.6mEq/50ml)

Doctor order

ข้อบ่งใช้

pH < 7 mEq/L

Shock

Arrhythmia

ยาที่ห้ามผสมร่วมกัน

Acid, Acidic salts, Alkaloid salts, Atropine, Calcium salts, Catecholamines

การติดตาม

1. Blood Pressure, Heart Rate

Time	Baseline	15min	30min	45min	60min	
BP mmHg						
HR b/min						
RR						
Time	4 hr.	8 hr.	12 hr.	16 hr.	20 hr.	24 hr.
BP mmHg						
HR b/min						
RR						

2. บันทึก I/O และ น้ำหนักทุกวัน (Urine output ควรมากกว่า 100mL/4hr)

Time	Baseline	Day1	Day2	Day3	Day4	Day5
In put						
Out Put						
น้ำหนัก						

3. ตรวจสอบ IV site ทุก 1 ชั่วโมง ตลอดระยะเวลาการให้ยา

หากเกิดอาการเหล่านี้ให้แจ้งแพทย์

BP น้อยกว่า 90/60 mmHg

Heart rate มากกว่า 120 ครั้ง/นาที

ชื่อ-สกุล.....	อายุ.....ปี HN.....	Dx.....วันที่.....
แพทย์.....	เภสัชกร.....	พยาบาล.....
ผลการติดตาม <input type="checkbox"/> D/C <input type="checkbox"/> Refer <input type="checkbox"/> Death		

แบบฟอร์มการติดตามผู้ป่วย STEMI ที่ได้รับยา Streptokinase

วิธีการให้ยา :

รูปแบบผลิตภัณฑ์ : streptokinase injection 1,500,000 Units/vial

การเตรียมยา : ใช้หลอดฉีดยาขนาด 10 ml และเข็มเบอร์ 18 ดูดสารน้ำ จำนวน 5 ml จากถุง NSS หรือ D5W ขนาด 100 ml แล้วนำไปละลายยา 1 vial **โดยเติมน้ำลง vial อย่างช้าๆ แล้วหมุน vial เบาลๆ** เพื่อให้ยาละลาย(ห้ามเขย่า) ดูดยาที่ละลายอย่างช้าๆ แล้วเจือจางกลับลงในถุง NSS หรือ D5W เดิม(ปริมาตรสุดท้าย 110 ml) โดยหลังผสมให้ใช้ยาให้หมดภายใน 8 ชม.

การให้ยา : ให้ยาทางหลอดเลือดดำ (Intravenous) ภายใน 60 นาที ด้วยเครื่อง infusion pump เท่านั้น โดยใช้อัตราเร็วในการหยดยา 110 microdrop/min

หมายเหตุ - **ไม่ควรเก็บตัวอย่างเลือดสำหรับส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการในด้านที่**ให้ยา

แจ้งแพทย์กรณีมีอาการดังต่อไปนี้

- Hypotension (BP < 90/60 mm Hg)
- Bronchospasm, periorbital swelling, angioedema, urticaria
- Bleeding
- Neuro Vital signs change

กรณีเกิดอาการแพ้รุนแรง : ให้หยุด streptokinase ทันทีและให้ adrenaline 1:10000 จำนวน 1 ml IV นาน 5 นาที หากไม่ตอบสนองให้เพิ่มเป็น 2-5 ml IV นาน 5 นาที ร่วมกับ promethazine 25 mg และ/หรือ Hydrocortisone 100 mg IV

ชื่อ-สกุล.....	อายุ.....ปี HN.....	Dx.....วันที่.....
แพทย์.....	เภสัชกร.....	พยาบาล.....
ผลการติดตาม [] D/C [] Refer [] Death		

การติดตาม

เวลาเริ่มให้ยา.....น.

อาการเจ็บหน้าอกหายหลังให้ยา.....นาที

เวลาหลังให้ยา		การติดตามผู้ป่วย	Note
เวลาที่	เวลา	<input type="checkbox"/> V/S : BP...../.....,HR.....O ₂	
0 นาที	น.	<input type="checkbox"/> V/S : BP...../.....,HR.....O ₂	
15 นาที	น.	<input type="checkbox"/> V/S : BP...../.....,HR.....O ₂	
30 นาที	น.	<input type="checkbox"/> V/S : BP...../.....,HR.....O ₂ <input type="checkbox"/> ECG :.....	
45 นาที	น.	<input type="checkbox"/> V/S : BP...../.....,HR.....O ₂	
1 ชั่วโมง	น.	<input type="checkbox"/> V/S : BP...../.....,HR.....O ₂ <input type="checkbox"/> ECG :..... <input type="checkbox"/> Neuro Vital signs:.....	
1.5 ชั่วโมง	น.	<input type="checkbox"/> V/S : BP...../.....,HR.....O ₂	
2 ชั่วโมง	น.	<input type="checkbox"/> V/S : BP...../.....,HR.....O ₂ <input type="checkbox"/> Neuro Vital signs:.....	
3 ชั่วโมง	น.	<input type="checkbox"/> V/S : BP...../.....,HR.....O ₂ <input type="checkbox"/> Neuro Vital signs:.....	
4 ชั่วโมง	น.	<input type="checkbox"/> V/S : BP...../.....,HR.....O ₂ <input type="checkbox"/> Neuro Vital signs:.....	
6 ชั่วโมง	น.	<input type="checkbox"/> V/S : BP...../.....,HR.....O ₂ <input type="checkbox"/> Troponin-T.....,CPK.....	
8 ชั่วโมง	น.	<input type="checkbox"/> V/S : BP...../.....,HR.....O ₂ <input type="checkbox"/> Neuro Vital signs:.....	
12 ชั่วโมง	น.	<input type="checkbox"/> V/S : BP...../.....,HR.....O ₂ <input type="checkbox"/> Troponin-T.....,CPK..... <input type="checkbox"/> Neuro Vital signs:.....	
16 ชั่วโมง	น.	<input type="checkbox"/> V/S : BP...../.....,HR.....O ₂ <input type="checkbox"/> Neuro Vital signs:.....	
20 ชั่วโมง	น.	<input type="checkbox"/> V/S : BP...../.....,HR.....O ₂ <input type="checkbox"/> Neuro Vital signs:.....	
24 ชั่วโมง	น.	<input type="checkbox"/> V/S : BP...../.....,HR.....O ₂ <input type="checkbox"/> Neuro Vital signs:.....	

บรรณานุกรม

1. ฝ่ายเภสัชกรรม โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่. แนวทางบริหารยา HAD. *คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่*. [ออนไลน์] 8 ธันวาคม 2015. [สืบค้นเมื่อ 14 มีนาคม 2558.]
http://www.med.cmu.ac.th/hospital/dis/2011/index.php?option=com_content&view=article&id=1:adrenaline-had&catid=6:high-alert-drug&Itemid=4.
2. **Lexi-Comp Inc.** *Drug information handbook*. Ohio : ไม่ปรากฏผู้แต่ง, 2009.
3. สมาคมพิษวิทยาคลินิก. *ยาต้านพิษ ๓*. กรุงเทพมหานคร : บริษัท สแกน แอนด์ พรินท์ จำกัด, 2556.
4. โรงพยาบาลศิริราช, คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัด. *คู่มือปฏิบัติงานเกี่ยวกับยาที่มีความเสี่ยงสูงโรงพยาบาลศิริราช*. กรุงเทพมหานคร : ไม่ปรากฏผู้แต่ง, 2557.
5. ฝ่ายเภสัชกรรม โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่. แนวทางบริหารยา HAD : Digoxin. *คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่*. [ออนไลน์]
http://www.med.cmu.ac.th/hospital/dis/2011/index.php?option=com_content&view=article&id=5:digoxinhad&catid=6:high-alert-drug&Itemid=4.