

ต้นฉบับ

ฉบับสมบูรณ์

(ฉบับนี้ ครั้งที่ 2 / 2565

เมื่อวันที่ 23 ธันวาคม 2565



ลงชื่อประธาน/กรรมการฯ

ศาสตราจารย์ สุนทร
เลขาธิการ

คู่มือการปฏิบัติงาน
เรื่อง คู่มือการบริหารยาในผู้ป่วยวิกฤต

โดยวิธีปกติ

ของ

นายทศพล เลิศวัฒนชัย

ตำแหน่งเภสัชกร ระดับปฏิบัติการ

(ตำแหน่งเลขที่ พวช.12416)

ฝ่ายเภสัชกรรม โรงพยาบาลวชิรพยาบาล

คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล

มหาวิทยาลัยนวมินทราชินา

ขอประเมินเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง

เภสัชกร ระดับชำนาญการ

(ตำแหน่งเลขที่ พวช.12416)

ฝ่ายเภสัชกรรม โรงพยาบาลวชิรพยาบาล

คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล

มหาวิทยาลัยนวมินทราชินา



คู่มือการปฏิบัติงาน
เรื่อง คู่มือการบริหารยาในผู้ป่วยวิกฤต

โดยวิธีปกติ

ของ

นายทศพล เลิศวิพัฒน์ชัย

ตำแหน่งเภสัชกร ระดับปฏิบัติการ

(ตำแหน่งเลขที่ พวช.12416)

ฝ่ายเภสัชกรรม โรงพยาบาลวชิรพยาบาล

คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล

มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

ขอประเมินเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง

เภสัชกร ระดับชำนาญการ

(ตำแหน่งเลขที่ พวช.12416)

ฝ่ายเภสัชกรรม โรงพยาบาลวชิรพยาบาล

คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล

มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

คำนำ

คู่มือสำหรับปฏิบัติงานเล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางปฏิบัติสำหรับเภสัชกรในการบริหารทางเภสัชกรรมผู้ป่วยวิกฤตในหอผู้ป่วยวิกฤต เนื่องจากการเข้าถึงข้อมูลยาที่ถูกต้องจำเป็นมีความสำคัญในการทำให้ผู้ป่วยเข้าถึงการรักษาที่เหมาะสมได้อย่างรวดเร็ว ส่งเสริมให้ผู้ป่วยใช้ยาอย่างปลอดภัย โดยมีการติดตามประสิทธิภาพและเฝ้าระวังอาการไม่พึงประสงค์ที่อาจเกิดขึ้นได้ ซึ่งเภสัชกรเป็นวิชาชีพที่เป็นผู้มีความเชี่ยวชาญในการใช้ยาเป็นผู้จัดการข้อมูลดังกล่าว เพื่อให้ข้อมูลสอดคล้องไปกับการดูแลผู้ป่วย และสามารถให้ข้อมูลในการปฏิบัติงานที่เป็นไปในแนวทางเดียวกัน ผู้จัดทำจึงได้ทำคู่มือเล่มนี้เพื่อเป็นแนวทางกับเภสัชกรในโรงพยาบาล

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือปฏิบัติงานเล่มนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ใช้งาน หากมีข้อเสนอแนะหรือข้อผิดพลาดประการใด ผู้จัดทำขอน้อมรับไว้ด้วยความขอบพระคุณยิ่ง

นายทศพล เลิศวัฒนชัย

เภสัชกรปฏิบัติการ

สารบัญ

คำนำ

สารบัญ

สารบัญรูปภาพ

หน้า

บทที่ 1 บทนำ

- ประวัติความเป็นมา 1
- วัตถุประสงค์ 2
- ประโยชน์ของการศึกษา 2
- ขอบเขตของการปฏิบัติงาน 2
- คำจำกัดความเบื้องต้น 2

บทที่ 2 ภาระหน้าที่ และความรับผิดชอบ

- บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่ง 4

บทที่ 3 เทคนิคหรือแนวทางปฏิบัติงาน

- ขั้นตอนการปฏิบัติงาน 8
- วิธีการปฏิบัติงาน 9
- ตัวอย่างกรณีศึกษา 31
- วิธีการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงาน 31

บทที่ 4 ปัญหา อุปสรรคและแนวทางแก้ไข 33

บทที่ 5 ข้อเสนอแนะ 34

บรรณานุกรม 35

ภาคผนวก 36

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 1 แนวทางการบริหารยา dopamine	11
รูปที่ 2 แนวทางการบริหารยา norepinephrine	12
รูปที่ 3 แนวทางการบริหารยา epinephrine	13
รูปที่ 4 แนวทางการบริหารยา dobutamine	14
รูปที่ 5 แนวทางการบริหารยา milrinone	15
รูปที่ 6 แนวทางการบริหารยา levosimendan	16
รูปที่ 7 แนวทางการบริหารยา labetalol	17
รูปที่ 8 แนวทางการบริหารยา esmolol	18
รูปที่ 9 แนวทางการบริหารยา nicardipine	19
รูปที่ 10 แนวทางการบริหารยา hydralazine	20
รูปที่ 11 แนวทางการบริหารยา nitroglycerine	21
รูปที่ 12 แนวทางการบริหารยา fentanyl	22
รูปที่ 13 แนวทางการบริหารยา morphine	23
รูปที่ 14 แนวทางการบริหารยา midazolam	24
รูปที่ 15 แนวทางการบริหารยา propofol	25
รูปที่ 16 แนวทางการบริหารยา dexmedetomidine	26
รูปที่ 17 แนวทางการบริหารยา cisatracurium	27
รูปที่ 18 แนวทางการบริหารยา 2%lidocaine preservative free	28
รูปที่ 19 แนวทางการบริหารยา amiodarone	29

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 20 แนวทางการบริหารยา heparin

30

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ประวัติความเป็นมา

ผู้ป่วยวิกฤตในหอผู้ป่วยวิกฤต (intensive care unit; ICU) ถือเป็นกลุ่มผู้ป่วยที่มีความเปราะบาง จำเป็นต้องได้รับการดูแลและติดตามการรักษาอย่างใกล้ชิดจากทีมสหสาขาวิชาชีพ ผู้ป่วยส่วนใหญ่มักมีโรคหรือภาวะดั่งเดิม (underlying disease) หลากหลายโรคและมีภาวะแทรกซ้อนอื่น ๆ ที่ทำให้ต้องเข้ามารับการรักษาในโรงพยาบาล เช่น ภาวะพิษเหตุติดเชื้อ (sepsis) ระบบการหายใจล้มเหลว (respiratory failure) อาการบาดเจ็บที่สมอง (traumatic brain injury) เป็นต้น การดูแลผู้ป่วยกลุ่มนี้จึงมีความซับซ้อน นอกจากนี้ผู้ป่วยวิกฤตส่วนใหญ่ยังมักพบว่ามีการทำงานของอวัยวะต่างๆ ผิดปกติ ทำให้การเลือกใช้ในกลุ่มผู้ป่วยนี้จำเป็นต้องพิจารณาทั้งเภสัชพลศาสตร์และเภสัชจลนศาสตร์ของยา เพื่อให้เกิดการเลือกใช้ยาที่เหมาะสมต่อผู้ป่วยแต่ละราย ทั้งในแง่ของการเลือกยา ขนาดยาที่ผู้ป่วยควรได้รับ การบริหารยา การป้องกันการเกิดปัญหาที่เกี่ยวกับความไม่เข้ากันของยา การเกิดปฏิกิริยาระหว่างยา เป็นต้น

มาตรฐานโรงพยาบาลและบริการสุขภาพ ตอนที่ II-6 ระบบการจัดการด้านยา ได้ครอบคลุมถึงการใช้ยาเพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย ครอบคลุมกระบวนการทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง ตั้งแต่การสั่งใช้ยาจนถึงการบริหารยา ได้แก่ การสั่งใช้ยา (prescribing) การถ่ายถอดคำสั่ง การใช้ยา (transcribing) การจัดเตรียมยา การบริหารยา (administration) และการติดตามผลจากการใช้ยา (monitoring) ซึ่งสอดคล้องไปกับมาตรฐานวิชาชีพเภสัชกรรมโรงพยาบาล ของสมาคมเภสัชกรรมโรงพยาบาล มาตรฐานที่ 3 การส่งเสริมการรักษาด้านยาให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ที่มีวัตถุประสงค์ในการให้บริการทางเภสัชกรรม เพื่อให้เกิดการใช้ยาอย่างสมเหตุสมผล มีประสิทธิภาพและความปลอดภัย

การบริหารทางเภสัชกรรมเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมที่มีบทบาทสำคัญในการร่วมวางแผนการดูแลผู้ป่วยด้านยาร่วมกับสหสาขาวิชาชีพ โดยสามารถเพิ่มคุณภาพการดูแลผู้ป่วย ทำให้ผู้ป่วยได้รับประสิทธิภาพที่ดีจากยา ลดปัญหาหรือความคลาดเคลื่อนทางยาที่อาจเกิดขึ้นได้ ลดค่าใช้จ่าย เพิ่มคุณภาพชีวิต ลดระยะเวลาในการรักษาตัวรวมถึงลดอัตราการเสียชีวิตลงได้ ทำให้เภสัชกรโรงพยาบาลที่ปฏิบัติงานด้านการบริหารทางเภสัชกรรมโดยเฉพาะในหอผู้ป่วยวิกฤตมีความจำเป็นที่จะต้องเข้าใจถึงเรื่องเภสัชพลศาสตร์ เภสัชจลนศาสตร์ วิธีการบริหารยา และการเฝ้าระวังและติดตามผลการรักษาด้านยา โดยเฉพาะยาที่มีการใช้เป็นประจำในหอผู้ป่วยวิกฤต เพื่อให้

เกิดการใช้อย่างเหมาะสม มีประสิทธิภาพและปลอดภัย จึงเป็นที่มาของการทำคู่มือการบริหารยาในผู้ป่วยวิกฤตนี้ขึ้นมา

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อเป็นคู่มือปฏิบัติงานสำหรับเภสัชกรในการบริหารเภสัชกรรมแก่ผู้ป่วยวิกฤตในหออภิบาลผู้ป่วยวิกฤต

1.2.2 เพื่อลดความคลาดเคลื่อนทางยาที่อาจเกิดขึ้นได้ของผู้ป่วยวิกฤต และให้ผู้ป่วยวิกฤตได้รับยาอย่างเหมาะสม มีประสิทธิภาพ และปลอดภัย

1.2.3 เภสัชกรสามารถสื่อสาร และให้คำแนะนำด้านการบริหารยาในผู้ป่วยวิกฤตได้อย่างถูกต้อง และเป็นไปในแนวทางเดียวกันกับทีมสหวิชาชีพได้

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เภสัชกรสามารถให้การดูแลผู้ป่วยวิกฤต และให้คำแนะนำเรื่องการบริหารยาในผู้ป่วยวิกฤตแก่สหสาขาวิชาชีพครอบคลุมทุกขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ

1.4 ขอบเขตของการทำงาน

คู่มือปฏิบัติงานสำหรับเภสัชกรเล่มนี้ ครอบคลุมข้อมูลด้านยาที่เกี่ยวข้องในการบริหารยา ตั้งแต่รูปแบบผลิตภัณฑ์ของยา ขนาดยาตามข้อบ่งชี้ต่าง ๆ สารน้ำ และความเข้มข้นของยา ข้อควรระวัง การติดตามผู้ป่วยทั้งในด้านประสิทธิภาพและอาการไม่พึงประสงค์ที่อาจเกิดขึ้นได้ของยาที่มีการใช้บ่อยในผู้ป่วยวิกฤต เพื่อให้การดูแลผู้ป่วยวิกฤตมีการใช้อย่างเหมาะสม มีประสิทธิภาพและเกิดความปลอดภัยสูงสุด

1.5 คำจำกัดความเบื้องต้น

1.5.1 **IV bolus** คือ การฉีดยาเข้าหลอดเลือดดำ พร้อมกันทีเดียวตามปริมาณยาที่ต้องการหรือบริหารยาภายในระยะเวลาสั้น ๆ

1.5.2 **Intermittent IV infusion** คือ การบริหารยาโดยหยดเข้าทางหลอดเลือดดำทีละหยดประมาณ 30 นาที - 1 ชั่วโมง แล้วหยุดจนกว่าจะให้ครั้งต่อไป

1.5.3 **Continuous IV infusion** คือ การบริหารยาโดยการหยดเข้าหลอดเลือดดำทีละหยดเป็นการให้ยาต่อเนื่องนานมากกว่า 3 เท่าของค่าครึ่งชีวิตยา (half-life) เพื่อให้ยาเข้าสู่ steady state

1.5.4 **IO หรือ intraosseous** หมายถึง การฉีดยาเข้าไขกระดูก

1.5.5 **Endotracheal intubation** หมายถึง การบริหารยาผ่านทางท่อช่วยหายใจ

1.5.6 **Loading dose** หมายถึง ขนาดยาที่ทำให้ระดับยาในเลือดขึ้นถึงระดับที่ให้ผลในการรักษาอย่างรวดเร็ว

1.5.7 **C-line** หรือ **central line** หมายถึง สายสวนทางหลอดเลือดดำส่วนกลาง

1.5.8 **SBP** หรือ **systolic blood pressure** หมายถึง ค่าความดันโลหิตสูงที่สุดเมื่อหัวใจห้องล่างซ้ายบีบตัว

1.5.9 **MAP** หรือ **mean arterial pressure** หมายถึง ค่าความดันหลอดเลือดแดงเฉลี่ย เป็นค่าของความดันโลหิตระหว่างความดันโลหิตซิสโตลิกและความดันโลหิตไดแอสโตลิก

1.5.10 **HR** หรือ **heart rate** หมายถึง อัตราการเต้นของหัวใจ

1.5.11 **RR** หรือ **respiratory rate** หมายถึง อัตราการหายใจ

1.5.12 **Extravasation** หมายถึง การรั่วซึมของยาออกนอกหลอดเลือดดำ

1.5.13 **ECG** หรือ **electrocardiogram** หมายถึง การตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

1.5.14 **Phlebitis** หมายถึง การอักเสบของหลอดเลือดดำส่วนปลาย

1.5.15 **Oxygen saturation** หมายถึง ค่าความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือด

บทที่ 2

ภาระหน้าที่และความรับผิดชอบ

2.1 บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่งและลักษณะงานที่ปฏิบัติ

ปัจจุบันดำรงตำแหน่งเภสัชกรปฏิบัติการ (ตำแหน่งเลขที่ พวช. 12416) ฝ่ายเภสัชกรรม โรงพยาบาลวชิรพยาบาล คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช ปฏิบัติงานประจำหน่วยบริหารเภสัชกรรมผู้ป่วยใน ปฏิบัติงานในระดับปฏิบัติการ ที่ต้องใช้องค์ความรู้ รวมทั้งทักษะวิชาชีพด้านเภสัชกรรมภายใต้การกำกับ แนะนำ ตรวจสอบ โดยผู้บังคับบัญชา มีลักษณะงานที่ต้องปฏิบัติในด้านต่าง ๆ ดังนี้

2.1.1 ด้านการปฏิบัติการ

1. การบริหารทางเภสัชกรรมในผู้ป่วยวิกฤต เพื่อเพิ่มคุณภาพในกระบวนการดูแลรักษาของทีมสหสาขาวิชาชีพ ผู้ป่วยได้รับประสิทธิภาพและเกิดความปลอดภัยจากการใช้ยา
2. ศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ วิจัย กำหนดแนวทาง ติดตาม ประเมินผลทางวิชาการเบื้องต้น วางแผนการพัฒนางานประจำสู่งานวิจัย (R2R) เพื่อพัฒนางานด้านเภสัชกรรม
3. จัดทำพัฒนามาตรฐานแนวทาง คู่มือเบื้องต้นทางเภสัชกรรม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพงาน
4. ร่วมกับทีมสหสาขาวิชาชีพจัดทำแนวทางปฏิบัติ เรื่อง การดูแลทางโภชนาการในผู้ป่วยผู้ใหญ่ในโรงพยาบาล
5. ร่วมกับทีมสหสาขาวิชาชีพจัดทำแนวทางปฏิบัติ เรื่อง การประเมินการใช้สารอาหารที่ให้ทางหลอดเลือดดำ
6. ร่วมกับทีมสหสาขาวิชาชีพจัดทำแนวทางการดูแลผู้ป่วยภาวะพิษเหตุติดเชื้อภายในโรงพยาบาล
7. ร่วมกับทีมสหสาขาวิชาชีพจัดทำแนวทางปฏิบัติ เรื่อง การใช้แบบฟอร์มกำกับการใช้ยา Human albumin
8. ร่วมกับทีมสหสาขาวิชาชีพจัดทำแนวทางปฏิบัติ เรื่อง การรับผู้ป่วยเข้าหอผู้ป่วยวิกฤต

2.1.2 ด้านการวางแผน

วางแผนการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย ร่วมวางแผนของหน่วยงานในด้านการพัฒนาปรับปรุงระบบการทำงานภายในหน่วยงาน เพื่อให้การดำเนินการทุกส่วนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุเป้าหมายตามที่กำหนดไว้

2.1.3 ด้านการประสานงาน

ประสานการทำงานร่วมกันทั้งภายในหน่วยงาน ภายนอกหน่วยงานภายในฝ่ายเภสัชกรรม รวมทั้งติดต่อประสานงานระหว่างฝ่าย เพื่อให้เกิดความร่วมมือ การวางแผนหาแนวทางร่วมกัน เพื่อให้เกิดข้อสรุปที่มาจากการพิจารณาร่วมกัน ส่งผลให้การทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ บรรลุวัตถุประสงค์ได้ตามที่กำหนด

2.1.3 ด้านการบริการ

1. งานบริหารเภสัชกรรมผู้ป่วยวิกฤต ร่วมกับทีมสหสาขาวิชาชีพในการค้นหา แก้ไขปัญหา ด้านยา (drug related problems) การเลือกใช้ยา การพิจารณาขนาดยา และสารน้ำที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยวิกฤตแต่ละราย ภายใต้ต้องการความรู้ทางเภสัชจลนศาสตร์ และเภสัชพลศาสตร์ของยา ติดตาม ประสิทธิภาพและเฝ้าระวังอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา อันตรกิริยาระหว่างยา และความเข้ากันของยาที่ให้ทางหลอดเลือดดำกับสารน้ำเพื่อให้ผู้ป่วยวิกฤตได้รับการรักษาที่มีประสิทธิภาพ และเกิดความปลอดภัยจากการใช้ยา

2. งานบริหารเภสัชกรรมด้านการตรวจติดตามระดับยา vancomycin ในเลือด โดยทำงานร่วมกับบุคลากรทางการแพทย์ ในการติดตามระดับยา vancomycin ในเลือดให้อยู่ในค่าเป้าหมาย และปรับขนาดยาเพื่อให้เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยโรคติดเชื้อในแต่ละราย ภายใต้ต้องการความรู้ทางเภสัชจลนศาสตร์ และเภสัชพลศาสตร์ของยา vancomycin รวมถึงการเฝ้าระวังอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา vancomycin เพื่อให้เกิดความปลอดภัยจากการใช้ยาในผู้ป่วยแต่ละราย

3. งานบริหารเภสัชกรรมสำหรับผู้ป่วยที่ใช้โภชนบำบัด เป็นส่วนหนึ่งของทีมสหสาขาวิชาชีพด้านโภชนบำบัด ทำหน้าที่ในการประเมินและเลือกใช้อาหารทางการแพทย์ ทั้งชนิดที่ให้ทางหลอดเลือดดำ และชนิดที่ให้ทางเดินอาหาร ติดตามและเฝ้าระวังอาการไม่พึงประสงค์จากการได้รับสารอาหาร อันตรกิริยาที่อาจเกิดขึ้นระหว่างยากับสารอาหาร รวมถึงติดตามค่าทางห้องปฏิบัติการที่เปลี่ยนแปลง เพื่อให้เกิดความเหมาะสม และปลอดภัยสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะทุพโภชนาการแต่ละราย ภายใต้ต้องการความรู้ทางโภชนบำบัด

4. เภสัชกรมีส่วนร่วมในการประเมินหาสาเหตุการเกิด hypoglycemia สำหรับผู้ป่วยใน และวางแผนการรักษาร่วมกับทีมสหสาขาวิชาชีพ

5. เภสัชกรทำงานร่วมกับบุคลากรทางการแพทย์ทีม DSC SEPSIS สำหรับประเมินการใช้ยาต้านจุลชีพภายใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าอยู่ในภาวะ sepsis ภายใต้ต้องการความรู้ทางเภสัชจลนศาสตร์ และเภสัชพลศาสตร์ของยา เพื่อให้มีการประสิทธิภาพ

6. พัฒนางานเชิงระบบร่วมกับทีมสหสาขาวิชาชีพ โดยใช้องค์ความรู้ทางวิชาการ การค้นคว้าข้อมูลและจากกรณีศึกษาที่พบจากการเก็บข้อมูล เพื่อส่งเสริมและป้องกันให้มีการใช้ยาอย่างปลอดภัยมากยิ่งขึ้นในผู้ป่วย

7. จัดเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปสถิติงาน และตัวชี้วัดของงานที่ได้รับมอบหมาย รวมทั้งวิเคราะห์ผลลัพธ์เพื่อนำมาพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.1.4 ด้านวิชาการ

1. ฝึกปฏิบัติงานวิชาชีพเภสัชกรรมให้กับนิสิต นักศึกษาเภสัชศาสตร์ชั้นปีที่ 6
2. งานสนับสนุนการเรียนการสอนนักศึกษาแพทยศาสตร์ แพทย์ประจำบ้าน ตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย
3. ฝึกปฏิบัติงานวิชาชีพเภสัชกรรมเฉพาะทางผู้ป่วยวิกฤตให้กับเภสัชกร
4. ตรวจสอบยาบนหอผู้ป่วยและหน่วยบริการตามที่ได้รับมอบหมาย
5. เป็นวิทยากรในการให้ความรู้ภายในและภายนอกองค์กร

2.1.5 ด้านการบริหาร

1. คณะกรรมการประเมินเฉพาะ โรคหรือระบบ (Disease Specific Certification: DSC) ภาวะพิษเหตุติดเชื้อ (SEPSIS)
2. คณะกรรมการอำนวยการช่วยฟื้นคืนชีพ
3. คณะกรรมการพัฒนาระบบบริการโภชนาบำบัดวชิรพยาบาล
4. คณะกรรมการควบคุมโรคติดเชื้อ คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล
5. คณะกรรมการประเมินเฉพาะ โรคหรือระบบ (Disease Specific Certification: DSC) สำหรับการดูแลรักษาในคลินิกเบาหวานของสถานพยาบาล
6. คณะกรรมการจัดการความปวด
7. คณะทำงานการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้านยา
8. คณะกรรมการพัฒนาบริการผู้ป่วยวิกฤตและคณะอนุกรรมการพัฒนาระบบการดูแลผู้ป่วยวิกฤต
9. คณะกรรมการส่งเสริมความปลอดภัยทางยา
10. คณะกรรมการประสานงานคุณภาพ
11. คณะอนุกรรมการพัฒนางานประจำสู่งานวิจัยและการจัดการความรู้
12. คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะยา

13. คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการประกวดราคา
จัดซื้อฯ ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e - bidding)

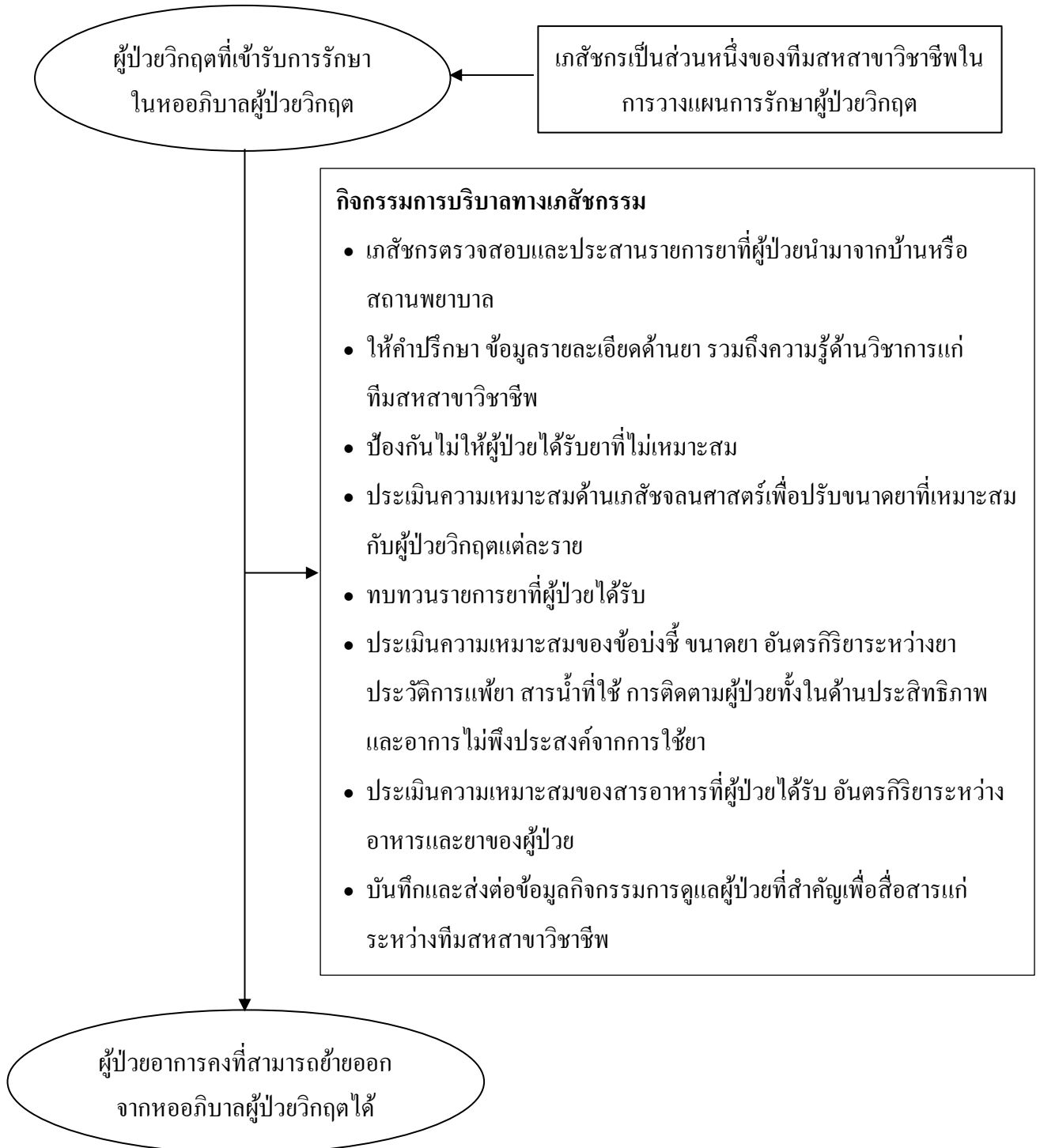
14. มีส่วนร่วมในการตรวจสอบยาสำรองบนหอผู้ป่วย

บทที่ 3

เทคนิคหรือแนวทางปฏิบัติงาน พร้อมทั้งยกตัวอย่างกรณีศึกษา

3.1 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

3.1.1 ขั้นตอนการให้บริบาลทางเภสัชกรรมในหออภิบาลผู้ป่วย



3.2 วิธีการปฏิบัติงาน

เมื่อผู้ป่วยวิกฤตเข้ารับการรักษาในหออภิบาลผู้ป่วยวิกฤต เกสัชกรเป็นส่วนหนึ่งของทีมสหสาขาวิชาชีพในการดูแลและวางแผนการรักษาผู้ป่วย โดยเกสัชกรมีบทบาทในการดูแลด้านการใช้ยาของผู้ป่วยผ่านกิจกรรมการบริหารทางเภสัชกรรม ดังนี้

- เกสัชกรตรวจสอบและประสานรายการยาที่ผู้ป่วยนำมาจากบ้านหรือสถานพยาบาล
- ให้คำปรึกษา ข้อมูลรายละเอียดด้านยา รวมถึงความรู้ด้านวิชาการแก่ทีมสหสาขาวิชาชีพ
- ป้องกันไม่ทำให้ผู้ป่วยได้รับยาที่ไม่เหมาะสม
- ประเมินความเหมาะสมด้านเภสัชจลนศาสตร์เพื่อปรับขนาดยาที่เหมาะสมกับผู้ป่วย

วิกฤตแต่ละราย

- ทบทวนรายการยาที่ผู้ป่วยได้รับ
- ประเมินความเหมาะสมของข้อบ่งชี้ ขนาดยา อันตรกิริยาระหว่างยา ประวัติการแพ้ยา สารน้ำที่ใช้ การติดตามผู้ป่วยทั้งในด้านประสิทธิภาพและอาการ ไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา
- ประเมินความเหมาะสมของสารอาหารที่ผู้ป่วยได้รับ อันตรกิริยาระหว่างอาหารและยาของผู้ป่วย
- บันทึกและส่งต่อข้อมูลกิจกรรมการดูแลผู้ป่วยที่สำคัญ เพื่อใช้ในการสื่อสารระหว่าง

ทีมสหสาขาวิชาชีพ

การบริหารทางเภสัชกรรมในผู้ป่วยวิกฤตจำเป็นต้องเข้าใจถึงเรื่องเภสัชพลศาสตร์ เภสัชจลนศาสตร์ วิธีการบริหารยา และการเฝ้าระวังและติดตามผลการรักษาด้านยาโดยเฉพาะยาส่วนใหญ่ที่มีการใช้เป็นประจำในหอผู้ป่วยวิกฤตเป็นยาในรูปแบบฉีดใช้สำหรับการช่วยชีวิตของผู้ป่วย ดังนั้นเกสัชกรจำเป็นที่จะต้องมีความรู้ในการบริหารยา ตั้งแต่รูปแบบผลิตภัณฑ์ของยา ขนาดยาตามข้อบ่งชี้ต่าง ๆ ความเข้ากันได้ของยาและสารน้ำ ความเข้มข้นของยา อัตราเร็วและวิธีในการบริหารยา ข้อควรระวัง การติดตามผู้ป่วยทั้งในด้านประสิทธิภาพและอาการไม่พึงประสงค์ที่อาจเกิดขึ้นได้ เนื่องจากยาหลายตัวที่ใช้ในผู้ป่วยวิกฤตจัดเป็นยาความเสี่ยงสูงที่ต้องเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิด เพื่อให้เกิดการใช้ยาอย่างเหมาะสม มีประสิทธิภาพและปลอดภัย

การจัดเตรียมข้อมูลยาที่ใช้บ่อยในการดูแลผู้ป่วยวิกฤตให้พร้อมใช้สืบค้นได้ง่าย มีข้อมูลที่เป็นอย่างครบถ้วน จะช่วยลดเวลาในการสืบค้น เป็นแหล่งข้อมูลอ้างอิงให้แก่ทีมสหสาขาวิชาชีพในการดูแลผู้ป่วย จึงเป็นที่มาของการทำคู่มือการบริหารยาในผู้ป่วยวิกฤตนี้ โดยได้รวบรวมรายการยาที่มีการใช้บ่อยในหอผู้ป่วยวิกฤตทั้งสิ้น 20 รายการ ดังนี้

1. Dopamine
2. Norepinephrine
3. Epinephrine
4. Dobutamine
5. Milrinone
6. Levosimendan
7. Labetalol
8. Esmolol
9. Nicardipine
10. Hydralazine
11. Nitroglycerine
12. Fentanyl
13. Morphine
14. Midazolam
15. 1%Propofol
16. Dexmedetomidine
17. Cisatracurium
18. 1%Lidocaine preservative free
19. Amiodarone
20. Heparin

รายละเอียดข้อมูลของการบริหารยาแต่ละรายการดังแสดงในภาพ

DRUG

DOPAMINE

รูปแบบผลิตภัณฑ์

Ampule ละ 10 mL ประกอบด้วย Dopamine 250 mg

สารน้ำที่แนะนำ

NSS และ D5W

ความเข้มข้นที่แนะนำ

ความเข้มข้น	ขนาดยา	จำนวน ampule	NSS or D5W (mL)
2 mg/mL	500 mg	2 ampules	230 mL
4 mg/mL (C-line)	1,000 mg	4 ampules	210 mL

ข้อบ่งใช้ และขนาดยาที่แนะนำ

Bradycardia, Hypotension or Shock

Continuous infusion :

Initial rate 5 mcg/kg/min

Titrate :

5 mcg/kg/min every 2 minutes

Maximum dose :

20 mcg/kg/min

Dose (mcg/kg/min)	อัตราเร็วในการบริหารยาความเข้มข้น 2 mg/mL (mL/h)						
	45 kg	50 kg	55 kg	60 kg	65 kg	70 kg	75 kg
5	7	8	8	9	10	11	11
10	14	15	17	18	20	21	23
20	27	30	33	36	39	42	45

การติดตามประสิทธิภาพ และอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาที่สำคัญ

ค่า/อาการที่ติดตาม	ประสิทธิภาพ	อาการไม่พึงประสงค์	notify แพทย์
SBP (mmHg)	> 120	> 160	< 90 หรือ > 160
MAP (mmHg)	> 65	-	< 65
HR (beat/min)	> 60	> 120	> 120
Extravasation	ติดตามเวลาละ 1 ครั้ง		

ตัวอย่างการเขียนคำสั่ง

Dopamine 500 mg + D5W up to 250 mL (2 mg/mL) IV drip 7 mL/h x 24 h (5 mcg/kg/min; BW 45 kg)

ไม่จำเป็นต้องปรับขนาดยาในผู้ป่วยที่มีการทำงานของตับ และ/หรือ ไตบกพร่อง

รูปที่ 1 แนวทางการบริหารยา dopamine

DRUG		NOREPINEPHRINE					
รูปแบบผลิตภัณฑ์				สารน้ำที่แนะนำ			
Ampule ละ 4 mL ประกอบด้วย Norepinephrine 4 mg				D5W			
ความเข้มข้นที่แนะนำ							
ความเข้มข้น	ความเข้มข้น	ขนาดยา	จำนวน ampule	D5W (mL)			
4 : 250	16 mcg/mL	4 mg	1 ampule	246 mL			
8 : 250	32 mcg/mL	8 mg	2 ampules	242 mL			
4 : 100 (C-line)	40 mcg/mL	4 mg	1 ampule	96 mL			
8 : 100 (C-line)	80 mcg/mL	8 mg	2 ampules	92 mL			
ข้อบ่งใช้ และขนาดยาที่แนะนำ							
Hypotension or Shock all types							
Continuous infusion :		Initial rate 0.03 mg/min					
Titrate :		0.05 mcg/kg/min every 5 minutes					
Maximum dose :		3.3 mcg/kg/min					
การติดตามประสิทธิภาพ และอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาที่สำคัญ							
ค่า/อาการที่ติดตาม	ประสิทธิภาพ	อาการไม่พึงประสงค์		notify แพทย์			
SBP (mmHg)	> 120	> 160		< 90 หรือ > 160			
MAP (mmHg)	> 65	-		< 65			
HR (beat/min)	> 60	> 120		120			
Extravasation	ติดตามเฝ้าระวัง 1 ครั้ง						
Limb ischemia	ติดตามเฝ้าระวัง 1 ครั้ง (สัมพันธ์กับขนาดยา > 1 mcg/kg/min)						
Dose (mcg/kg/min)	อัตราเร็วในการบริหารยาความเข้มข้น 40 mcg/mL (mL/h)						
	45 kg	50 kg	55 kg	60 kg	65 kg	70 kg	75 kg
0.05	3	4	4	5	5	5	6
ตัวอย่างการเขียนคำสั่ง							
• Norepinephrine 4 mg + D5W up to 100 mL IV drip 22.5 mL/h via C-line x 24 h (0.25 mcg/kg/min; BW 60 kg)							
ไม่จำเป็นต้องปรับขนาดยาในผู้ป่วยที่มีการทำงานของตับ และ/หรือ ไตบกพร่อง							

รูปที่ 2 แนวทางการบริหารยา norepinephrine

DRUG		EPINEPHRINE						
รูปแบบผลิตภัณฑ์					สารน้ำที่แนะนำ			
Ampule ละ 1 mL ประกอบด้วย Epinephrine 1 mg					NSS และ D5W			
ความเข้มข้นที่แนะนำ								
ความเข้มข้น	ขนาดยา	จำนวน ampule	NSS or D5W (mL)					
0.1 mg/mL (1 : 10)	10 mg	10 ampules	90 mL					
ข้อบ่งใช้ และขนาดยาที่แนะนำ								
Anaphylaxis	0.3 – 0.5 mg IM (not dilute)							
Cardiac arrest	IV or IO: 1 mg (using 0.1 mg/mL solution) every 3 minutes until return to spontaneous circulation Endotracheal: 2–2.5 mg (dilute in 5 to 10 mL NSS or SW) every 3 minutes							
Bradycardia and Shock all types	IV continuous infusion: 0.01–0.5 mcg/kg/min; titrate every 15 min based on clinical endpoint (max 2 mcg/kg/min)							
Dose (mcg/kg/min)	อัตราเร็วในการบริหารยาความเข้มข้น 0.1 mg/mL (mL/h)							
	45 kg	50 kg	55 kg	60 kg	65 kg	70 kg	75 kg	
0.1	3	3	3	4	4	4	5	
การติดตามประสิทธิภาพ และอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาที่สำคัญ								
ค่า/อาการที่ติดตาม	ประสิทธิภาพ	อาการไม่พึงประสงค์				notify แพทย์		
SBP (mmHg)	> 120	> 160				< 90 หรือ > 160		
MAP (mmHg)	> 65	–				< 65		
HR (beat/min)	> 60	> 120				120		
Extravasation	ติดตามเฝ้าระวัง 1 ครั้ง							
Limb ischemia	ติดตามเฝ้าระวัง 1 ครั้ง (สัมพันธ์กับขนาดยา > 1 mcg/kg/min)							
ตัวอย่างการเขียนคำสั่ง continuous infusion								
• Epinephrine 10 mg + D5W up to 100 mL IV drip 10 mL/h x 24 h (0.33 mcg/kg/min; BW 50 kg)								
ไม่จำเป็นต้องปรับขนาดยาในผู้ป่วยที่มีการทำงานของตับ และ/หรือ ไตบกพร่อง								

รูปที่ 3 แนวทางการบริหารยา epinephrine

DRUG

DOBUTAMINE

รูปแบบผลิตภัณฑ์

Vial ละ 5 mL ประกอบด้วย Dobutamine 250 mg

สารน้ำที่แนะนำ

NSS และ D5W

ความเข้มข้นที่แนะนำ

ความเข้มข้น	ขนาดยา	จำนวน vials	NSS or D5W (mL)
2 mg/mL	500 mg	2 vials	240 mL
4 mg/mL (C-line)	1,000 mg	4 vials	230 mL

ข้อบ่งใช้ และขนาดยาที่แนะนำ

Acute decompensated heart failure, Inotropic support

Continuous infusion :Initial rate 2 mcg/kg/min

Titrate :2.5 mcg/kg/min every 10 minutes

Maximum dose :20 mcg/kg/min

Dose (mcg/kg/min)	อัตราเร็วในการบริหารยาความเข้มข้น 2 mg/mL (mL/h)						
	45 kg	50 kg	55 kg	60 kg	65 kg	70 kg	75 kg
2	3	3	3	4	4	4	5
2.5	3	4	4	5	5	5	6
20	27	30	33	36	39	42	45

การติดตามประสิทธิภาพ และอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาที่สำคัญ

ค่า/อาการที่ติดตาม	ประสิทธิภาพ	อาการไม่พึงประสงค์	notify แพทย์
SBP (mmHg)	> 120	> 160	< 90 หรือ > 160
MAP (mmHg)	> 65	-	< 65
HR (beat/min)	> 60	> 120	> 120
Extravasation	ติดตามเวลาละ 1 ครั้ง		

ตัวอย่างการเขียนคำสั่ง

Dobutamine 500 mg + D5W up to 250 mL (2 mg/mL) IV drip 3 mL/h x 24 h (2 mcg/kg/min; BW 45 kg)

ไม่จำเป็นต้องปรับขนาดยาในผู้ป่วยที่มีการทำงานของตับ และ/หรือ ไตบกพร่อง

รูปที่ 4 แนวทางการบริหารยา dobutamine

DRUG

MILRINONE

รูปแบบผลิตภัณฑ์

สารน้ำที่แนะนำ

Ampule ละ 10 mL ประกอบด้วย Milrinone 10 mg

NSS และ D5W

ความเข้มข้นที่แนะนำ

ความเข้มข้น	ขนาดยา	จำนวน amps	NSS or D5W (mL)
200 mcg/mL	20 mg	2 ampules	80 mL

ข้อบ่งใช้ และขนาดยาที่แนะนำ

Heart failure with reduced ejection fraction, Inotropic support

Loading dose :

Continuous infusion :

Titrate :

Maximum dose :

CrCl 10–50 mL/min :

50 mcg/kg over 10 minutes

Initial rate 0.375 mcg/kg/min

0.125 mcg/kg/min every 15–30 minutes

0.75 mcg/kg/min

0.0625 – 0.375 mcg/kg/min

Dose (mcg/kg/min)	อัตราเร็วในการบริหารยาความเข้มข้น 200 mcg/mL (mL/h)						
	45 kg	50 kg	55 kg	60 kg	65 kg	70 kg	75 kg
0.125	2	2	2	2	2	3	3
0.375	5	6	6	7	7	8	8
0.75	10	11	12	14	15	16	17

การติดตามประสิทธิภาพ และอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาที่สำคัญ

ค่า/อาการที่ติดตาม	ประสิทธิภาพ	อาการไม่พึงประสงค์	notify แพทย์
SBP (mmHg)	-	< 120	< 90
HR (beat/min)	> 60	> 120	> 120
ECG	ติดตามในขณะที่บริหารยา		พบความผิดปกติ
Extravasation	ติดตามเฝ้าระวัง 1 ครั้ง		

ตัวอย่างการเขียนคำสั่ง

- Milrinone 20 mg + D5W up to 100 mL (0.2 mg/mL) IV drip 5 mL/h x 24 h (0.375 mcg/kg/min; BW 45 kg)



จำเป็นต้องปรับขนาดยาในผู้ป่วยที่มีการทำงานของไตบกพร่อง

รูปที่ 5 แนวทางการบริหารยา milrinone

DRUG

LEVOSIMENDAN

รูปแบบผลิตภัณฑ์

Ampule ละ 5 mL ประกอบด้วย Levosimendan 12.5 mg

สารน้ำที่แนะนำ

D5W

ความเข้มข้นที่แนะนำ

ความเข้มข้น	ขนาดยา	จำนวน amps	D5W (mL)
25 mcg/mL	12.5 mg	1 ampule	495 mL
50 mcg/mL	25 mg	2 ampules	490 mL

ข้อบ่งใช้ และขนาดยาที่แนะนำ

Acute decompensate heart failure

Loading dose : 6-12 mcg/kg infused over 10 minutes

Continuous infusion : After loading initial rate 0.1 mcg/kg/min

Usual dose : 0.05 to 0.2 mcg/kg/min

Recommended duration of infusion is 24 hours. Hemodynamic effects may be seen up to 9 days after discontinuation of a 24-hour infusion.

BW (kg)	อัตราเร็วในการบริหารยาความเข้มข้น 50 mcg/mL (mL/h)				
	Loading dose (mcg/kg)		Continuous infusion rate (mcg/kg/min)		
	6	12	0.05	0.1	0.2
40	29 mL/h	58 mL/h	2 mL/h	5 mL/h	10 mL/h
50	36 mL/h	72 mL/h	3 mL/h	6 mL/h	12 mL/h
60	43 mL/h	86 mL/h	4 mL/h	7 mL/h	14 mL/h
70	50 mL/h	101 mL/h	4 mL/h	8 mL/h	17 mL/h

การติดตามประสิทธิภาพ และอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาที่สำคัญ

ค่า/อาการที่ติดตาม	ประสิทธิภาพ	อาการไม่พึงประสงค์	notify แพทย์
SBP (mmHg)	-	< 120	< 90
HR (beat/min)	-	> 120	> 120
ECG	ติดตามในขณะที่บริหารยา		พบความผิดปกติ

ตัวอย่างการเขียนคำสั่ง

Levosimendan 25 mg + D5W up to 500 mL (50 mcg/mL) IV drip 7 mL/h x 24 h (0.1 mcg/kg/min; BW 60 kg)

ระมัดระวังการใช้ยาในผู้ป่วยที่มีการทำงานของตับและไตบกพร่อง

รูปที่ 6 แนวทางการบริหารยา levosimendan

DRUG

LABETALOL

รูปแบบผลิตภัณฑ์

Vial ละ 20 mL ประกอบด้วย Labetalol 100 mg

สารน้ำที่แนะนำ

NSS และ D5W

ความเข้มข้นที่แนะนำ

ความเข้มข้น	ขนาดยา	จำนวน vial	NSS or D5W (mL)
1 mg/mL	100 mg	1 vial	80 mL
2 mg/mL	200 mg	2 vials	60 mL

ข้อบ่งใช้ และขนาดยาที่แนะนำ

Acute hypertension, blood pressure management

Preferred population :

Aortic dissection, acute coronary syndrome, acute ischemic stroke, acute intracerebral hemorrhage, pregnancy

Loading dose :

10 – 20 mg over 2 minutes (undiluted); may repeat dose after 10 minutes

Continuous infusion :

Initial rate 30 mg/h (0.5 mg/min)

Titrate :

10 mg/h every 15 minutes

Maximum dose :

10 mg/min (max cumulative dose 300 mg)

ห้ามใช้ในผู้ป่วย cardiogenic shock, heart failure, severe bradycardia, heart block, asthma, obstructive airway disease

การติดตามประสิทธิภาพ และอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาที่สำคัญ

ค่า/อาการที่ติดตาม	ประสิทธิภาพ	อาการไม่พึงประสงค์	notify แพทย์
SBP (mmHg)	ขึ้นกับ clinical condition	< 120	< 90
HR (beat/min)	-	< 60	< 60
ECG	ติดตามในขณะที่บริหารยา		พบความผิดปกติ

ตัวอย่างการเขียนคำสั่ง

Labetalol 20 mg IV bolus over 2 min then labetalol 200 mg + D5W up to 100 mL (2 mg/mL) IV drip 15 mL/h x 24 h

ไม่จำเป็นต้องปรับขนาดยาในผู้ป่วยที่มีการทำงานของตับ และ/หรือ ไตบกพร่อง

รูปที่ 7 แนวทางการบริหารยา labetalol

DRUG		ESMOLOL	
รูปแบบผลิตภัณฑ์		สารน้ำที่แนะนำ	
Vial ละ 10 mL ประกอบด้วย Esmolol 100 mg		NSS และ D5W	
ความเข้มข้นที่แนะนำ			
ความเข้มข้น	ขนาดยา	จำนวน vial	NSS or D5W (mL)
5 mg/mL	500 mg	5 vials	50 mL
10 mg/mL	ขึ้นกับปริมาณที่ต้องการใช้		Undiluted
ข้อบ่งใช้ และขนาดยาที่แนะนำ			
- Hypertensive emergency - Acute aortic dissection	Initial 250 to 500 mcg/kg loading dose over 1 min, followed by continuous infusion 25 to 50 mcg/kg/min; titrate 25 to 50 mcg/kg/min every 5 min to achieve target HR and BP (max 300 mcg/kg/min)		
- Atrial fibrillation - Atrial flutter	Initial 50 mcg/kg/min; titrate 50 mcg/kg/min every 30 min to achieve clinical response (max 200 mcg/kg/min)		
Supraventricular tachycardia	Loading dose 500 mcg/kg over 1 min, follow with 50 mcg/kg/min infusion for 4 min; infusion may be continued or titrate 50 mcg/kg/min every 4 min up to 300 mcg/kg/min		
 ห้ามใช้ในผู้ป่วย cardiogenic shock, heart failure, severe bradycardia, heart block, asthma, obstructive airway disease			
การติดตามประสิทธิภาพ และอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาที่สำคัญ			
ค่า/อาการที่ติดตาม	ประสิทธิภาพ	อาการไม่พึงประสงค์	notify แพทย์
SBP (mmHg)	ขึ้นกับ clinical condition	< 120	< 90
HR (beat/min)	-	< 60	< 60
ECG	ติดตามในขณะที่บริหารยา		พบความผิดปกติ
ตัวอย่างการเขียนคำสั่ง			
Esmolol (10 mg/mL) IV drip 18 mL/hr x 24 hr (50 mcg/kg/min; 60 kg)			
ไม่จำเป็นต้องปรับขนาดยาในผู้ป่วยที่มีการทำงานของตับ และ/หรือ ไตบกพร่อง			

รูปที่ 8 แนวทางการบริหารยา esmolol

DRUG		NICARDIPINE	
รูปแบบผลิตภัณฑ์		สารน้ำที่แนะนำ	
Ampule ละ 10 mL ประกอบด้วย Nicardipine 10 mg		NSS และ D5W	
ความเข้มข้นที่แนะนำ			
ความเข้มข้น	ขนาดยา	จำนวน ampule	NSS or D5W (mL)
0.1 mg/mL	10 mg	1 ampule	90 mL
0.2 mg/mL	50 mg	5 ampules	200 mL
ข้อบ่งใช้ และขนาดยาที่แนะนำ			
Hypertensive emergency	Initial 5 mg/h; titrate by 2.5 mg/h every 5 to 15 min to achieve target BP (max 15 mg/h)		
 ห้ามใช้ในผู้ป่วย acute coronary ischemia (เนื่องจากอาจทำให้เกิด reflex tachycardia)			
การติดตามประสิทธิภาพ และอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาที่สำคัญ			
ค่า/อาการที่ติดตาม	ประสิทธิภาพ	อาการไม่พึงประสงค์	notify แพทย์
SBP (mmHg)	ขึ้นกับ clinical condition	< 120	< 90
HR (beat/min)	-	> 100	> 120
Phlebitis	ติดตามเวลาละ 1 ครั้ง		
ข้อมูลเพิ่มเติม			
- ควรบริหารยาผ่านทาง central line หรือ large peripheral vein - หากบริหารยาผ่านทาง peripheral vein พิจารณาเปลี่ยนตำแหน่งให้ยาทุก 12 ชั่วโมง เพื่อลดความเสี่ยงของการระคายเคืองหลอดเลือดดำ - การเปลี่ยนไปเป็นยาลดความดันโลหิตรูปแบบรับประทาน - เริ่มรับประทานยาลดความดันโลหิตเวลาเดียวกับการหยุดบริหารยา nicardipine รูปแบบฉีด			
ตัวอย่างการเขียนคำสั่ง			
Nicardipine 50 mg + D5W up to 250 mL IV drip 25 mL/h x 24 h titrate ทีละ 12.5 mL/h ทุก 15 นาที; Keep SBP < 130 mmHg (max 75 mL/h)			
ไม่จำเป็นต้องปรับขนาดยาในผู้ป่วยที่มีการทำงานของตับ และ/หรือ ไตบกพร่อง แต่แนะนำให้ปรับขนาดยาช้าๆ และติดตามอย่างใกล้ชิด			

รูปที่ 9 แนวทางการบริหารยา nicardipine

DRUG

HYDRALAZINE

รูปแบบผลิตภัณฑ์

Ampule ประกอบด้วยผงยา Hydralazine 20 mg

สารน้ำที่แนะนำ

NSS

วิธีการบริหารยา และความเข้มข้นที่แนะนำ

วิธีการบริหารยา	ขนาดยา	จำนวน ampule	สารน้ำ	ความเข้มข้น
IV push	20 mg	1 ampule	SWI 1 mL	20 mg/mL
IV infusion	20 mg	1 ampule	NSS 100 mL	0.2 mg/mL

ข้อบ่งใช้ และขนาดยาที่แนะนำ

Acute hypertension, blood pressure management

Preferred population : Pregnancy or postpartum

Bolus dose : 5 or 10 mg IV every 15 to 20 minutes if BP continues to exceed thresholds, then every 3-4 h (max 20 mg per dose)

Continuous infusion : (Optional) Initial rate 200 to 300 mcg/minutes

Usual dose range : 50 to 150 mcg/minutes

หลีกเลี่ยงการใช้ลดความดันโลหิตในผู้ป่วย

- acute coronary ischemia
- hypertensive encephalopathy
- acute intracerebral hemorrhage
- acute ischemic stroke

การติดตามประสิทธิภาพ และอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาที่สำคัญ

ค่า/อาการที่ติดตาม	ประสิทธิภาพ	อาการไม่พึงประสงค์	notify แพทย์
SBP (mmHg)	ขึ้นกับ clinical condition	< 120	< 90
HR (beat/min)	-	> 100	> 120

ข้อมูลเพิ่มเติม

- Onset within 20 min, peak within 1 h, duration of action 3-6 h

ตัวอย่างการเขียนคำสั่ง

- Hydralazine 10 mg + SWI 1 mL slow IV push every 4 hours

ระมัดระวังการใช้ยาในผู้ป่วยที่มีการทำงานของตับและไตบกพร่อง

รูปที่ 10 แนวทางการบริหารยา hydralazine

DRUG

NITROGLYCERINE

รูปแบบผลิตภัณฑ์

สารน้ำที่แนะนำ

Ampule ละ 10 mL ประกอบด้วย Nitroglycerine 50 mg

NSS และ D5W

ความเข้มข้นที่แนะนำ

ความเข้มข้น	ขนาดยา	จำนวน ampule	NSS or D5W (mL)
0.2 mg/mL	50 mg	1 ampule	240 mL
0.4 mg/mL	100 mg	2 ampules	230 mL

ข้อบ่งใช้ และขนาดยาที่แนะนำ

Acute hypertension, blood pressure management

Preferred population : acute heart failure, acute coronary syndrome

Continuous infusion : Initial rate 5 to 10 mcg/minute

Titrate : 10 to 20 mcg/min every 5 to 15 min

Maximum dose : 400 mcg/minutes

Dose (mcg/min)	อัตราเร็วในการบริหารยา	
	ความเข้มข้น 0.2 mg/mL	ความเข้มข้น 0.4 mg/mL
10	3 mL/h	1.5 mL/h
200	60 mL/h	30 mL/h

การติดตามประสิทธิภาพ และอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาที่สำคัญ

ค่า/อาการที่ติดตาม	ประสิทธิภาพ	อาการไม่พึงประสงค์	notify แพทย์
SBP (mmHg)	ขึ้นกับ clinical condition	< 120	< 90
HR (beat/min)	-	> 100	> 120

ข้อมูลเพิ่มเติม

การใช้ขนาดต่ำ (< 200 mcg/min) มีฤทธิ์ venous dilation ขณะที่การเกิด arterial vasodilation อาจพบได้ในการใช้ขนาดสูง

Tachyphylaxis เกิดขึ้นภายใน 24 to 48 ชั่วโมง หลังจากที่ได้รับยาต่อเนื่อง

ตัวอย่างการเขียนคำสั่ง

Nitroglycerine 50 mg + D5W up to 250 mL IV drip 5 mL/h x 24 h titrate ทีละ 5 mL/h ทุก 15 นาที; Keep SBP < 130 mmHg

ไม่จำเป็นต้องปรับขนาดยาในผู้ป่วยที่มีการทำงานของตับ และ/หรือ ไตบกพร่อง

รูปที่ 11 แนวทางการบริหารยา nitroglycerine

DRUG

FENTANYL

รูปแบบผลิตภัณฑ์

สารน้ำที่แนะนำ

Ampule ละ 2, 10 mL ประกอบด้วย Fentanyl 50 mcg/mL

NSS และ D5W

ความเข้มข้นที่แนะนำ (กรณีใช้ ampule fentanyl 500 mcg)

ความเข้มข้น	ขนาดยา	จำนวน amps	NSS or D5W (mL)
5 mcg/mL	500 mcg	1 ampule	90 mL
10 mcg/mL	1,000 mcg	2 ampule	80 mL
20 mcg/mL (C-line)	2,000 mcg	4 ampule	60 mL

ข้อบ่งใช้ และขนาดยาที่แนะนำ

Critically ill patients in the ICU, pain and sedation

Intermittent dosing :

Continuous infusion :

Titrate :

Usual dosing range :

Hepatic impairment :

25 to 50 mcg every 30 to 60 minutes

After loading initial rate 25 to 50 mcg/h

25 mcg/h every 30 to 60 minutes

50 to 200 mcg/h

Use with caution (initial rate 25 mcg/h)

การติดตามประสิทธิภาพ และอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาที่สำคัญ

ค่า/อาการที่ติดตาม	ประสิทธิภาพ	อาการไม่พึงประสงค์	notify แพทย์
Oxygen saturation	-	< 94%	< 92%
RR (breaths/min)	-	< 12	< 10
Pain score	NRS ≤ 3 หรือ BPS ≤ 5		เกินเป้าหมายที่ตั้ง
Sedation score	ติดตามอย่างน้อยเผลละ 1 ครั้ง		เกินเป้าหมายที่ตั้ง
Pupil	ติดตามอย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง		Pinpoint
Constipation	ติดตามอย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง		ไม่ถ่าย 3 วัน

ตัวอย่างการเขียนคำสั่ง

Fentanyl 500 mcg + D5W up to 100 mL (5 mcg/mL) IV drip 5 mL/h x 24 h (25 mcg/h)

Antidote (Naloxone injection 0.4 mg/mL)

Naloxone 0.4 mg IV push every 2 to 3 minutes

ระมัดระวังการใช้ยาในผู้ป่วยที่มีการทำงานของตับบกพร่อง

รูปที่ 12 แนวทางการบริหารยา fentanyl

DRUG

MORPHINE

รูปแบบผลิตภัณฑ์

สารน้ำที่แนะนำ

Ampule ละ 1 mL ประกอบด้วย Morphine 10 mg/mL

NSS และ D5W

ความเข้มข้นที่แนะนำ

ความเข้มข้น	ขนาดยา	จำนวน amps	NSS or D5W (mL)
0.1 mg/mL	10 mg	1 ampule	99 mL
0.5 mg/mL	50 mg	5 ampule	95 mL
1 mg/mL	100 mg	10 ampule	90 mL

ข้อบ่งใช้ และขนาดยาที่แนะนำ

Critically ill patients in the ICU, pain and sedation, Dyspnea in palliative

Intermittent dosing :

Continuous infusion :

Titrate :

Usual dosing range :

CrCl 30 to < 60 mL/min :

2 to 4 mg every 1 to 2 h (aware hypotension)

Initial rate 1 to 1.5 mg/h

1 mg/h every 30 to 60 minutes

1 to 10 mg/h

Initial 50 to 75% of usual dose

การติดตามประสิทธิภาพ และอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาที่สำคัญ

ค่า/อาการที่ติดตาม	ประสิทธิภาพ	อาการไม่พึงประสงค์	notify แพทย์
Oxygen saturation	-	< 94%	< 92%
RR (breaths/min)	-	< 12	< 10
Pain score	NRS ≤ 3 หรือ BPS ≤ 5		เกินเป้าหมายที่ตั้ง
Sedation score	ติดตามอย่างน้อยเผลละ 1 ครั้ง		เกินเป้าหมายที่ตั้ง
Pupil	ติดตามอย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง		Pinpoint
Constipation	ติดตามอย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง		ไม่ถ่าย 3 วัน

ตัวอย่างการเขียนคำสั่ง

Morphine 50 mg + NSS up to 100 mL (0.5 mg/mL) IV drip 4 mL/h x 24 h (2 mg/h)

Antidote (Naloxone injection 0.4 mg/mL)

Naloxone 0.4 mg IV push every 2 to 3 minutes

ระมัดระวังการใช้ยาในผู้ป่วยที่มีการทำงานของตับและไตบกพร่อง

รูปที่ 13 แนวทางการบริหารยา morphine

DRUG		MIDAZOLAM	
รูปแบบผลิตภัณฑ์		สารน้ำที่แนะนำ	
Ampule ละ 1, 3 mL ประกอบด้วย Midazolam 5 mg/mL		NSS และ D5W	
ความเข้มข้นที่แนะนำ (กรณีใช้ ampule midazolam 5 mg)			
ความเข้มข้น	ขนาดยา	จำนวน amps	NSS or D5W (mL)
0.5 mg/mL	50 mg	10 ampule	90 mL
1 mg/mL	100 mg	20 ampule	80 mL
2 mg/mL (C-line)	100 mg	20 ampule	30 mL
ข้อบ่งใช้ และขนาดยาที่แนะนำ			
Mechanical ventilated patients in the ICU, sedation, End-of-life sedation	Intermittent dosing: 1 to 5 mg repeat at 10 to 15 minutes IV continuous infusion: After loading initial rate 1 to 2 mg/h; titrate 1 mg/h every 30 minutes (max 10 mg/h)		
Refractory status epilepticus	Loading dose: 0.2 mg/kg repeat loading dose every 3 to 5 minute as needed, followed by a continuous infusion at 0.05 to 2 mg/kg/h		
การติดตามประสิทธิภาพ และอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาที่สำคัญ			
ค่า/อาการที่ติดตาม	ประสิทธิภาพ	อาการไม่พึงประสงค์	notify แพทย์
SBP (mmHg)	-	< 90	< 90
HR (beat/min)	-	< 60	< 60
Oxygen saturation	-	< 94%	< 92%
RR (breaths/min)	-	< 12	< 10
Sedation score	ติดตามอย่างน้อยเวยละ 1 ครั้ง		เกินเป้าหมายที่ตั้ง
ตัวอย่างการเขียนคำสั่ง			
• Midazolam 50 mg + NSS up to 100 mL (0.5 mg/mL) IV drip 4 mL/h x 24 h (2 mg/h)			
Antidote (Flumazenil injection 0.5 mg/5 mL)			
• Flumazenil 0.2 mg over 2 minutes, หากยังไม่ได้ผลใน 30 วินาที พิจารณาให้ 0.3 mg over 3 minutes , หากยังไม่ได้ผลให้ 0.5 mg ทุกๆ 1 นาที			
ระมัดระวังการใช้ยาในผู้ป่วยที่มีการทำงานของตับและไตบกพร่อง			

รูปที่ 14 แนวทางการบริหารยา midazolam

DRUG		PROPOFOL	
รูปแบบผลิตภัณฑ์		สารน้ำที่แนะนำ	
1% : Ampule ละ 20 mL ประกอบด้วย Propofol 10 mg/mL		รูปแบบพร้อมใช้	
2% : Vial ละ 50 mL ประกอบด้วย Propofol 20 mg/mL			
ความคงตัว	มีอายุ 12 ชั่วโมง หลังจากเปิดใช้		
ข้อบ่งใช้ และขนาดยาที่แนะนำ			
Mechanical ventilated patients in the ICU, sedation	IV continuous infusion: Initial rate 5 mcg/kg/min; increase by 5 to 10 mcg/kg/min every 15 min until goal sedation level is achieved Usual maintenance dose: 60 to 70 mcg/kg/min		
Refractory status epilepticus	Loading dose: 1 to 2 mg/kg, followed by 0.5 to 2 mg/kg every 3 to 5 minute until seizures are suppressed IV continuous infusion: After loading dose , initial rate 20 mcg/kg/min; titrate to cessation of EEG seizures or burst suppression		
การติดตามประสิทธิภาพ และอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาที่สำคัญ			
ค่า/อาการที่ติดตาม	ประสิทธิภาพ	อาการไม่พึงประสงค์	notify แพทย์
SBP (mmHg)	-	< 90	< 90
HR (beat/min)	-	< 60	< 60
Oxygen saturation	-	< 94%	< 92%
Sedation score	ติดตามอย่างน้อยแะละ 1 ครั้ง		เกินเป้าหมายที่ตั้ง
Serum Triglyceride	ติดตามสัปดาห์ละ 1 ครั้ง		> 400 mg/dL
Phlebitis	ติดตามแะละ 1 ครั้ง		
 ไม่ควรให้ propofol ขนาด ≥ 4 mg/kg/h ติดต่อกันเป็นเวลา ≥ 2 วัน เนื่องจากอาจทำให้เกิด Propofol-related infusion syndrome (PRIS) อาการแสดง PRIS: arrhythmia, heart failure, hypotension, metabolic acidosis, rhabdomyolysis			
ตัวอย่างการเขียนคำสั่ง			
• 1%Propofol IV drip 7 mL/h x 24 h (23 mcg/kg/min; BW 50 kg)			
ไม่จำเป็นต้องปรับขนาดยาในผู้ป่วยที่มีการทำงานของตับ และ/หรือ ไตบกพร่อง			

DRUG

DEXMEDETOMIDINE

รูปแบบผลิตภัณฑ์

Vial ละ 2 mL ประกอบด้วย Dexmedetomidine 200 mcg

สารน้ำที่แนะนำ

NSS

ความเข้มข้นที่แนะนำ

ความเข้มข้น	ขนาดยา	จำนวน vial	NSS or D5W (mL)
2 mcg/mL	200 mcg	1 vial	98 mL
4 mcg/mL	200 mcg	1 vial	48 mL

ข้อบ่งใช้ และขนาดยาที่แนะนำ

Mechanical ventilated patients in the ICU, sedation

Loading dose (optional) : 1 mcg/kg over 10 minutes

Not recommended loading dose due to concerns for hemodynamic compromise (hypertension, hypotension, bradycardia)

Continuous infusion : Initial rate 0.2 mcg/kg/h

Titrate : 0.1 mcg/kg/h every 30 minutes

Usual dosing range : 0.2 to 1.5 mcg/kg/h

Hepatic impairment : Consider dosage reduction

BMI ≥ 30 kg/m² : Use adjusted body weight

การติดตามประสิทธิภาพ และอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาที่สำคัญ

ค่า/อาการที่ติดตาม	ประสิทธิภาพ	อาการไม่พึงประสงค์	notify แพทย์
SBP (mmHg)	-	< 90	< 90
HR (beat/min)	-	< 60	< 60
Sedation score	ติดตามอย่างน้อยเวยละ 1 ครั้ง		เกินเป้าหมายที่ตั้ง

ข้อมูลเพิ่มเติม

- Dexmedetomidine มีฤทธิ์ในการบรรเทาปวดระดับปานกลาง สามารถใช้ร่วมกับ fentanyl ได้
- Dexmedetomidine ไม่สามารถทำให้ผู้ป่วยหลับลึกได้ (RASS -4 to -5)

ตัวอย่างการเขียนคำสั่ง

- Dexmedetomidine 200 mcg + NSS up to 50 mL (4 mcg/mL) IV drip 3.5 mL/h x 24 h (0.2 mcg/kg/h; BW 70 kg)

ระมัดระวังการใช้ยาในผู้ป่วยที่มีการทำงานของตับบกพร่อง

รูปที่ 16 แนวทางการบริหารยา dexmedetomidine

DRUG		CISATRACURIUM	
รูปแบบผลิตภัณฑ์		สารน้ำที่แนะนำ	
- Ampule ละ 5 mL ประกอบด้วย Cisatracurium 10 mg - Vial ละ 30 mL ประกอบด้วย Cisatracurium 150 mg		NSS และ D5W	
ความเข้มข้นที่แนะนำ			
ความเข้มข้น	ขนาดยา	จำนวน ampule	NSS or D5W (mL)
1 mg/mL	100 mg	10 ampules	50 mL
2 mg/mL	ขึ้นกับปริมาณที่ต้องการใช้		Undiluted
ข้อบ่งใช้ และขนาดยาที่แนะนำ			
ICU paralysis : ARDS with PaO ₂ /FiO ₂ < 150, to facilitate mechanical ventilation, shivering from therapeutic hypothermia			
Loading dose :		0.1 to 0.2 mg/kg	
Continuous infusion :		After loading initial rate 1 mcg/kg/min	
Titrate :		Repeat loading 0.1 mg/kg then increase rate 0.5 mcg/kg/min every 30 minutes	
Usual dosing range :		1 to 3 mcg/kg/min (max 10 mcg/kg/min)	
BMI ≥ 30 kg/m ² :		Use adjusted body weight	
การติดตามประสิทธิภาพ และอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาที่สำคัญ			
ค่า/อาการที่ติดตาม	ประสิทธิภาพ	อาการไม่พึงประสงค์	notify แพทย์
SBP (mmHg)	-	< 90	< 90
HR (beat/min)	-	< 60	< 60
Ventilator synchrony	ติดตามเวลาละ 1 ครั้ง		Ventilator asynchrony
ข้อมูลเพิ่มเติม			
- ผู้ป่วยควรอยู่ในภาวะหลับลึก (RASS -4 to -5) ก่อนเริ่มให้ยา cisatracurium - ผู้ป่วยทุกคนต้องได้รับน้ำตาเทียมในขณะที่ได้รับยา cisatracurium - ภาวะไข้ และ metabolic alkalosis อาจทำให้ผู้ป่วยต้องได้รับยาขนาดสูงกว่าปกติ			
ตัวอย่างการเขียนคำสั่ง			
Cisatracurium 10 mg IV bolus then cisatracurium 100 mg + D5W up to 100 mL (1 mg/mL) IV drip 6 mL/h x 24 h (2 mcg/kg/min; BW 50 kg)			
ไม่จำเป็นต้องปรับขนาดยาในผู้ป่วยที่มีการทำงานของตับ และ/หรือ ไตบกพร่อง			

DRUG 2%LIDOCAINE PRESERVATIVE FREE			
รูปแบบผลิตภัณฑ์			สารน้ำที่แนะนำ
Ampule a: 2 mL ประกอบด้วย Lidocaine 40 mg			NSS และ D5W
ความเข้มข้นที่แนะนำ			
ความเข้มข้น	ขนาดยา	จำนวน ampule	NSS or D5W (mL)
4 mg/mL	200 mg	5 ampules	40 mL
8 mg/mL	400 mg	10 ampules	30 mL
ข้อบ่งใช้ และขนาดยาที่แนะนำ			

Ventricular arrhythmia

Loading dose :	1 to 1.5 mg/kg (rate 25 to 50 mg/min) repeat with 0.5 to 0.75 mg/kg every 5 min
Continuous infusion :	After loading initial rate 1 mg/min
Usual dosing range :	1 to 4 mg/min
Maximum dose :	maximum cumulative dose 3 mg/kg

Dose (mg/min)	อัตราเร็วในการบริหารยา	
	ความเข้มข้น 4 mg/mL	ความเข้มข้น 8 mg/mL
1	15 mL/h	7.5 mL/h
2	30 mL/h	15 mL/h
3	45 mL/h	22.5 mL/h
4	60 mL/h	30 mL/h

การติดตามประสิทธิภาพ และอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาที่สำคัญ			
ค่า/อาการที่ติดตาม	ประสิทธิภาพ	อาการไม่พึงประสงค์	notify แพทย์
SBP (mmHg)	-	< 90	< 90
HR (beat/min)	-	< 60	< 60
ECG	ติดตามในขณะที่บริหารยา		พบความผิดปกติ
Neuro sign	ติดตามอย่างน้อยเวลาละ 1 ครั้ง		seizure

ตัวอย่างการเขียนคำสั่ง

- 2% Lidocaine preservative free 400 mg + D5W up to 50 mL (8 mg/mL)
IV drip 7.5 mL/h (60 mg/h) x 24 h



ระมัดระวังการใช้ยาในผู้ป่วยที่มีการทำงานของตับและไตบกพร่อง



รูปที่ 18 แนวทางการบริหารยา 2%lidocaine preservative free

DRUG		AMIODARONE	
รูปแบบผลิตภัณฑ์		สารน้ำที่แนะนำ	
Ampule ละ 3 mL ประกอบด้วย Amiodarone 150 mg		D5W	
ความเข้มข้นที่แนะนำ			
ความเข้มข้น	ขนาดยา	จำนวน ampule	D5W (mL)
1.5 mg/mL	150 mg	1 ampules	97 mL
1.8 mg/mL	900 mg	6 ampules	482 mL
2 mg/mL	300 mg	2 ampules	144 mL
6 mg/mL (C-line)	600 mg	4 ampules	88 mL
ข้อบ่งใช้ และขนาดยาที่แนะนำ			
Supraventricular arrhythmias	Pharmacologic cardioversion: 150 mg over 10 min, then 1 mg/min for 6 h, then 0.5 mg/min for 18 h Rate control in atrial fibrillation: 300 mg over 1 h followed by 10 to 50 mg/h over 24 h		
Sudden cardiac arrest due to VF or pulseless VT	IV push, Intraosseous : 300 mg dilute in D5W 20 mL rapid bolus If ROSC: continue infusion 1 mg/min for 6 h, then 0.5 mg/min for 18 h		
Maximum dose	maximum cumulative dose 2.2 g/24 h		
การติดตามประสิทธิภาพ และอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาที่สำคัญ			
ค่า/อาการที่ติดตาม	ประสิทธิภาพ	อาการไม่พึงประสงค์	notify แพทย์
SBP (mmHg)	-	< 90	< 90
HR (beat/min)	-	< 60	< 60
ECG	ติดตามในขณะที่บริหารยา		พบความผิดปกติ
Phlebitis	ติดตามแฉะ 1 ครั้ง		

ตัวอย่างการเขียนคำสั่ง

- Amiodarone 900 mg + D5W up to 150 mL (6 mg/mL) IV drip in 24 h via C-line



ระมัดระวังการใช้ยาในผู้ป่วยที่มีการทำงานของตับบกพร่อง

รูปที่ 19 แนวทางการบริหารยา amiodarone

DRUG		HEPARIN	
รูปแบบผลิตภัณฑ์		สารน้ำที่แนะนำ	
Vial ละ 5 mL ประกอบด้วย Heparin 25,000 units		NSS และ D5W	
ความเข้มข้นที่แนะนำ			
ความเข้มข้น	ขนาดยา	จำนวน vial	NSS or D5W (mL)
100 units/mL	25,000 units	1 vial	245 mL
ข้อบ่งใช้ และขนาดยาที่แนะนำ			
DVT/PE	IV bolus 80 units/kg, followed by 18 units/kg/h		
STEMI, NSTEMI, Unstable angina	IV bolus 60 units/kg (maximum 4,000 units) , followed by 12 units/kg/h (maximum 1,000 units/h)		
VTE prophylaxis	SubQ 5,000 units every 8 to 12 h		
การติดตามประสิทธิภาพ และอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาที่สำคัญ			
ค่า/อาการที่ติดตาม	ประสิทธิภาพ	อาการไม่พึงประสงค์	notify แพทย์
aPTT ratio	1.5-2.5 เท่า	> 2.5 เท่า	> 2.5 เท่า
aPTT	ตรวจหลังปรับขนาดยา 6 ชั่วโมง		> 2 เท่า baseline
Platelet	-	< 100,000/mm ³	
Hb, Hct	ติดตามระหว่างบริหารยา วันละ 1 ครั้ง		
Bleeding sign	ติดตามเฝ้าระวัง 1 ครั้ง		
Time since last heparin dose	Reversal Heparin		
	Dose of Protamine per 1,000 units of heparin (max 50 mg/dose)		
< 30 min	IV: 1 mg of protamine		
30 to 60 min	IV: 0.5 to 0.75 mg of protamine		
60 to 120 min	IV: 0.375 to 0.5 mg of protamine		
> 120 min	IV: 0.25 to 0.375 mg of protamine		
ตัวอย่างการเขียนคำสั่ง			
• Heparin 25,000 units + D5W up to 250 mL IV drip in 5 mL/h (500 units/h) x 24 h			
ไม่จำเป็นต้องปรับขนาดยาในผู้ป่วยที่มีการทำงานของตับ และ/หรือ ไตบกพร่อง			

รูปที่ 20 แนวทางการบริหารยา heparin

3.3 กรณีศึกษาการใช้คู่มือการบริหารยาในผู้ป่วยวิกฤต

ตัวอย่าง แพทย์ต้องการสั่งใช้ยา norepinephrine ให้แก่ผู้ป่วยภาวะพิษเหตุติดเชื้อที่มีความดันโลหิตต่ำร่วมด้วย (septic shock) โดยผู้ป่วยมีภาวะไตวายเฉียบพลัน ไม่มีปัสสาวะ จำเป็นต้องจำกัดสารน้ำที่ให้แก่ผู้ป่วย ผู้ป่วยมีน้ำหนัก 65 กิโลกรัม

เภสัชกรประเมินผู้ป่วยมีเส้นให้ยาทางหลอดเลือดดำส่วนกลาง (central line) พิจารณาข้อมูลจากคู่มือการบริหารยาในผู้ป่วยวิกฤต จึงให้คำแนะนำแก่แพทย์ในการเลือกความเข้มข้นการบริหารยาเป็น norepinephrine 8 mg + D5W up to 100 mL IV drip 2.5 mL/h (0.05 mcg/kg/min) จากนั้นจึงประสานกับพยาบาลในการวางแผนติดตามประสิทธิภาพผ่านการติดตามค่าความดันโลหิตของผู้ป่วย หากยังไม่ได้ค่าเป้าหมาย mean arterial pressure (MAP) > 65 mmHg ให้พิจารณาปรับขนาดยาขึ้นครั้งละ 2.5 mL/h ทุก ๆ 5 นาที

3.4 วิธีการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงาน

3.4.1 การติดตามผลการปฏิบัติงาน

เภสัชกรหน่วยบริหารเภสัชกรรมผู้ป่วยในที่ปฏิบัติหน้าที่ในหออภิบาลผู้ป่วยวิกฤต จะมีการดูแลวางแผนการรักษาดูแลผู้ป่วยวิกฤตร่วมกับทีมสหสาขาวิชาชีพในทุกวัน โดยตรวจทานคำสั่งการรักษาของแพทย์ ให้ข้อมูลด้านยาที่สำคัญและจำเป็นแก่แพทย์ หากมีคำสั่งการใช้ยาที่ไม่เหมาะสม เภสัชกรจะให้คำแนะนำและแก้ไขคำสั่งการใช้ยานั้น นอกจากนี้เภสัชกรยังวางแผนการติดตามประสิทธิภาพและอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาร่วมกับพยาบาลประจำหอผู้ป่วย เพื่อให้การดูแลผู้ป่วยวิกฤตมีการใช้ยาอย่างเหมาะสม มีประสิทธิภาพและเกิดความปลอดภัยสูงสุด

3.4.2 การประเมินผลการปฏิบัติงาน

เมื่อเภสัชกรปฏิบัติงานโดยใช้ข้อมูลที่อ้างอิงคู่มือการบริหารยาในผู้ป่วยวิกฤต ผู้ป่วยควรที่จะได้รับคำสั่งการใช้ยาที่ถูกต้องเหมาะสม มีการติดตามประสิทธิภาพและความปลอดภัยจากทีมสหสาขาวิชาชีพในประเด็นที่สำคัญอย่างใกล้ชิด ดังนั้นแล้วเกณฑ์สำคัญในการประเมินของงานบริหารเภสัชกรรมผู้ป่วยในมีการประเมินผล 2 วิธี คือ

1. การประเมินการดักจับความคลาดเคลื่อนทางยา

กรณีเมื่อมีความคลาดเคลื่อนทางยาเกิดขึ้นในหออภิบาลผู้ป่วยวิกฤต โดยเฉพาะหากเป็นรายการยาที่อยู่ในคู่มือการบริหารยาในผู้ป่วยวิกฤต เภสัชกรประจำหอผู้ป่วยมีหน้าที่ในการเข้าร่วมวิเคราะห์หาสาเหตุราก ค้นหาโอกาสในการพัฒนาและแนวทางที่ใช้ป้องกันความเสี่ยงในกระบวนการที่ยังไม่รัดกุม

2. อัตราการเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาที่มีความเสี่ยงสูงที่มีความรุนแรงระดับ E up

หากผู้ป่วยเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาในหอผู้ป่วยวิกฤต เกสัชกรประจำหอผู้ป่วยมีส่วนร่วมในการทบทวนเหตุการณ์ความเสี่ยงที่เกิดขึ้น ประเมินเบื้องต้นว่ามีการปฏิบัติตามคู่มือการบริหารยาในผู้ป่วยวิกฤตหรือไม่ วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบ เพื่อหาสาเหตุรากที่เกิดขึ้น เพื่อวางแผนทางการแก้ไขป้องกันต่อไป ก่อนที่จะรายงานเข้าระบบความเสี่ยงทางคลินิกของโรงพยาบาลต่อไป

บทที่ 4

ปัญหา อุปสรรคและแนวทางแก้ไข

4.1 ปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติงานด้านการบริหารเภสัชกรรมผู้ป่วยใน

ในขั้นตอนการปฏิบัติงานที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่าเมื่อเป็นช่วงเวลาที่เภสัชกรไม่อยู่ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยวิกฤต เช่น ดิฉกรกิจ ช่วงเวลาออกเวลาราชการ เป็นต้น หากมีการสั่งใช้ยาโดยแพทย์ บริหารยาโดยพยาบาลอาจมีโอกาสเกิดความคลาดเคลื่อนทางยา หรือขาดการติดตามประสิทธิภาพและความปลอดภัยที่ไม่เหมาะสมกับยาแต่ละรายการได้ รวมถึงรายการยาในคู่มือการบริหารยาในผู้ป่วยวิกฤตมีเพียง 20 รายการ ที่คัดเลือกมาว่าเป็นรายการยาที่มีข้อมูลการใช้บ่อยในหอผู้ป่วยวิกฤต แต่ยังมีรายการยาที่ไม่ได้ใช้บ่อย แต่เป็นรายการยาความเสี่ยงสูงที่หากมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นอาจส่งผลให้เกิดอันตรายรุนแรงต่อผู้ป่วยได้ เช่น ยาในกลุ่มอิเล็กโตรไลต์ที่มีความเข้มข้นสูง เป็นต้น

4.2 แนวทางการแก้ไขและพัฒนา

4.2.1 การเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงข้อมูลคู่มือการบริหารยาในผู้ป่วยวิกฤตให้แก่ทีมสหสาขาวิชาชีพ

เภสัชกรประจำหอผู้ป่วยวิกฤตได้ทำการเผยแพร่ข้อมูลคู่มือการบริหารยาในผู้ป่วยวิกฤตให้แก่ทีมสหสาขาวิชาชีพให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้โดยสะดวก กรณีที่เป็นรายการยาที่ไม่อยู่ในคู่มือการบริหารยาในผู้ป่วยวิกฤต ได้จัดทำช่องทางในการประสานงานกับเภสัชกรเพื่อให้สามารถให้คำปรึกษาแนะนำแก่ทีมได้อย่างทันทั่วถึง

4.2.2 การพัฒนาคู่มือการบริหารยาในผู้ป่วยวิกฤตโดยอ้างอิงข้อมูลการใช้ยาของหอผู้ป่วยวิกฤตที่เฉพาะแต่ละหอผู้ป่วยไป

เภสัชกรมีแผนในการรวบรวมข้อมูลรายการยาที่ใช้บ่อยของหอผู้ป่วยวิกฤตแต่ละหอผู้ป่วย เพื่อทำการพัฒนาคู่มือการบริหารยาที่จำเพาะเจาะจงกับแต่ละหอผู้ป่วย และวางแผนให้การอบรมด้านยาที่ใช้บ่อยในหอผู้ป่วยวิกฤตให้แก่บุคลากรใหม่แต่ละวิชาชีพ เพื่อให้เกิดความตระหนักและเข้าใจถึงหลักการใช้ยาที่สำคัญ

บทที่ 5

ข้อเสนอแนะ

การจัดการด้านยาอย่างเป็นระบบเป็นส่วนหนึ่งของระบบงานที่สำคัญของโรงพยาบาล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความปลอดภัย ความถูกต้อง และเหมาะสม และประสิทธิผลของกระบวนการทั้งหมดตั้งแต่การสั่งใช้ยาจนถึงการบริหารยา รายการยาหลายรายการในคู่มือการบริหารยาในผู้ป่วยวิกฤตมีการใช้นอกพื้นที่หออภิบาลผู้ป่วยวิกฤต แต่ด้วยปัจจุบันเภสัชกรที่ปฏิบัติงานประจำหอผู้ป่วยมีไม่เพียงพอในการเข้าร่วมกับทุกทีมสหสาขาวิชาชีพ ซึ่งข้อมูลรายการยาที่สำคัญและจำเป็น เช่น ขนาดยา สารน้ำ อัตราเร็วในการบริหารยา การติดตามประสิทธิภาพและเฝ้าระวังไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา การพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศของโรงพยาบาลจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในกระบวนการทำงาน เช่น ระบบการสั่งจ่ายยาผ่านระบบคอมพิวเตอร์ (Computerized physician ordering entry system: CPOE) ที่มีฐานข้อมูลสำคัญด้านยาที่ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในการสั่งใช้ยาอย่างครบถ้วน มีการเตือนอย่างเหมาะสม เช่น อันตรกิริยาระหว่างยา สารน้ำและความเข้มข้นที่เหมาะสม ขนาดยาเริ่มต้นและขนาดยาสูงสุดสำหรับยาที่ต้องใช้ความระมัดระวังสูง เป็นต้น การมีระบบเทคโนโลยีที่ดีจะสามารถทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพ ลดข้อผิดพลาดในการปฏิบัติงานที่อาจเกิดขึ้นได้ ประหยัดทรัพยากรบุคคล ประหยัดเวลาในการปฏิบัติงาน โดยที่ผู้ป่วยได้รับประสิทธิภาพและความปลอดภัยจากการใช้ยาตามมาตรฐานที่พึงได้รับ

บรรณานุกรม

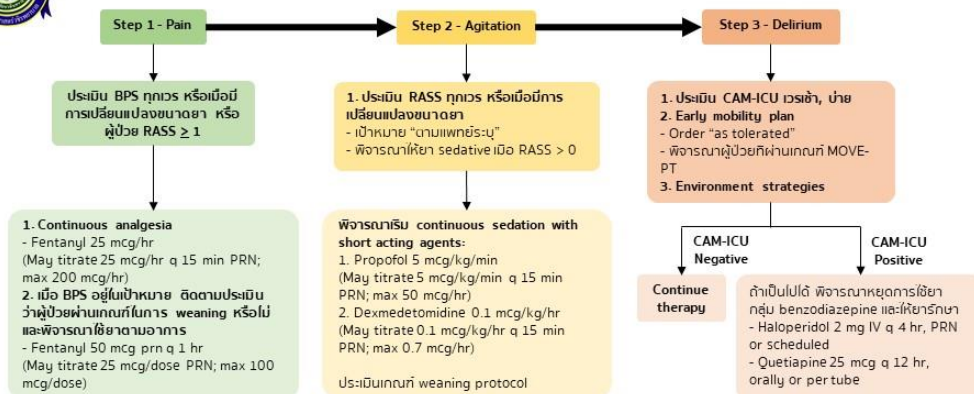
- UpToDate. UpToDate for institutional subscribers [Brochure]. Waltham (MA): Wolters Kluwer Health; 2020
- Lat, I., Paciullo, C., Daley, M. J., MacLaren, R., et al. (2020). Position Paper on Critical Care Pharmacy Services: 2020 Update. *Critical care medicine*, 48(9), e813–e834.
- Russell, J. A., Gordon, A. C., Williams, M. D., Boyd, J. H., et al. (2021). Vasopressor Therapy in the Intensive Care Unit. *Seminars in respiratory and critical care medicine*, 42(1), 59–77.
- Peixoto A. J. (2019). Acute Severe Hypertension. *The New England journal of medicine*, 381(19), 1843–1852.
- Barr, J., Fraser, G. L., Puntillo, K., et al. (2013). Clinical practice guidelines for the management of pain, agitation, and delirium in adult patients in the intensive care unit. *Critical care medicine*, 41(1), 263–306.
- Devlin, J. W., Skrobik, Y., Gélinas, C., Needham, D. M., et al. (2018). Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Management of Pain, Agitation/Sedation, Delirium, Immobility, and Sleep Disruption in Adult Patients in the ICU. *Critical care medicine*, 46(9), e825–e873.

ภาคผนวก

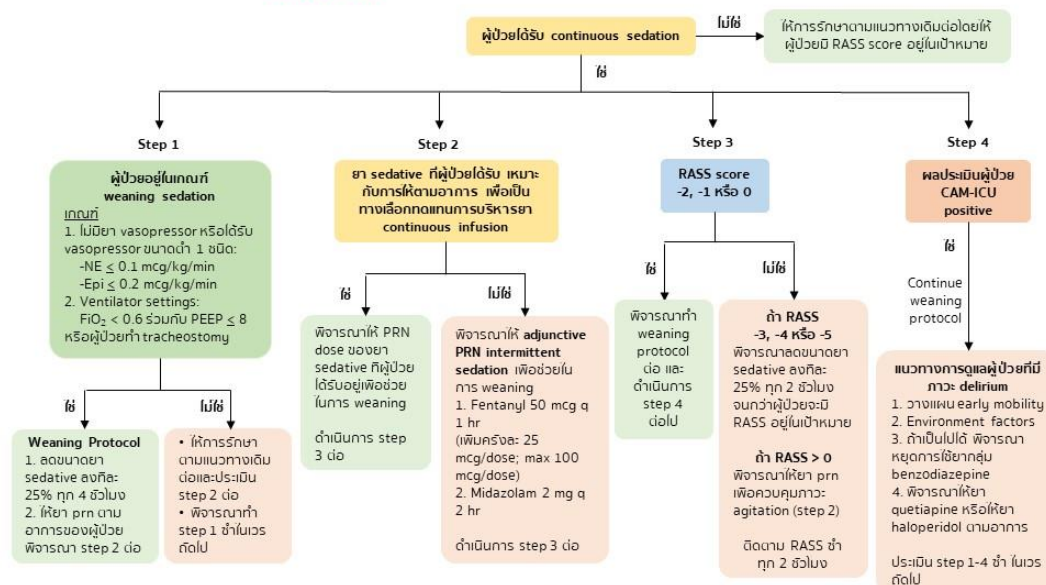
แนวทางการบริหารยาบรรเทาปวด และยาช่วยให้นอนหลับในผู้ป่วยวิกฤต



FLOW A: PAIN, SEDATION AND DELIRIUM PROTOCOL



FLOW B: WEANING SEDATION PROTOCOL



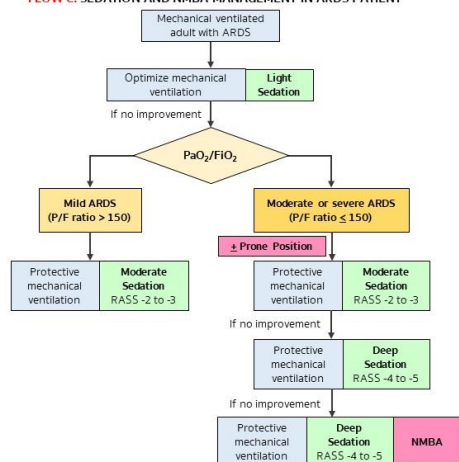
BPS	1	2	3	4
สับสน	สับสนเล็กน้อย	สับสนเล็กน้อย	สับสนเล็กน้อย	สับสนเล็กน้อย
การเคลื่อนไหว	ไม่มีการเคลื่อนไหว	มีการเคลื่อนไหวเล็กน้อย	มีการเคลื่อนไหวมากขึ้น	มีการเคลื่อนไหวมาก
การตอบสนอง	ตอบสนองช้า	ตอบสนองช้า	ตอบสนองช้า	ตอบสนองช้า

เริ่มให้การรักษาอาการปวดเมื่อ BPS score > 5 หรือ Numeric rating scale ≥ 4

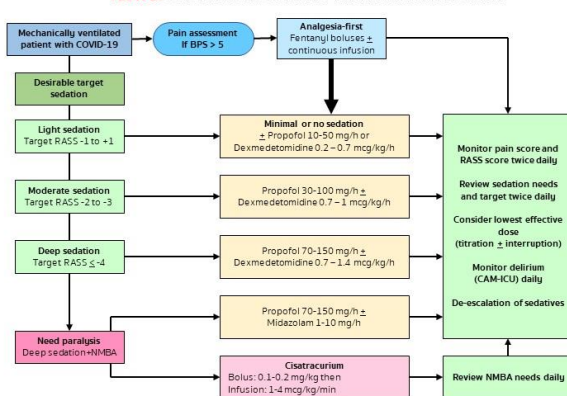
Drugs	Diluent	Dilution	Final Conc.	Dose
Fentanyl (prefer)	NS, D5W	500 mcg + NS/D5W 100 mL	5 mcg/mL	LD: 25-50 mcg CI: 50-100 mcg/h (max 10 mcg/kg/h) Titrate: adj 25 mcg/h every 30 min; give bolus dose with each rate increase
		1,000 mcg + NS/D5W 100 mL	10 mcg/mL	
		2,000 mcg + NS/D5W 100 mL	20 mcg/mL	
Morphine	NS, D5W	10 mg + NS/D5W 100 mL	0.1 mg/mL	LD: 2-4 mg CI: 0.5 - 1.5 mg/h Titrate: adj 1 mg/h every hour
		50 mg + NS/D5W 100 mL	0.5 mg/mL	
		100 mg + NS/D5W 100 mL	1 mg/mL	

หน่วยบริหารยาบรรเทาปวดและยาช่วยให้นอนหลับร่วมกับหน่วยเวชบำบัดวิกฤต ภาควิชาอายุรศาสตร์ และหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรม พ.44 คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล

FLOW C: SEDATION AND NMBA MANAGEMENT IN ARDS PATIENT



FLOW D: OPTIMAL SEDATION TARGET MANAGEMENT ALGORITHM



ARDS = Acute respiratory distress syndrome
 RASS = The Richmond Agitation-Sedation Scale
 NMBA = Neuromuscular blocking agent
 BPS = Behavioral Pain Scale
 CAM-ICU = Confusion Assessment Method for the ICU
 LD = Loading dose
 CI = Continuous infusion

Drugs	Diluent	Dilution	Final Conc.	Dose	Practical Point
Propofol (prefer)	Ready to use	-	1% = 10 mg/mL 2% = 20 mg/mL	LD: 0.3 mg/kg for 5 min (if no hypotension or hemodynamic instability) CI: 0.3-3 mg/kg/h Titrate: Adj. 5-10 mcg/kg/min every 5 min	- ADR: Hypotension, bradycardia, hypertriglyceridemia, acute pancreatitis - PRIS: prolonged > 4 mg/kg/h for 48 h should be avoided - Caloric: 1.1 kcal/mL - Recommend infusion via C-line (insert into peripheral monitor phlebot)
Midazolam	NS, DSW	50 mg + NS/DSW 100 mL 100 mg + NS/DSW 100 mL	0.5 mg/mL 1 mg/mL	LD: 0.01-0.05 mg/kg CI: 0.02-0.1 mg/kg/h Titrate: Adj. 1-2 mg/h at least every 30 min	- Accumulate with hepatic and renal impairment - Hypotension - Risk for delirium
Dexmedetomidine (prefer)	NS	200 mcg + NS 50 mL	4 mcg/mL	LD: not recommend CI: 0.2-1.5 mcg/kg/h Titrate: Adj. 0.1 mcg/kg/h at least every 30 min	- Opioid sparing effect - Caution use in hepatic impairment - ADR: bradycardia, hypotension - anesthetics may enhance effect
Cisatracurium	NS, DSW	50 mg + NS/DSW 100 mL 100 mg + NS/DSW 100 mL	0.5 mg/mL 1 mg/mL	LD: 0.1-0.2 mg/kg over 1 minute CI: 1-4 mcg/kg/min Titrate: Adj. 0.5 mcg/kg/min every 30 min Max: 10 mcg/kg/min	- Brachyarrhythmia, bradycardia (rare) - Not affected by renal and hepatic dysfunction

The Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS)		
Score	ลักษณะ	คำอธิบาย
+4	ตื่นอยู่	ตื่นอยู่ มีความรู้เรื่อง เป็นยินยอมว่าต้องการในทันที
+3	กระวนกระวายมาก	ตื่นอยู่ หรืออาจนอนแต่จุกๆ ก้าวร้าว
+2	กระวนกระวาย	มีการเคลื่อนไหวอย่างไม่มีเป้าหมายบ่อยครั้ง ด้านหนึ่งอาจพยายาม
+1	ฟังไม่ได้	กระสับกระส่าย หว่ววิตก มีการเคลื่อนไหวที่ไม่ทำตัวรุนแรง
0	ตื่นตัวและสงบ	
-1	ขงซึม	ปลุกตื่นด้วยเสียงเรียกแต่ไม่ตื่นก็ ไม่สนใจได้ไม่นานเกินกว่า 10 วินาที
-2	หลับตื้น	ปลุกตื่นไม่ตอบสนองใดๆ และอาจได้ไม่นานเกินกว่า 10 วินาที
-3	หลับปานกลาง	มีการเคลื่อนไหว หรือปลุกตื่นได้ยาก แต่ไม่ปลุก
-4	หลับลึก	ไม่ตอบสนองต่อเสียง แต่มีการเคลื่อนไหว หรือปลุกตื่นได้ยากกระตุ้น
-5	ปลุกไม่ตื่น	ไม่ตอบสนองต่อเสียง หรือการกระตุ้นใดๆ

หน่วยรับบริการห้องรพ.ผู้ป่วยใน ฝ่ายห้องกรร. ร่วมกับ หน่วยเวชบำบัดวิกฤต ภาควิชาอายุรศาสตร์ และ ห้องกักกันผู้ป่วยอายุรกรรม พ.44 คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน ฝ่ายเภสัชกรรม โทร. ๐ ๒๒๔๔๓๐๐๐ ต่อ ๕๑๘๑

ที่ วันที่ ๒๑ พฤศจิกายน ๒๕๖๕

เรื่อง รับรองการใช้งานคู่มือปฏิบัติงานในหออภิบาลผู้ป่วยวิกฤต

เรียน หัวหน้าฝ่ายเภสัชกรรม

เนื่องด้วยข้าพเจ้า นายทศพล เลิศวัฒนชัย ตำแหน่ง เภสัชกรปฏิบัติการ (ตำแหน่งเลขที่ พวช. ๑๒๔๑๖) ได้จัดทำคู่มือปฏิบัติงาน เรื่อง “คู่มือการบริหารยาในผู้ป่วยวิกฤต” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติสำหรับเภสัชกรในการให้ข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับรายการยาที่มีการใช้บ่อยในหออภิบาลผู้ป่วยวิกฤต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ความปลอดภัยให้แก่ผู้ป่วย และให้มีแนวทางการปฏิบัติให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน นั้น

ในการนี้ นายทศพล เลิศวัฒนชัย ตำแหน่ง เภสัชกรปฏิบัติการ ขอรับรองว่า คู่มือปฏิบัติงานดังกล่าวได้มีการนำมาใช้ตั้งแต่วันที่ ๑ กันยายน ๒๕๖๕ ในการปฏิบัติงานบริหารทางเภสัชกรรมแก่ผู้ป่วยภายในหออภิบาลผู้ป่วยวิกฤตและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา



(นาย ทศพล เลิศวัฒนชัย)

เภสัชกรปฏิบัติการ

ขอรับรองว่า นายทศพล เลิศวัฒนชัย ได้นำคู่มือปฏิบัติงานดังกล่าวสามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงาน ในงานบริหารทางเภสัชกรรม และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้จริง



(นางจิตโสมนัส สุพร)

เภสัชกรเชี่ยวชาญ หัวหน้าฝ่ายเภสัชกรรม

โรงพยาบาลวชิรพยาบาล คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล

