 มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	แนวทางปฏิบัติ เรื่อง : การดูแลผู้ป่วยที่เกิดภาวะ Malignant hyperthermia ระหว่าง หรือหลังการ ระวังรับความรู้สึก	หน้า : 1 / 16
		รหัสเอกสาร : AS-00-4-022-02 บทวนครั้งที่ : - วันที่ทบทวน : -
ชื่อหน่วยงาน : ภาควิชาวิสัญญีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล		วันที่อนุมัติ : 18-04-2567
ผู้ตรวจสอบ : คณะกรรมการฝ่ายวิชาการ ภาควิชาวิสัญญีวิทยา		ผู้อนุมัติ : หัวหน้าภาควิชาวิสัญญีวิทยา

1. วัตถุประสงค์

- 1.1 เพื่อให้ผู้ป่วยที่เกิดภาวะ malignant hyperthermia ระหว่างการให้การระงับความรู้สึก ได้รับการรักษาที่ถูกต้อง และทันที่
- 1.2 เพื่อลดอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรง ภายหลังเกิดภาวะ malignant hyperthermia
- 1.3 เพื่อเป็นแนวทางการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อการดูแลรักษา และยืนยันการเกิดภาวะ malignant hyperthermia
- 1.4 เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติสำหรับทีมวิสัญญีและบุคลากรทางการแพทย์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. ขอบข่าย


ผู้เกี่ยวข้องครอบคลุมถึง วิสัญญีแพทย์ วิสัญญีพยาบาล แพทย์ประจำบ้านวิสัญญี นักศึกษาวิสัญญีพยาบาล นักศึกษาแพทย์ และบุคลากรทางการแพทย์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

3. คำจำกัดความ⁽¹⁾

Malignant Hyperthermia (MH) เป็นภาวะผิดปกติที่มีการถ่ายทอดทางพันธุกรรมแบบยีนเด่น (autosomal dominant) แต่มีการแสดงออกแบบไม่สมบูรณ์หรืออาจจะเกิดขึ้นเองในภายหลังจากการเปลี่ยนแปลงของยีน (mutation) ได้ดังนี้

- ผู้ป่วยที่มีประวัติ MH ในครอบครัว
- ผู้ป่วยที่มีประวัติการเกิด MH หรืออาการคล้าย MH จากการได้รับการระงับความรู้สึกในครั้งก่อน
- ผู้ป่วยที่มีโรคที่อาจมีความสัมพันธ์กับการเกิด MH ได้แก่ ผู้ป่วยที่มีอาการผิดปกติของกล้ามเนื้อในกลุ่ม muscular dystrophy หรือ myopathy

ผู้ป่วยที่มีประวัติดังกล่าวข้างต้นถือเป็นผู้ป่วยที่เป็นกลุ่มเสี่ยง (MH susceptibility) เมื่อมารับการระงับความรู้สึกแบบทั่วไป (general anesthesia; GA) ที่มีการใช้ยาหย่อนกล้ามเนื้อ succinylcholine และ/หรือ ยาสูดแบบไอระเหย (inhalation anesthetic agents) เช่น isoflurane, sevoflurane หรือ desflurane จะกระตุ้นให้เกิดกลุ่มอาการที่เกิดจากการหดเกร็งของกล้ามเนื้อแบบต่อเนื่องโดยไม่มีจังหวะการคลายตัวเช่นภาวะปกติ ซึ่งเกิดจากความผิดปกติของการปล่อยและควบคุมระดับแคลเซียมภายในเซลล์ ความผิดปกตินี้ทำให้มีการใช้และการเผาผลาญพลังงาน (ATP) อย่างมากและอย่างต่อเนื่อง เกิดความร้อนและการเพิ่มขึ้นของคาร์บอนไดออกไซด์ ผลจากการใช้และการเผาผลาญพลังงาน (ATP) ที่มีการใช้ออกซิเจนอย่างมากและอย่างต่อเนื่องดังกล่าวข้างต้น ทำให้สารพลังงานที่สะสมไว้ในร่างกายและออกซิเจนลดลง เป็นผลให้เกิดการสูญเสียความคงตัวของผนังเซลล์ เกิดการแตกของผนังเซลล์ต่างๆ รวมทั้งเซลล์กล้ามเนื้อ ทำให้ระดับโปแตสเซียม เอ็นไซม์ และโปรตีนของกล้ามเนื้อในเลือด (myoglobin, creatine kinase; CK, lactate dehydrogenases;

 มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	แนวทางปฏิบัติ	หน้า : 2 / 16
	เรื่อง : การดูแลผู้ป่วยที่เกิดภาวะ Malignant hyperthermia ระหว่าง หรือหลังการระงับความรู้สึก	รหัสเอกสาร : AS-00-4-022-02 บททวนครั้งที่ : -


LDH) เพิ่มสูงขึ้น และผลจากการขาดออกซิเจนทำให้เกิดขบวนการเผาผลาญพลังงานที่ไม่ใช้ออกซิเจนเกิดการคั่งของกรดแลคติกในเลือด (lactic acidosis) ถ้าขบวนการผิดปกตินี้ไม่สามารถแก้ไขหรือหยุดยั้งได้ในเวลาที่เหมาะสม ผู้ป่วยจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อย ๆ เกิดภาวะเลือดเป็นกรด และเกิดการคั่งของสารต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น นอกจากนั้น ยังอาจกระตุ้นให้เกิดภาวะ disseminated intravascular coagulation (DIC) ไตวาย และการล้มเหลวของการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย (multi-organ failure) จนอาจถึงการเสียชีวิตในที่สุด

4. เอกสารอ้างอิง

1. Zhou J, Bose D, Alleen PD, Pessah IN. Malignant hyperthermia and muscle related disorders. In: Miller RD, ed. Anesthesia, 8th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2015:1287-1314.
2. Lechner J, Wiegand C, Hartung E, Larach MG, Localio AR, Allen GC, et al. A clinical grading scale to predict malignant hyperthermia susceptibility. Anesthesiology 1994 Apr; 80(4): 771-9.
3. Ai SZ, Tagchi A, Rosenberg H. Malignant hyperthermia. Best Pract Clin Anesth 2003;17: 519-33.
4. Saltzman LS, Kates RA, Corke BC. Hyperkalemia and cardiovascular collapse after verapamil and dantrolene administration in swine. Anesth Analg 1984;63:272-5.
5. Malignant Hyperthermia Association of the United States. <http://www.mhaus.org> (2007)
6. JE Heggie. Malignant hyperthermia: considerations for the general surgeon Can J Surg 2002;45:369-72.
7. Malignant hyperthermia Australia & New Zealand resource kit 2007 (mhanz); www.malignanthyperthermia.com.au
8. Gregory H, Weant KA. Pathophysiology and Treatment of Malignant Hyperthermia. Adv Emerg Nurs J. 2021;43(2):102-10.
9. Glahn KPE, Bendixen D, Girard T, Hopkins PM, Johannsen S, Ruffert H, et al. Availability of dantrolene for the management of malignant hyperthermia crises: European Malignant Hyperthermia Group guidelines. Br J Anaesth. 2020;125(2):133-40.
10. Litman RS, Smith VI, Larach MG, Mayes L, Shukry M, Theroux MC, et al. Consensus Statement of the Malignant Hyperthermia Association of the United States on Unresolved Clinical Questions Concerning the Management of Patients With Malignant Hyperthermia. Anesth Analg. 2019;128(4):652-9.
11. Hopkins PM, Girard T, Dalay S, Jenkins B, Thacker A, Patteril M, et al. Malignant hyperthermia 2020: Guideline from the Association of Anaesthetists. Anaesthesia. 2021;76(5):655-64.

5. นโยบาย

เพื่อให้ผู้ป่วยทุกรายที่สงสัย หรือ เกิดภาวะ Malignant Hyperthermia (MH) ระหว่าง หรือหลังการระงับความรู้สึก ได้รับการดูแลรักษาที่ถูกต้องและทันท่วงที เพื่อความปลอดภัย และลดอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรง

 มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	แนวทางปฏิบัติ	หน้า : 3 / 16
	เรื่อง : การดูแลผู้ป่วยที่เกิดภาวะ Malignant hyperthermia ระหว่าง หรือหลังการระงับความรู้สึก	รหัสเอกสาร : AS-00-4-022-02 บททวนครั้งที่ : -

6. ความรับผิดชอบ

บุคลากรที่มีวิสัยทัศน์วิยาและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง

7. วิธีปฏิบัติ


7.1 การวินิจฉัยภาวะ MH ⁽¹⁾

การวินิจฉัยภาวะ MH ส่วนใหญ่มักได้จากการชักประวัติ เริ่มจากประวัติผู้ป่วยที่มีความเสี่ยง (MH susceptibility) ร่วมกับอาการแสดงและการตรวจพบ ดังตารางที่ 1 อย่างไรก็ตามยังมีภาวะอื่น ๆ ที่อาจมีการตรวจพบหรืออาการแสดงที่คล้ายกับภาวะ MH ได้แก่ thyroid storm, sepsis, neuroleptic malignant syndrome หรือผู้ป่วยที่มีก้อนเนื้ออกที่หลั่งสาร catecholamines เช่น pheochromocytoma เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้ป่วยที่มีโรคที่มีความสัมพันธ์กับการเกิด MH หรือผู้ป่วยที่มีการตอบสนองต่อการให้ยาหย่อนกล้ามเนื้อ succinylcholine โดยมีการเกร็งของกล้ามเนื้อกราม (masseter spasm) ควรได้รับการเฝ้าระวัง การเกิดภาวะ MH อย่างใกล้ชิด จนกว่าจะแน่ใจว่าไม่ใช่ภาวะ MH

ตารางที่ 1 อาการแสดงและการตรวจทางห้องปฏิบัติการที่พบได้ในภาวะ Malignant Hyperthermia

ระยะ	อาการแสดง	การตรวจทางห้องปฏิบัติการ
การเกิดอาการ		
ระยะแรก	<ul style="list-style-type: none"> - การเกร็งของกล้ามเนื้อกราม (masseter spasm) ภายหลังได้รับ succinylcholine - หายใจเร็ว/หอบ (เฉพาะในกรณีที่ผู้ป่วยหายใจเอง) - ชีพจรเต้นเร็ว และ/หรือ ไม่สม่ำเสมอ 	<ul style="list-style-type: none"> - การเพิ่มของคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดแดงและในลมหายใจออก (PaCO₂, EtCO₂) - ภาวะเลือดเป็นกรด (pH ต่ำ) โดยในระยะแรกเป็นผลจากการเพิ่มของคาร์บอนไดออกไซด์ (respiratory acidosis)
ระยะต่อมา	<ul style="list-style-type: none"> - ตัวร้อน หรือไข้สูงอย่างรวดเร็ว - ผิวเขียวคล้ำ (cyanosis) - ชีพจรเต้นเร็ว/ไม่สม่ำเสมอหรือผิดจังหวะ 	<ul style="list-style-type: none"> - อุณหภูมิร่างกายเพิ่มขึ้นอาจสูงได้ถึง 43°C (109.4°F) - ระดับความอิ่มตัวและความดันของออกซิเจนในเลือดต่ำ (SpO₂, PaO₂) - ภาวะเลือดเป็นกรด (pH อาจต่ำได้ถึง 7.00) โดยเกิดจากการเพิ่มของคาร์บอนไดออกไซด์และการคั่งของกรดแลคติก และ/หรือ การพร่องของไบคาร์บอเนต (respiratory & metabolic acidosis) - ระดับโปแตสเซียมในเลือดสูง (hyperkalemia) - ตรวจพบคลื่นหัวใจเต้นผิดปกติ (ECG: peak T wave, PVCs)
ระยะหลัง	<ul style="list-style-type: none"> - กล้ามเนื้อเกร็งทั้งตัว - ปัสสาวะเป็นสีน้ำโคล่า - ปัสสาวะออกน้อย/ไม่ออก 	<ul style="list-style-type: none"> - ระดับ BUN, creatinine, CK ในเลือดเพิ่มขึ้น - ตรวจพบ myoglobin ในเลือดและปัสสาวะอาจตรวจพบภาวะ DIC

 มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	แนวทางปฏิบัติ	หน้า : 4 / 16
	เรื่อง : การดูแลผู้ป่วยที่เกิดภาวะ Malignant hyperthermia ระหว่าง หรือหลังการระงับความรู้สึก	รหัสเอกสาร : AS-00-4-022-02 ทบทวนครั้งที่ : -


- ภาวะเลือดออกผิดปกติทั่ว ๆ ไป
- ความดันเลือดต่ำ
- เสียชีวิต

สำหรับการตรวจจำเพาะเพื่อการวินิจฉัยหรือยืนยันภาวะ MH นั้น ในปัจจุบันการตรวจการหดตัวของกล้ามเนื้อ โดยการกระตุ้นด้วยยาดมสลบ halothane หรือ คาเฟอีนในห้องทดลอง (in-vitro contraction test; IVCT) ถือเป็นมาตรฐานในการวินิจฉัย อย่างไรก็ตาม ในประเทศไทยยังไม่มีห้องปฏิบัติการที่สามารถส่งตรวจ IVCT ได้และการตรวจจำเป็นต้องทำในเนื้อเยื่อสด (fresh specimen) เท่านั้น นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาทางพันธุกรรม โดยการตรวจหาการเปลี่ยนแปลงของยีน (mutation) RYR-1 (ryanodine receptor) หรือ **CACNA1S** (Calcium Voltage-Gated Channel Subunit Alpha1 S) โดยการเจาะเลือดเพื่อส่งตรวจเท่านั้น ซึ่งมีข้อดีคือ เจ็บตัวและความเสี่ยงน้อยกว่าการตรวจ IVCT ข้อเสีย คือ วิธีการตรวจการเปลี่ยนแปลงของยีนนี้ยังมีความไวต่ำ ในขณะที่ห้องปฏิบัติการอนุพันธุศาสตร์ ตึก SiMR ชั้น 4 คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล (ภาคผนวก) สามารถตรวจการเปลี่ยนแปลงของยีน (mutation) RYR-1 (ryanodine receptor) และ **CACNA1S** (Calcium Voltage-Gated Channel Subunit Alpha1 S) ได้ ดังนั้น การวินิจฉัยส่วนใหญ่ยังคงต้องอาศัยอาการทางคลินิกและการตรวจทางห้องปฏิบัติการทั่วไปดังตารางที่ 1 เป็นสำคัญ เมื่อพบผู้ป่วยที่สงสัยภาวะ MH แนะนำให้ทำการรักษาตามอาการอย่างรวดเร็วเพื่อป้องกันอันตรายหรือการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นจนอาจเสียชีวิตได้ โดยไม่จำเป็นต้องมีการยืนยันการวินิจฉัยภาวะ MH ด้วยการตรวจทั้ง 2 วิธีข้างต้น หรือรอผลการวินิจฉัยแยกโรค และควรบริหารยา dantrolene อย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นการรักษาจำเพาะของภาวะนี้ เพราะแม้ผู้ป่วยที่มีภาวะผิดปกติจะเกิดจากสาเหตุอื่นก็ไม่ได้ ทำให้เกิดอันตราย ยกเว้นอาจทำให้มีการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อ และอาจพบผลข้างเคียงอื่น ๆ ของยา ได้แก่ อาการคลื่นไส้ ท้องเสีย งุนงง เป็นต้น โดยพบว่าความเสี่ยงหรืออันตรายที่เกิดจากการล่งเลในการบริหาร dantrolene นั้นมีมากกว่า

นอกจากแนวทางการวินิจฉัยข้างต้นแล้ว Lecher และคณะ⁽²⁾ ได้เสนอข้อกำหนดในการวินิจฉัยภาวะ MH โดยกำหนดคะแนนในแต่ละอาการ และการตรวจพบทางห้องปฏิบัติการ (ตารางที่ 2) และจำแนกผู้ป่วยเป็นกลุ่มต่าง ๆ ตามคะแนนที่คำนวณได้ เพื่อบ่งบอกโอกาสของการวินิจฉัยภาวะ MH ดังนี้

ตารางที่ 2 ข้อกำหนดในการวินิจฉัยภาวะ MH

หัวข้อ	อาการ อาการแสดง การตรวจทางห้องปฏิบัติการ	คะแนน
การเกร็งของกล้ามเนื้อ (Rigidity)	- การเกร็งของกล้ามเนื้อทุกส่วน (Generalized rigidity) หรือ - การเกร็งของกล้ามเนื้อกราม (masseter spasm) ภายหลังการได้รับ succinylcholine	15
การสลายตัวของกล้ามเนื้อ (Rhabdomyolysis)	- ระดับ CK ในเลือด > 20,000 IU ร่วมกับ succinylcholine หรือ - ระดับ CK ในเลือด > 10,000 IU โดยไม่มี succinylcholine	15 10
	- ปัสสาวะสีน้ำตาลโคล่า	5
	- myoglobin ในปัสสาวะ > 60 mcg/L หรือ - myoglobin ในเลือด > 170 mcg/L	3
	- ระดับโปแตสเซียม (K+) ในเลือด > 6 mEq/L	

 มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	แนวทางปฏิบัติ	หน้า : 5 / 16
	เรื่อง : การดูแลผู้ป่วยที่เกิดภาวะ Malignant hyperthermia ระหว่าง หรือหลังการระงับความรู้สึก	รหัสเอกสาร : AS-00-4-022-02 บททวนครั้งที่ : -


หัวข้อ	อาการ อาการแสดง การตรวจทางห้องปฏิบัติการ	คะแนน
ภาวะกรดจากการหายใจ (Respiratory acidosis)	- EtCO ₂ > 55 mmHg หรือ PaCO ₂ > 60 mmHg โดยได้รับการควบคุม การหายใจที่พอเพียง (adequate minute ventilation)	15
	- EtCO ₂ > 60 mmHg หรือ PaCO ₂ > 65 mmHg กรณีหายใจเอง	15
	- ภาวะ hypercarbia หรือ หายใจเร็ว (tachypnea)	10
ภาวะไข้	- อุณหภูมิกายเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วอย่างไม่เหมาะสม	15
	- อุณหภูมิกาย > 38.8°C	10
ภาวะหัวใจเต้นเร็ว	- หัวใจเต้นเร็วอย่างไม่เหมาะสม (sinus tachycardia)	3
	- หัวใจเต้นเร็วแบบ ventricular tachycardia หรือ ventricular fibrillation	3
ประวัติครอบครัว	- มีประวัติ MH ในลำดับที่ 1 ของครอบครัว ได้แก่ พ่อ แม่ พี่ หรือ น้อง	15
	- มีประวัติ MH ในญาติลำดับอื่นๆ	5
อื่นๆ	- ค่า base excess ตีลบเกินกว่า - 8 mEq/l	10
	- ค่าความเป็นกรดในเลือดแดง (arterial pH) < 7.25	10
	- ผู้ป่วยและครอบครัวมีประวัติ MH	10
	- ตรวจพบระดับ CK สูงในขณะพัก (ในผู้ป่วยที่มีประวัติ MH ในครอบครัว	10
	- ความผิดปกติของอาการแสดงที่ขึ้นอย่างรวดเร็วภายหลังการให้ Dantrolene	5

การจำแนกผู้ป่วยเป็นกลุ่มต่าง ๆ ตามคะแนนที่คำนวณได้เพื่อบอกโอกาสของการวินิจฉัยภาวะ MH ดังนี้

คะแนนรวม	ความเสี่ยงของภาวะ MH	ความเป็นไปได้ (likelihood)
0	1	เป็นไปได้ (almost never)
3 – 9	2	ไม่น่าเป็นไปได้ (unlikely)
10 – 19	3	เป็นไปได้บ้าง (somewhat less than likely)
20 – 34	4	เป็นไปได้ (somewhat greater than likely)
35-49	5	เป็นไปได้สูง (most likely)
≥50	6	น่าจะถูกต้องหรือใช่ (almost certain)

7.2 การรักษา ⁽¹⁻¹¹⁾


สิ่งสำคัญที่ทำให้การรักษาประสบความสำเร็จขึ้นกับการตระหนักรู้ถึง (awareness) ภาวะนี้ของผู้ให้การดูแลผู้ป่วย และการเฝ้าติดตามการเปลี่ยนแปลงของอาการอย่างใกล้ชิด การรักษาส่วนใหญ่เป็นการให้การรักษาตามอาการ สำหรับการรักษาจำเพาะนั้น คือ การบริหารยา dantrolene

 มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	แนวทางปฏิบัติ	หน้า : 6 / 16
	เรื่อง : การดูแลผู้ป่วยที่เกิดภาวะ Malignant hyperthermia ระหว่าง หรือหลังการระงับความรู้สึก	รหัสเอกสาร : AS-00-4-022-02 ทบทวนครั้งที่ : -

ขั้นตอนของการรักษาภาวะ MH ได้แก่

ในระหว่างการบริหารยาระงับความรู้สึก และ/หรือ ภายหลังการระงับความรู้สึก

1. แจ้งศัลยแพทย์และทีมให้การดูแลผู้ป่วย (notify surgeon and team) รับทราบ
2. การรักษาตามอาการ ได้แก่ การลดไข้ การให้สารน้ำ การช่วยหายใจอย่างเหมาะสม
 - หลีกเลี่ยงหรือหยุดสารกระตุ้นที่ผู้ป่วยได้รับ (ถ้าขณะนั้นยังได้รับอยู่) เช่น ถ้าผู้ป่วยได้รับยาสลบชนิดไอระเหย (volatile anesthetic agents) ให้ปิดยาดมสลบและนำออกจากเครื่องดมยาสลบ เปลี่ยนวงจรการให้ยาดมสลบ (breathing circuit) และ/หรือ เครื่องดมยาสลบ ในกรณีที่ไม่สามารถเปลี่ยนเครื่องดมยาสลบได้ ให้เปลี่ยนวงจรการให้ยาดมสลบ (breathing circuit) และเปิดอัตราการไหลของออกซิเจน 10 – 15 ลิตรต่อนาที เพื่อขับยาดมสลบที่เหลือค้างอยู่ในวงจรการให้ยาดมสลบ และเครื่องดมยาสลบ
 - ระงับการผ่าตัดหรือดำเนินการผ่าตัดให้เสร็จสิ้นให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยบริหารยาสลบชนิดฉีด (Total intravenous anesthesia; TIVA) แทนยาดมสลบ
 - ให้ออกซิเจนความเข้มข้น 100% โดยใช้อัตราการไหลมากที่สุดเท่าที่จะทำได้
 - ช่วยหายใจด้วยปริมาณการหายใจ (minute ventilation) ประมาณ 2-3 เท่าของภาวะปกติ โดยพยายามรักษาระดับออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดให้อยู่ใกล้เคียงภาวะปกติ
 - ใส่ activated charcoal filter ที่ inspiratory และ expiratory limb ของ breathing circuit
 - การขอความช่วยเหลือจากทีมวิสัญญีหรือบุคลากรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากขั้นตอนในการดูแลรักษาผู้ป่วยในภาวะนี้มีหลายขั้นตอนและรีบด่วนเกินกว่าการดูแลด้วยบุคคลเพียง 1-2 คน ได้แก่
 - การลดอุณหภูมิกาย โดยการบริหารสารน้ำที่มีอุณหภูมิต่ำ (4°-20°C) ทางหลอดเลือดดำ การสวนล้าง (irrigation) ผ่านทางสายกระเพาะอาหารและสายสวนปัสสาวะ (nasogastric tube & urinary catheter) ด้วยน้ำเกลือที่มีอุณหภูมิต่ำ ตลอดจนการระบายความร้อนทางผิวหนัง (surface cooling) โดยใช้ผ้าชุบน้ำเย็นหรือถุงน้ำแข็งประคบบริเวณที่มีหลอดเลือดขนาดใหญ่ผ่าน เช่น คอ รักแร้ ขาหนีบ รวมทั้งบริเวณศีรษะ และปรับเครื่องปรับอากาศให้เย็นเพื่อให้อุณหภูมิห้องลดลง ในบางกรณีอาจจำเป็นต้องทำ peritoneal lavage ร่วมด้วย และแนะนำให้หยุดการลดอุณหภูมิกายเมื่อร่างกายมีอุณหภูมิลดลงถึง 38°C (100°F) เพื่อป้องกันการลดต่ำลงอีกของอุณหภูมิ (hypothermia) ซึ่งจะเกิดตามมา
 - การแก้ไขภาวะเลือดเป็นกรด (metabolic acidosis) โดยการบริหาร 7.5% NaHCO₃ ในขนาด 1-2 mEq/kg ทางหลอดเลือด โดยพยายามรักษา pH ของเลือดให้มีค่าไม่ต่ำกว่า 7.3
 - การแก้ไขภาวะโปแตสเซียมในเลือดสูง (hyperkalemia) ทำได้โดยการบริหาร 50% glucose 50 มิลลิลิตร และ regular insulin 5-10 unit (glucose:insulin = 2.5-5 กรัม:1 unit) ทางหลอดเลือดดำ 7.5% NaHCO₃ 50 มิลลิลิตร ทางหลอดเลือดดำ ยาขับปัสสาวะ furosemide 20 มิลลิกรัม ทางหลอดเลือดดำ สำหรับการบริหารแคลเซียม แม้จะพบว่าสามารถทำได้นั้น แนะนำให้ใช้เมื่อมีความจำเป็นเท่านั้น เช่น เมื่อภาวะโปแตสเซียมในเลือดที่สูงมีผลต่อการเต้นของหัวใจ โดยให้ 10% calcium chloride หรือ calcium gluconate 5-10 มิลลิลิตร ทางหลอดเลือดดำ

 มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	แนวทางปฏิบัติ	หน้า : 7 / 16
	เรื่อง : การดูแลผู้ป่วยที่เกิดภาวะ Malignant hyperthermia ระหว่าง หรือหลังการระงับความรู้สึก	รหัสเอกสาร : AS-00-4-022-02 ทบทวนครั้งที่ : -

- การรักษาปริมาณปัสสาวะ ให้ออกไม่น้อยกว่า 2 มล./กก./ชม. โดยการบริหารสารน้ำให้เพียงพอและบริหารยาขับปัสสาวะ furosemide หรือ mannitol เพื่อป้องกันภาวะไตวายจากภาวะ myoglobinuria การทำให้ปัสสาวะเป็นด่างอาจช่วยหรือลดอุบัติการณ์ไตวายจากภาวะ myoglobinuria ได้ โดยการบริหารสารน้ำที่เป็นด่าง (D5W 1 ลิตร ผสมกับ 7.5% NaHCO₃ 150 มิลลิลิตร)
- ภาวะหัวใจเต้นผิดปกติ (dysrhythmias) ส่วนใหญ่มักจะหายได้เองหลังจากแก้ไขภาวะเลือดเป็นกรด (metabolic acidosis) หรือรักษาภาวะโปแตสเซียมในเลือดที่สูง (hyperkalemia) ถ้าไม่ดีขึ้นให้บริหารยาที่เหมาะสม ยกเว้น ยาในกลุ่ม calcium channel blocker


3. การรักษาจำเพาะ

การให้ยา dantrolene ถือเป็นการรักษาจำเพาะที่สำคัญในภาวะ MH ซึ่งจะช่วยลดโอกาสของความรุนแรงหรืออันตรายต่อผู้ป่วยได้อย่างดีและรวดเร็ว ข้อมูลจาก Association of Anesthetists ปี 2020 แนะนำให้ dantrolene ในขนาด 2-3 มก./กก. ในครั้งแรก โดยใช้น้ำหนักตัวจริงของผู้ป่วย (ขนาดยาสูงสุด 300 มก.ต่อครั้ง) และบริหารซ้ำได้อีกในขนาด 1 มก./กก ทุก 5 นาทีจนกว่าอาการผู้ป่วยจะดีขึ้น หากอาการไม่ดีขึ้นเมื่อให้ยาถึง 10 มก./กก. ควรพิจารณาหาสาเหตุอีกครั้ง หากยังคิดถึงภาวะ MH สามารถให้ยาต่อได้ถึงแม้ว่าขนาดจะเกินขนาดยาสูงสุด (10 มก./กก.) โดยสามารถหยุดการให้ยาเมื่ออุณหภูมิกายลดลงต่ำกว่า 38.5°C และระดับคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดน้อยกว่า 6 kPa หรือประมาณ 61 ซม.น้ำโดยใช้ minute ventilation ระดับปกติ ร่วมกับไม่แนะนำให้บริหาร dantrolene ต่อหากอาการดีขึ้นแล้ว เนื่องจากเพิ่มการเกิด thrombophlebitis, กล้ามเนื้ออ่อนแรง และยาเครื่องช่วยหายใจยาก แต่ควรเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิดเนื่องจากอาจมีอาการกลับเป็นซ้ำได้อีก โดยหากมีอาการซ้ำภายใน 6 ชั่วโมงควรให้ dantrolene 1 มก./กก. หากมีอาการซ้ำหลัง 6 ชั่วโมง ให้ยาขนาด 2-3 มก./กก.

Dantrolene เป็นยาที่อยู่ในรูปผง บรรจุขวดละ 20 มิลลิกรัม รวมกับ mannitol ขนาด 3 มิลลิกรัมในรูปผงเช่นกัน ในการผสมเพื่อฉีดเข้ากับหลอดเลือดดำให้ผสมในน้ำกลั่นเท่านั้นในขนาด 60 มิลลิลิตรและต้องเขย่าอย่างน้อย 20 วินาทีหรือจนกว่าจะละลาย เมื่อละลายแล้วจะมี pH 9-10 จึงแนะนำให้บริหารทางหลอดเลือดดำส่วนกลาง (central venous line) (ถ้าทำได้) หรือหลอดเลือดดำใหญ่ เพื่อป้องกันภาวะหลอดเลือดดำอุดตัน (venous thrombosis) นอกจากนั้นไม่ควรบริหาร dantrolene ร่วมกับยาในกลุ่ม calcium channel blocker เพราะจะทำให้เกิดภาวะโปแตสเซียมในเลือดสูง (hyperkalemia) ได้⁽⁵⁾

นอกจากการให้การรักษาที่เหมาะสมแล้ว การเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงของอาการและการติดตามผลการรักษานับเป็นเรื่องสำคัญ ดังนั้น ผู้ป่วยในกลุ่มนี้ควรได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิดในหออภิบาลจนการตรวจพบทางห้องปฏิบัติการและอาการกลับมามีอยู่ในภาวะปกติ หรืออย่างน้อย 24-48 ชั่วโมงหลังเกิดอาการ

โดยสรุปหลักการให้การรักษามี 3 ประการ ประกอบด้วย 1. กำจัดสิ่งกระตุ้น 2. ให้ยา dantrolene 3. ลดอุณหภูมิกาย⁽¹¹⁾


 <p>มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล</p>	แนวทางปฏิบัติ	หน้า : 8 / 16
	เรื่อง : การดูแลผู้ป่วยที่เกิดภาวะ Malignant hyperthermia ระหว่าง หรือหลังการระงับความรู้สึก	รหัสเอกสาร : AS-00-4-022-02 ทบทวนครั้งที่ : -

แนวทางในการรักษาภาวะ MH ในภาวะวิกฤตเพื่อให้จำได้ง่ายขึ้น มีดังนี้

4 C	3D
C...Call for help	D...Dantrolene
C...Cooling	D...Diuresis
C...Correct (hyperkalemia, acidosis...)	D...Differential diagnosis
C...Counseling	

7.3 การเฝ้าระวัง (monitoring) ⁽¹⁻⁷⁾ ได้แก่

- การวัดอุณหภูมิกาย ควรเลือกวิธีที่เชื่อถือได้และติดตามตลอดเวลา (continuous core temperature) โดยเฉพาะในภาวะวิกฤต เนื่องจากอุณหภูมิกายจะเปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็ว
- การตรวจวัดความดันเลือดแดง (systemic blood pressure) แนะนำให้ใส่สายในหลอดเลือดแดง เนื่องจากสามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงของความดันเลือดแดงและการเปลี่ยนแปลงของภาวะกรดต่าง ความดันออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดแดง (arterial blood gases) ได้อย่างใกล้ชิด อย่างไรก็ตามการตรวจวัดภาวะกรดต่าง ความดันออกซิเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดดำ (venous blood gases) จะบ่งบอกหรือติดตามภาวะการเผาผลาญพลังงานที่ผิดปกติ (hypermetabolism) ได้ดีกว่าการตรวจวัดจากหลอดเลือดแดง
- ชีพจรและการเต้นของหัวใจ (pulse & heart rate) ควรเลือกวิธีที่ติดตามได้ตลอดเวลา ได้แก่ การตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจอย่างต่อเนื่อง (continuous ECG) เพื่อการวินิจฉัยการเต้นผิดจังหวะของหัวใจซึ่งมีโอกาสเกิดขึ้นได้จากความผิดปกติของภาวะกรดต่าง ความดันออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดแดง และการเปลี่ยนแปลงของเกลือแร่ โดยเฉพาะระดับโปแตสเซียมในเลือดที่สูง (hyperkalemia)
- การหายใจ โดยทั่วไปผู้ป่วยมักได้รับการควบคุมการหายใจด้วยออกซิเจน ความเข้มข้นสูง หรือ 100% และช่วยหายใจด้วยปริมาณการหายใจ (Minute ventilation) ประมาณ 2 เท่าของภาวะปกติ โดยพยายามรักษาระดับออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดให้อยู่ใกล้เคียงภาวะปกติ การติดตามระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดแดง (SpO₂) และการตรวจวัดระดับคาร์บอนไดออกไซด์ในลมหายใจออก (EtCO₂) จะทำให้การติดตามการเปลี่ยนแปลงของออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดได้อย่างใกล้ชิดและตลอดเวลาและยังเป็นการติดตามแบบไม่คุกคาม (non-invasive monitoring) อีกด้วย
- การตรวจวัดความดันเลือดดำส่วนกลาง (central venous pressure; CVP) ในผู้ป่วย MH ที่มีอาการรุนแรงการใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลางจะช่วยให้การบริหารสารน้ำเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และใช้เป็นทางในการบริหาร dantrolene
- การติดตามทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ การตรวจเลือดเพื่อวัดระดับเกลือแร่โดยเฉพาะระดับโปแตสเซียม การทำงานของไต (BUN, creatinine) ระดับ Creatinine kinase (CK) myoglobin และการตรวจการแข็งตัวของเลือด (coagulogram; PT/PTT) ในกรณีที่มีผู้ป่วยมีอาการเลือดออกผิดปกติ นอกจากการตรวจการแข็งตัวของเลือด ให้ส่งตรวจหาปริมาณเกร็ดเลือด ระดับ fibrinogen และ D-dimers ในเลือด เพื่อยืนยันการวินิจฉัยภาวะ DIC และการตรวจหา myoglobin ในปัสสาวะเพื่อให้การรักษาที่เหมาะสมต่อไป


 มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	แนวทางปฏิบัติ	หน้า : 9 / 16
	เรื่อง : การดูแลผู้ป่วยที่เกิดภาวะ Malignant hyperthermia ระหว่าง หรือหลังการระงับความรู้สึก	รหัสเอกสาร : AS-00-4-022-02 ทบทวนครั้งที่ : -

เนื่องจาก MH เป็นภาวะที่พบได้ไม่บ่อยแต่เป็นภาวะวิกฤตตั้งได้กล่าวแล้ว ความสำเร็จของการรักษาผู้ป่วย MH นั้น ปัจจัยที่สำคัญ คือ การตระหนักถึง (awareness) ภาวะนี้ การให้การรักษาอย่างเหมาะสมและรวดเร็ว การเตรียมยาและอุปกรณ์ที่ใช้ในการรักษาให้ทันต่อเวลา ดังตารางที่ 3 โดย European Malignant Hyperthermia Group และ the Malignant Hyperthermia Association of the United States แนะนำว่าในสถานพยาบาลที่มีการใช้ยาสลบแบบไอระเหย (inhalation anesthetic agents) หรือ succinylcholine ควรมี dantrolene พร้อมใช้ทันทีอย่างน้อย 36 vials (720 มก.)

ปัจจุบันนี้โรงพยาบาลต่าง ๆ สามารถหาซื้อ dantrolene ได้จากองค์การเภสัชกรรมและสมครที่จัดระบบการจัดเก็บและการกระจายยาในโรงพยาบาลของตน หรือโรงพยาบาลเครือข่ายเพื่อสะดวกและสามารถในการรักษาผู้ป่วยได้ในเวลาที่เหมาะสม สถานพยาบาลใดที่ต้องการความช่วยเหลือสามารถติดต่อได้ สามารถดูรายละเอียดได้ที่เว็บไซต์ของราชวิทยาลัยฯ www.rcat.org

ตารางที่ 3 รายการยาและอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อรักษาภาวะ MH (MH cart)

ยาและอุปกรณ์การเตรียมยา	จำนวน
[] Dantrolene	อย่างน้อย 10 vials หรือ 200 mg
[] Sterile water 500 ml (bottle)	4
[] 7.5 % NaHCO ₃ 50 mEq (mp)	6
[] 50 % dextrose 50 ml (amp)	2
[] Furosemide 20 mg/amp (amp)	4
[] 20 % mannitol 100 ml (bottle)	5
[] Regular insulin (vial)	1
[] 2 % lidocaine without adrenaline (vial)	2
[] Heparin (vial)	1
[] 50 ml, 20 ml, 10 ml syringes	
อุปกรณ์ลดอุณหภูมิกาย	จำนวน
[] NG tube	1
[] Foley catheter + sterile urinary catheterization set	1
[] Peritoneal lavage set	1
[] ถังพลาสติกสำหรับใส่น้ำแข็ง	2
[] IV Normal saline แชนเย็น (1000 มล.)	3
[] Irrigated normal saline แชนเย็น (1000 มล.)	3

 มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	แนวทางปฏิบัติ	หน้า : 10 / 16
	เรื่อง : การดูแลผู้ป่วยที่เกิดภาวะ Malignant hyperthermia ระหว่าง หรือหลังการระงับความรู้สึก	รหัสเอกสาร : AS-00-4-022-02 ทบทวนครั้งที่ : -

อุปกรณ์รถดมยา

[] Breathing circuits + adapters	1
[] Breathing bag	1
[] Soda lime canisters	2

อุปกรณ์อื่น ๆ

[] อุปกรณ์ในการทำ arterial line monitor	1
[] อุปกรณ์ในการทำ CVP monitor	1
[] อุปกรณ์การตรวจ ABG, blood chemistries, urine	5


เนื่องจากภาวะ MH ไม่ได้เป็นเหตุการณ์ที่พบได้บ่อย และขั้นตอนในการดูแลรักษาผู้ป่วยในภาวะนี้ มีหลายขั้นตอน และรีบด่วน จำเป็นต้องมีทีมผู้ดูแลหลายคน ควรมีการมอบหมายให้ใครทำหน้าที่อะไร เพื่อให้เป็นระบบและดำเนินการอย่างราบรื่น ในแนวทางปฏิบัติการดูแลผู้ป่วย MH ของประเทศออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ (Malignant hyperthermia Australia & New Zealand (mhanz); www.malignanthyperthermia.com.au)⁽⁷⁾ ได้แนะนำให้มีแผนป้ายระบุหน้าที่ของบุคลากรแต่ละคนในทีมคล้องคอไว้ โดยมีรายละเอียดของสิ่งที่ต้องทำตามขั้นตอน ดังแสดงในรูป 1 โดยมีหัวหน้าทำหน้าที่ดูแลขั้นตอนการรักษาในภาพรวม (overview coordinator หรือ leader) ซึ่งหมายถึง Anaesthetist 1 ในรูปทำหน้าที่ขั้นต้น ได้แก่

1. ตรวจสอบว่ายาสลบไธระเหยได้รับการปิดและเครื่องจ่ายยาได้เอาออกจากเครื่องดมยา
2. เปิดปริมาณการไหลของก๊าซ 10 – 15 ลิตรต่อนาที
3. ควบคุมการหายใจด้วยออกซิเจนความเข้มข้นสูงหรือ 100% ด้วยปริมาณการหายใจต่อนาทีที่มากกว่าปกติทั่วไป

Anaesthetist 1: Resuscitation	Anaesthesia Assistant	Dantrolene	Anaesthetist 2: Lines & Investigations	Cooling	Logistics	Surgical Team
Dantrolene: 2.5mg/kg every 10-15 minutes	Collect MH Box	20mg / vial	Arterial line	Collect ICE	Call for:	Complete or abandon surgery
TIVA	A-line set-up	2.5mg / kg every 10-15 minutes	Frequent blood tests: ABG, U+E, CK, COAG, myoglobin	Collect refrigerated IV fluids & insulin	Additional Anaesthetists	Insert urinary catheter
Hyperkalaemia management	CVL set-up	Reconstitute with 60ml sterile water	Central venous line	Collect defibrillator	Additional Dantrolene	
Arrhythmia management	Restock resuscitation & TIVA drugs		Anaesthetic Record	Cover all exposed parts with ICE	Arrange transfer to ICU and call for ICU bed	Expose patient to aid cooling

* In most cases it is expected that the co-ordinator will be "Anaesthetist 1"

รูป 1 หน้าที่และจำนวนบุคลากรและในทีมที่ดูแลรักษาผู้ป่วยภาวะ MH

 มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	แนวทางปฏิบัติ	หน้า : 11 / 16
	เรื่อง : การดูแลผู้ป่วยที่เกิดภาวะ Malignant hyperthermia ระหว่าง หรือหลังการระงับความรู้สึก	รหัสเอกสาร : AS-00-4-022-02 ทบทวนครั้งที่ : -

7.4 การให้คำอธิบายและคำแนะนำเกี่ยวกับ MH แก่ผู้ป่วยและญาติ

นอกจากการให้การวินิจฉัยเบื้องต้น การรักษาและการติดตามอาการของผู้ป่วยแล้ว ทีมผู้ดูแลรักษาโดยเฉพาะแพทย์เจ้าของหรือผู้ดูแลหลัก ต้องให้คำอธิบายและทำความเข้าใจเกี่ยวกับภาวะ MH กับผู้ป่วยและญาติเกี่ยวกับรายละเอียดและความสัมพันธ์ของภาวะ MH กับพันธุกรรม (ตารางที่ 3)⁽⁶⁾ ระดับอันตรายและการเฝ้าระวังในขณะที่อยู่ในภาวะวิกฤติ รวมถึงในระยะที่พ้นภาวะวิกฤติไปแล้ว และอธิบายถึงโอกาสเกิดภาวะ MH ในเครือญาติของผู้ป่วย โดยเน้นเรื่องการให้ประวัติหรือข้อมูลกับบุคลากรทางการแพทย์ทุกครั้งที่ได้รับรักษา หรือมีเครื่องหมายติดตัวเพื่อแสดงตนว่ามีความเสี่ยงต่อการเกิด MH

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ของเครือญาติผู้ป่วยที่มีอาการของภาวะ MH กับโอกาสของการเกิด MH⁽⁵⁾

ลำดับความสัมพันธ์	ความสัมพันธ์	โอกาสจะเป็น
ลำดับที่ 1	พ่อ / แม่ / พี่น้อง / ลูก	50 %
ลำดับที่ 2	ลุง ป้า น้า อา / หลาน	25 %
ลำดับที่ 3	ลูกพี่ลูกน้อง	12.5 %

8. ภาคผนวก

ในโรงพยาบาลศิริราช ยา dantrolene มีเก็บรักษาอยู่ 2 ที่ คือ ห้องยา 103 (ตึกผู้ป่วยนอกชั้น 1) ของโรงพยาบาลศิริราช และที่ห้องยาสัญญะ ตึกสยามินทร์ชั้น 4 (เบอร์ 97882-3)

กรณีบุคลากรวิสัญญีต้องการใช้ระหว่างการทำผ่าตัด สามารถติดต่อ รศ.นพ.ประเสริฐ สวัสดิ์วิภาชัย (087-4147409) หรือกรณีนอกเวลาราชการให้ติดต่ออาจารย์เวรวิสัญญี เพื่อเบิกยาจากห้องยาสยามินทร์ชั้น 4

กรณีภาควิชาอื่น ๆ ต้องการใช้ยา dantrolene สามารถเบิกได้โดยตรงจากห้องยา 103 ของโรงพยาบาลศิริราช ทั้งในและนอกเวลาราชการ โดยการเขียนใบสั่งยาค่วนโดยแพทย์ที่มีสิทธิ์

การส่งตรวจการเปลี่ยนแปลงของยีน (mutation) RYR-1 (ryanodine receptor) หรือ **CACNA1S** (Calcium Voltage-Gated Channel Subunit Alpha1 S) ทำได้โดยส่งเลือด 6 ml ใส่ EDTA tube ณ ห้องปฏิบัติการอนุพันธุศาสตร์ ตึก SIMR ชั้น 4 คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ในเวลาราชการเท่านั้น หรือเก็บแช่เย็น 2-8 องศาเซลเซียสเพื่อรอส่งในเวลาราชการได้ โดยสามารถดาวน์โหลดใบขอตรวจทางห้องปฏิบัติการอนุพันธุศาสตร์ ศูนย์จีโนมิกส์ศิริราช (ตามเอกสารแนบ) สามารถสอบถามรายละเอียดได้ที่โทรศัพท์หมายเลข 02-4192727-8 ภายในโรงพยาบาลศิริราช หมายเลข 92727-8

สำหรับสถานพยาบาลอื่น ๆ

หากต้องการติดต่อขอซื้อ dantrolene สามารถทำได้โดยตรงติดต่อ รศ.พญ.อรรณพ พงศ์วีวรรณ หัวหน้าภาควิชาวิสัญญีวิทยา โทร 081-431-7599 ได้โดยตรง เมื่อได้รับอนุมัติจากหัวหน้าภาควิชาวิสัญญีวิทยาแล้ว ให้นำใบสั่งยาพร้อมลายเซ็นและรหัสแพทย์จากสถานพยาบาลนั้น ๆ มาซื้อยาที่ห้องยา 103 ตึกผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลศิริราช (02-419-7335) ทั้งในและนอกเวลาราชการ โดยสถานพยาบาลนั้นต้องทำการจ่ายเงินก่อนรับยา (Dantrolene 20mg/vial ราคา 6,019 บาท)

หากต้องการส่งตรวจการเปลี่ยนแปลงของยีน (mutation) RYR-1 (ryanodine receptor) หรือ **CACNA1S** (Calcium Voltage-Gated Channel Subunit Alpha1 S) สามารถเก็บเลือดใส่ EDTA tube ขนาด 6 ml แช่เย็น 2-8 องศาเซลเซียสเพื่อ



มหาวิทยาลัยมหิดล
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

แนวทางปฏิบัติ

เรื่อง : การดูแลผู้ป่วยที่เกิดภาวะ Malignant hyperthermia
ระหว่าง หรือหลังการรับยาคาร์บูซีลิก

หน้า : 12 / 16

รหัสเอกสาร : AS-00-4-022-02
ทบทวนครั้งที่ : -

รอสั่งตรวจและสามารถดาวน์โหลดใบขอตรวจทางห้องปฏิบัติการอณูพันธุศาสตร์ ศูนย์จีโนมิกส์ศิริราช(ตามเอกสารแนบ)

(https://www.si.mahidol.ac.th/th/manual/Forms/a10/5_SI-04-2-015-C-SG1-00_%E0%B9%83%E0%B8%9A%E0%B8%82%E0%B8%AD%E0%B8%95%E0%B8%A3%E0%B8%A7%E0%B8%88%E0%B8%97%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%AB%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%9B%E0%B8%8F%E0%B8%B4%E0%B8%9A%E0%B8%B1%E0%B8%95%E0%B8%B4%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%AD%E0%B8%93%E0%B8%B9%E0%B8%9E%E0%B8%B1%E0%B8%99%E0%B8%98%E0%B8%B8%E0%B8%A8%E0%B8%B2%E0%B8%AA%E0%B8%95%E0%B8%A3%E0%B9%8C_%E0%B8%A8%E0%B8%B9%E0%B8%99%E0%B8%A2%E0%B9%8C%E0%B8%88%E0%B8%B5%E0%B9%82%E0%B8%99%E0%B8%A1%E0%B8%B4%E0%B8%81%E0%B8%AA%E0%B9%8C%E0%B8%A8%E0%B8%B4%E0%B8%A3%E0%B8%B4%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B8%8A_22022022.pdf)

สอบถามข้อมูลและค่าใช้จ่ายได้ที่ ห้องปฏิบัติการอณูพันธุศาสตร์ โทรศัพท์หมายเลข 02-4192727-8 ในเวลาราชการ



ใบขอตรวจทางห้องปฏิบัติการอณูพันธุศาสตร์

ศูนย์จีโนมิกส์ศิริราช

(อาคารศูนย์จัดการแพทย์ศิริราช, SIMR ชั้น 4)

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล บางกอกน้อย กทม. 10700

โทร. 02-419-2727 (สำนักงาน), 02-419-2736 (ห้องปฏิบัติการ), โทรสาร 02-418-3565


CN.....
SN.....
สำนักงานปฏิบัติการ

ข้อมูลผู้รับ HN AN ชื่อ-สกุล อายุ OPD WARD โทร. ร.ด.ป.เกิด เพศ <input type="checkbox"/> ชาย <input type="checkbox"/> หญิง เชื้อชาติ โรงพยาบาล โทร. ที่อยู่ (สำหรับจัดส่งผลตรวจ)		วัตถุประสงค์การส่งตรวจ <input type="checkbox"/> Diagnostic testing <input type="checkbox"/> Carrier testing <input type="checkbox"/> Prenatal diagnosis <input type="checkbox"/> Pharmacogenetic testing <input type="checkbox"/> Targeted Variant Testing <input type="checkbox"/> Predictive/ Presymptomatic testing <input type="checkbox"/> Research <input type="checkbox"/> DNA/RNA banking (กรุณาระบุวัตถุประสงค์การส่งตรวจในใบคำขอตรวจและแนบใบยินยอมในการตรวจก่อนส่งตรวจ)		ข้อมูลแพทย์ผู้ส่งตรวจ วัน-เวลา ที่ส่งตรวจ ชื่อ-สกุล รหัส ภาควิชา Email โทร.	
ประวัติครอบครัว เคยมีสมาชิกในครอบครัวส่งตรวจ DNA มาก่อนหรือไม่? <input type="checkbox"/> ไม่เคย <input type="checkbox"/> เคยตรวจแล้ว ชื่อ-สกุล วันเกิดตรวจ สถานะตรวจ ผู้ป่วยรายนี้เป็น <input type="checkbox"/> Index Case <input type="checkbox"/> ญาติ (สถานะ:) (Index case ชื่อ:) สมาชิกส่งตรวจที่ส่งตัวอย่างมาในห้องนี้(ถ้ามี)		ข้อมูลห้องส่งตรวจ <input type="checkbox"/> EDTA Blood or ACD Blood <input type="checkbox"/> Buccal cells <input type="checkbox"/> Tissues <input type="checkbox"/> Amniotic fluid (AF) <input type="checkbox"/> Chorionic villi (CVS) <input type="checkbox"/> Paraffin block <input type="checkbox"/> Paraffin sections <input type="checkbox"/> DNA (..... ng/ul, Total..... µg) <input type="checkbox"/> Other: ผู้ที่เก็บตัวอย่างตรวจ โทร. วันที่เก็บตัวอย่าง เวลา		จำนวนตัวอย่างหลอด/ชิ้น ปริมาตรมล. สภาพตัวอย่าง <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน ผู้รับตัวอย่าง วันที่รับ เวลา (เดือน/ปี/เวลาส่งตรวจ) กรณีเก็บส่งตรวจจะ: เหตุผล	
Molecular Genetic Testing (DNA Analysis)					
1 Neurological Disorders (18) Price		4 Pharmacogenetic Testing (5) Price		6 Hematological Disorders (11) Price	
332003 <input type="checkbox"/> Adrenoleukodystrophy, ALD (X-linked) 5,000 332010 <input type="checkbox"/> CMT1A and HNPP (PMP-22) 2,000 332016 <input type="checkbox"/> GM1/GM2 Mutation 15,000 332018 <input type="checkbox"/> Duchenne/Bekker (DMD/BMD) Linkage 5,000 332019 <input type="checkbox"/> Duchenne/Bekker (DMD/BMD) MLPA 5,000 332021 <input type="checkbox"/> Dysferlinopathy (Dysferlin) 20,000 332027 <input type="checkbox"/> Fragile X Syndrome (FMR1) MS-PCR 4,000 / 4,400 / 4,800 332040 <input type="checkbox"/> Huntington (HD) Expansion 3,000 332042 <input type="checkbox"/> Kennedy disease Expansion 3,000 332047 <input type="checkbox"/> HLD Metachromatic Leukodystrophy 5,000 332048 <input type="checkbox"/> NCL1, Neuronal Ceroid Lipofuscinosis 8,000 332049 <input type="checkbox"/> NCL2, Neuronal Ceroid Lipofuscinosis 7,000 332050 <input type="checkbox"/> NemaLine Myopathy (ACTA1) 4,000 332051 <input type="checkbox"/> OPMD/Repeat Expansion 3,000 332063 <input type="checkbox"/> Primary Torsion Dystonia (PTD) 1,000 332065 <input type="checkbox"/> SCA Type 1, 2, 3 Expansion 3,800 332073 <input type="checkbox"/> Spinal Muscular Atrophy (SMA) 1,000 332081 <input type="checkbox"/> Wilson disease Mutation 15,000		332093 <input type="checkbox"/> HLA-B*15:02 (for Carbamazepine) 1,500 332094 <input type="checkbox"/> HLA-B*58:01 (for Allopurinol) 1,500 332092 <input type="checkbox"/> CYP2C2_Genotyping (for Warfarin dosing) 1,000 332095 <input type="checkbox"/> CYP2C7_Genotyping 2,950 332096 <input type="checkbox"/> VKORC1_Genotyping (for Warfarin dosing) 2,850 5 Others (21) 332002 <input type="checkbox"/> ADPKD (PKD1) Linkage 7,500 332004 <input type="checkbox"/> ABX Kidneypan Sensitivity 15,000 332005 <input type="checkbox"/> Anhidria (PAX8) Mutation 5,000 332006 <input type="checkbox"/> ApoE Polymorphism_Genotyping 1,000 332009 <input type="checkbox"/> CADASIL (NOTCH3) Mutation 5,000 332011 <input type="checkbox"/> Crigler-Najjar (UGT1A1) 5,000 332013 <input type="checkbox"/> Deafness (GJB2/GJB3) Mutation 3,000 332014 <input type="checkbox"/> Dentogenesis Imperfecta (DSPP) 2,000 332025 <input type="checkbox"/> FGFR3_Mutation 3,000 332026 <input type="checkbox"/> FGFR3_Mutation 3,000 332028 <input type="checkbox"/> GCP5, Greig Cephalopolysyndactyly 7,000 332029 <input type="checkbox"/> GFS, Goldmann-Favre Syndrome 4,800 332031 <input type="checkbox"/> GRA, FRH (Albinism) 1,000 332041 <input type="checkbox"/> Hyperonemia (HPR1) 4,000 332044 <input type="checkbox"/> Marfan (FBN1) Mutation 10,000 332062 <input type="checkbox"/> Pancreatitis (PRSS1) 4,000 332063 <input type="checkbox"/> Pancreatitis (SPINK1) 3,000 332064 <input type="checkbox"/> Proliferin Mutation 20,000 332074 <input type="checkbox"/> SRY-Sex determination 600 332082 <input type="checkbox"/> XLRS, Juvenile Retinosis, 6,000 / 6,600 / 7,200 332079 <input type="checkbox"/> von Hippel-Lindau (VHL) Mutation 15,000 332007 <input type="checkbox"/> Sirt-Hogg-Dube-BIRD (FLCN) Mutation 5,000		332002 <input type="checkbox"/> Factor XI Deficiency (F11) 5,000 332023 <input type="checkbox"/> Factor XII Hageman Deficiency (F12) 5,000 332032 <input type="checkbox"/> Hemochromatosis (HFE) 5,000 332033 <input type="checkbox"/> Hemophilia A (F8) Linkage 7,500 332034 <input type="checkbox"/> Hemophilia A (F8) Mutation 15,000 332036 <input type="checkbox"/> Hemophilia A (F8) Inversion 2,000 332035 <input type="checkbox"/> Hemophilia B (F9) Mutation 5,000 332046 <input type="checkbox"/> Methemoglobinemia (CYB5B) 5,000 332075 <input type="checkbox"/> Thrombophilia_FY 202106>A 1,000 332076 <input type="checkbox"/> Thrombophilia_FY Leader 1,000 332077 <input type="checkbox"/> MTHFR 677C>T_Genotyping 1,000	
7 Custom Diagnostics (12)					
332071 <input type="checkbox"/> DNA Extraction (ค่าส่ง) 300 332054 <input type="checkbox"/> PCR 1 Fragment (37816 ค่าส่ง) 600 332056 <input type="checkbox"/> PCR 3 Fragments (37811 ค่าส่ง) 1,000 332057 <input type="checkbox"/> PCR 5 Fragments (37812 ค่าส่ง) 2,000 332058 <input type="checkbox"/> PCR 10 Fragments (37813 ค่าส่ง) 3,000 332059 <input type="checkbox"/> PCR 15 Fragments (37814 ค่าส่ง) 4,000 332060 <input type="checkbox"/> PCR 30 Fragments (37815 ค่าส่ง) 10,000 332066 <input type="checkbox"/> Sequencing-with Dye 1 Run (37816 ค่าส่ง) 600 332068 <input type="checkbox"/> Sequencing-with Dye 5 Run (37817 ค่าส่ง) 2,500 332070 <input type="checkbox"/> Sequencing-with Dye 10 Run (37818 ค่าส่ง) 5,000 332064 <input type="checkbox"/> Real Time PCR - Others (37824 ค่าส่ง) 2,000 332080 <input type="checkbox"/> Whole Gene Sequencing-Inv (37848 ค่าส่ง) 5,000 <input type="checkbox"/> Other (Please specify) ติดต่อขอรายละเอียดการรับตรวจ					

หากต้องการตรวจ RYR1 mutation
- 332057 PCR 5 fragments
- 332058 PCR 10 fragments
หากต้องการตรวจ CACNA1S mutation
- 332070 sequencing-with Dye 10 Rxn

ระบุ ของส่งตรวจวินิจฉัย malignant hyperthermia (MH)

รหัสเอกสาร: SI-04-2-015-C-SG1-00 * กรุณาปรึกษาแพทย์ผู้เกี่ยวข้องก่อนการส่งตรวจ: อ. นภาพรพันธ์ สันต์ หรือ อ. นภาพร นิลทิพย์กร *

 มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	แนวทางปฏิบัติ	หน้า : 13 / 16
	เรื่อง : การดูแลผู้ป่วยที่เกิดภาวะ Malignant hyperthermia ระหว่าง หรือหลังการระงับความรู้สึก	รหัสเอกสาร : AS-00-4-022-02 ทบทวนครั้งที่ : -



ใบแสดงเจตนายินยอมให้เก็บตัวอย่างเพื่อการตรวจทางเวชพันธุศาสตร์

ห้องปฏิบัติการอนุพันธุศาสตร์ ศูนย์จีโนมิกส์ศิริราช คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว.....อายุ.....ปี อนุญาตให้
 นายแพทย์/แพทย์หญิง.....เก็บตัวอย่างตรวจ คือ.....จากข้าพเจ้า เพื่อประโยชน์ในการวินิจฉัยทาง
 พันธุศาสตร์เกี่ยวกับโรคหรือกลุ่มอาการ.....ที่ข้าพเจ้าและ/หรือสมาชิกครอบครัวได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์

ข้าพเจ้าได้รับทราบข้อมูลเกี่ยวกับการตรวจวินิจฉัยโรคดังกล่าว ดังนี้

- วัตถุประสงค์ของการตรวจ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมของยีนที่เป็นสาเหตุของโรค และ/หรือค้นหาว่าความรู้ใหม่ทางพันธุศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับโรค หรือกลุ่มอาการที่ข้าพเจ้าหรือสมาชิกครอบครัวของข้าพเจ้าได้รับการวินิจฉัย ตลอดจนเพื่อการเลือกให้ยาที่เหมาะสมและปลอดภัย
- ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ คือข้อมูลความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่ทำให้เกิดโรคหรือความเสี่ยงต่อโรค การเป็นพาหะถ่ายทอดโรค รวมถึงความเสี่ยงต่อการพยากรณ์หรือการตอบสนองต่อยาที่แตกต่างออกไป เพื่อประโยชน์ในการวินิจฉัยโรคที่ถูกต้อง การยืนยันการวินิจฉัยโรค หรือการเป็นพาหะถ่ายทอดโรค ตลอดจนการเลือกให้ยาที่เหมาะสมและปลอดภัย แพทย์สามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ศึกษาวิจัยเพื่อค้นคว้าหาสาเหตุหรือกลไกการเกิดโรครวมทั้งวิธีบำบัดรักษาต่อไป
- การตรวจดังกล่าวจะกระทำโดยไม่เปิดเผยข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าต่อบุคคลอื่น ที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการตรวจรักษาหรือการศึกษาวิจัย เว้นแต่ได้รับอนุญาตจากข้าพเจ้าก่อน
- การเก็บตัวอย่างตรวจนี้กระทำโดยการเจาะเลือดดำ (หรือโดยวิธีอื่นคือ.....) ซึ่งมีภาวะแทรกซ้อนหรือผลข้างเคียงคือ ความเจ็บปวด เลือดซึม หรือการติดเชื้อ ซึ่งเกิดได้น้อยมาก และถ้าหากเกิดขึ้น ข้าพเจ้าจะได้รับการรักษาพยาบาลโดยแพทย์ผู้ทำหัตถการหรือแพทย์และบุคลากรทางการแพทย์คนอื่นที่ได้รับมอบหมาย
- เมื่อตรวจเสร็จแล้วข้าพเจ้าอนุญาตให้แพทย์
 - เก็บรักษาสารพันธุกรรมของข้าพเจ้าไว้ในระยะยาว และสามารถนำไปตรวจหรือทำการศึกษาวินิจฉัยเพิ่มเติมตามที่แพทย์เห็นควร หรือใช้เป็นตัวอย่างเพื่อเปรียบเทียบสำหรับการตรวจอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับโรคที่ข้าพเจ้าได้รับการวินิจฉัย โดยไม่ระบุที่มาของสิ่งส่งตรวจจนทำให้ติดตามแหล่งที่มาได้ และไม่ต้องรายงานผลให้ข้าพเจ้าทราบ
 - เก็บรักษาสารพันธุกรรมของข้าพเจ้าไว้ในระยะยาว และสามารถนำไปตรวจหรือทำการศึกษาวินิจฉัยเพิ่มเติมตามที่แพทย์เห็นควร หรือใช้เป็นตัวอย่างเพื่อเปรียบเทียบสำหรับการตรวจอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับโรคที่ข้าพเจ้าได้รับการวินิจฉัย โดยไม่ระบุที่มาของสิ่งส่งตรวจจนทำให้ติดตามแหล่งที่มาได้ และรายงานผลให้ข้าพเจ้าทราบ
 - ทำลายสารพันธุกรรมของข้าพเจ้า ข้าพเจ้าไม่ต้องการให้นำไปตรวจหรือทำการศึกษาวินิจฉัยเพิ่มเติม
- ถ้าหากมีผลการตรวจเพื่อการวินิจฉัยโรค ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะเลือก รับทราบผล หรือ ไม่รับทราบ ก็ได้ ในกรณีที่ข้าพเจ้าเลือกไม่รับทราบ ข้าพเจ้า อนุญาต หรือ ไม่อนุญาต ให้สมาชิกครอบครัวหรือบุคคลที่ข้าพเจ้ามอบหมาย รับทราบผลการตรวจของข้าพเจ้าโดยไม่ต้องแจ้งให้ข้าพเจ้าทราบ
- ข้อมูลพันธุกรรมของข้าพเจ้าจะถูกเก็บไว้ในระบบที่มีการป้องกันการสูญหายหรือการเสียหายของข้อมูล ป้องกันการเข้าถึงข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาต และเก็บรักษาไว้ให้อยู่ในสภาพที่ตรวจสอบได้ ไม่น้อยกว่า 5 ปีนับแต่วันที่จัดทำ ระยะเวลาจัดเก็บข้อมูลคือเก็บไว้ในระยะยาวไม่มีกำหนด จนกว่าข้าพเจ้าจะขอยกเลิกการเก็บข้อมูลเมื่อใดก็ได้ โดยข้าพเจ้าสามารถแสดงความจำนงให้บุคคลที่ระบุไว้หรือทายาทโดยธรรมนำข้อมูลพันธุกรรมของข้าพเจ้าไปใช้ได้
- การตรวจสารพันธุกรรมของข้าพเจ้าและสมาชิกครอบครัวข้าพเจ้า มีโอกาสที่จะพบว่าสมาชิกครอบครัวของข้าพเจ้าบางคน ไม่มีความเกี่ยวข้องทางสายญาติกับข้าพเจ้าหรือครอบครัวของข้าพเจ้า ในกรณีเช่นนี้ แพทย์ไม่อยู่ภายใต้ข้อบังคับให้เปิดเผยข้อมูลดังกล่าวแก่ข้าพเจ้าหรือสมาชิกครอบครัวของข้าพเจ้า


ข้าพเจ้าได้รับทราบข้อมูลในเอกสารให้ความยินยอมนี้ และได้มีโอกาสซักถามแพทย์จนเข้าใจ ข้าพเจ้าจึงลงนามไว้ข้างท้ายนี้เพื่อเป็นหลักฐาน

ลงชื่อ.....ผู้รับการตรวจ
 () หรือผู้แทนโดยชอบธรรม (ระบุความเกี่ยวข้อง)

ลงชื่อ.....แพทย์หรือพยาบาล ผู้ขอความยินยอม
 ()

หมายเหตุ: หนังสือแสดงความยินยอมนี้ทำไว้ 2 ฉบับ

โดยให้เก็บไว้ที่ผู้ให้บริการ/ห้องปฏิบัติการอนุพันธุศาสตร์ 1 ฉบับ และให้เก็บไว้ที่ผู้รับบริการ/ผู้รับการตรวจ 1 ฉบับ

 มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	แนวทางปฏิบัติ	หน้า : 14 / 16
	เรื่อง : การดูแลผู้ป่วยที่เกิดภาวะ Malignant hyperthermia ระหว่าง หรือหลังการระงับความรู้สึก	รหัสเอกสาร : AS-00-4-022-02 ทบทวนครั้งที่ : -



ฝ่ายเภสัชกรรม
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
มหาวิทยาลัยมหิดล
โทร. 99490,97963

ด่วนที่สุด

ที่ อว 78.072/เอก607/2564

วันที่ 9 มีนาคม 2564

เรื่อง แจ้งวิธีปฏิบัติการจำหน่ายรายการยา Dantrolene Inj. 20 mg ให้กับต่างโรงพยาบาล

เรียน ผู้อำนวยการโรงพยาบาลศิริราช

ตามหนังสือภาควิชาวิสัญญีวิทยา เลขที่ อว. 78.0717/E170/2564 วันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2564 เรื่อง ขออนุมัติจำหน่ายยา Dantrolene ให้กับโรงพยาบาลอื่น โดยได้รับอนุมัติจากผู้อำนวยการโรงพยาบาล ให้จำหน่ายรายการยา Dantrolene Inj. 20 mg ให้กับต่างโรงพยาบาลได้ และอนุมัติให้สำรองยาไว้ที่ห้องยาผู้ป่วยนอกจำนวน 30 ขวด และที่ภาควิชาวิสัญญีจำนวน 30 ขวด นั้น งานจัดซื้อและคลังเวชภัณฑ์ จึงขอแจ้งวิธีปฏิบัติการจำหน่ายรายการยา Dantrolene Inj. 20 mg ให้กับต่างโรงพยาบาล ดังนี้


1. ให้สำรองยาไว้ที่ห้องยา 103 จำนวน 30 ขวด
2. ห้องยาบันทึกขายยาโดยใช้ HN โรงพยาบาลที่มาขอซื้อ หรือ กรณีไม่มี HN ให้ใช้ HN 99 ... และใช้รหัสแพทย์ของหัวหน้าภาควิชาวิสัญญีวิทยา (ปัจจุบัน คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์สมเกียรติ อรุณพฤกษ์กุล รหัสแพทย์ 17668)
3. ห้องยาแจ้งมายังหน่วยจัดซื้อยา เพื่อจัดซื้อยา
4. หน่วยคลังยาเมื่อตรวจรับยาแล้วให้ตรวจสอบวันหมดอายุ และประสานงานภาควิชาวิสัญญีเพื่อแลกเปลี่ยนยาที่มีอายุยาวสำรองไว้ที่ภาควิชาวิสัญญี
5. หน่วยคลังยาแจ้งห้องยา 103 เพื่อเบิกยาไปสำรอง

จึงเรียนมาเพื่อทราบ และได้โปรดแจ้งผู้เกี่ยวข้อง เพื่อทราบต่อไปด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ร่าง น.ส. กมลลักษณ์ สีทา

ตรวจสอบ ภกญ. ชฎาพร ภัทรพิบูลพงศ์, ภกญ. เปรมจิตต์ สุทธิภูมิ

ปณิดา จันทพิชโชติ
(เภสัชกรหญิงปณิดา จันทพิชโชติ)
ปฏิบัติหน้าที่แทน ผู้อำนวยการโรงพยาบาลศิริราช
ลงนามผ่านระบบ Electronic Document

 มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	แนวทางปฏิบัติ	หน้า : 15 / 16
	เรื่อง : การดูแลผู้ป่วยที่เกิดภาวะ Malignant hyperthermia ระหว่าง หรือหลังการระงับความรู้สึก	รหัสเอกสาร : AS-00-4-022-02 ทบทวนครั้งที่ : -



ภ.วิสัญญีวิทยา
 คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
 มหาวิทยาลัยมหิดล
 โทร. 02419 7990 ต่อ 101

ที่ อว 78.0717/E170/2564
 วันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2564
 เรื่อง ขออนุมัติจำหน่ายยา Dantrolene ให้กับโรงพยาบาลอื่น
 เรียน ผู้อำนวยการโรงพยาบาลศิริราช

ภาวะแทรกซ้อน Malignant hyperthermia ที่เกิดจากการดมยาสลบเป็นภาวะที่ฉุกเฉินเร่งด่วนที่มีอันตรายถึงแก่ชีวิต ซึ่งต้องมีการให้ยา Dantrolene แก่ผู้ป่วยโดยเร็วที่สุด แต่เนื่องจากยามีราคาแพงและภาวะแทรกซ้อนนี้พบไม่บ่อย ทำให้การซื้อเก็บไว้ในคลังยาของแต่ละโรงพยาบาลเป็นการสิ้นเปลือง ทางราชวิทยาลัยวิสัญญีแพทย์แห่งประเทศไทยจึงขอความร่วมมือในการจำหน่ายยานี้ให้กับโรงพยาบาลอื่นที่มีผู้ป่วยฉุกเฉินนี้ตั้งนั้นภาควิชาวิสัญญีวิทยาขออนุมัติแนวทางการบริหารจัดการดังนี้

- ผู้ป่วยผู้ใหญ่จะใช้ยานี้ประมาณ 24-32ขวด (vial) ทางภาควิชาฯ จะเก็บยานี้ไว้ที่คลังยาภาควิชาฯ จำนวน 30 ขวด(เพียงพอสำหรับผู้ป่วย 1 ราย) เพื่อใช้กับผู้ป่วยภายในคณะฯ เมื่อใช้กับผู้ป่วยแล้วทางภาควิชาฯ จะเบิกสำรองจากฝ่ายเภสัชกรรมต่อไป
- คลังยาของทางโรงพยาบาล ขอให้สำรองไว้จำนวน 30 ขวด ซึ่งสามารถจำหน่ายให้กับโรงพยาบาลอื่นที่มีความจำเป็นได้ตลอด 24 ชั่วโมงโดยให้โรงพยาบาลภายนอกติดต่อเภสัชกรที่ห้องยาตักผู้ป่วยนอกโดยตรง
- ในกรณีที่ฝ่ายเภสัชฯ จัดซื้อยาใหม่เข้ามาทางภาควิชาฯ อาจจะขอแลกเปลี่ยนยาที่ใหม่กว่ามาเก็บไว้ที่คลังยาของภาควิชาฯ แทนเพราะคาดว่าจะมีการหมุนเวียนยาเข้ากว่าคลังยาที่ฝ่ายเภสัชกรรม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติและดำเนินการต่อไปจะเป็นพระคุณยิ่ง

ร่าง น.ส. ชุติมนพนธ์ เทียนขาว
 ตรวจสอบ นาย จุฑามณี อุโนมรรมาศ

๑

สมเกียรติ อรุณพฤกษ์กุล
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์สมเกียรติ อรุณพฤกษ์กุล)
 หัวหน้าภาควิชาวิสัญญีวิทยา
 ลงนามผ่านระบบ Electronic Document



แนวทางปฏิบัติในการดูแลผู้ป่วยที่เกิดภาวะ malignant hyperthermia

Call for help, แจ้งศัลยแพทย์และทีมผู้ดูแล, ร้องขอยา Dantrolene ทันที



- หยุดยาที่กระตุ้น ได้แก่ succinylcholine, volatile anesthetic agents และน้ำ vaporizer ออก
- ให้ O₂ 100% ด้วย flow สูงสุดและเพิ่ม minute ventilation เป็น 2-3 เท่า
- ใส่ activated charcoal filter ที่ inspiratory และ expiratory limb
- เปลี่ยนไปใช้วิธี TIVA และรีบดำเนินการผ่าตัดให้เสร็จสิ้นเร็วที่สุด

Dantrolene (20mg/vial)

- 2-3 mg/kg ให้ซ้ำ 1 mg/kg ได้ทุกๆ 5 นาทีจนกว่าอาการจะดีขึ้น
- ผสมยา dantrolene 1 vial กับ sterile water อย่างน้อย 60 mL
- หยุดยาเมื่ออุณหภูมิร่างกายลดลง < 38.5°C และระดับ PaCO₂ < 60 cmH₂O



Cooling

- ลดอุณหภูมิร่างกายและหยุดเมื่ออุณหภูมิ 38°C

Correct

- Acidosis (goal pH > 7.3)
- Hyperkalemia
- แก้ไข arrhythmia โดยหลีกเลี่ยงยาในกลุ่ม calcium channel blocker



Diuresis

- Keep urine output > 2 ml/kg/hr

Counseling ญาติ



Follow up

- ETCO₂, electrolyte, blood gas, serum creatinine kinase, coagulation, core temperature, urine output

ย้าย ICU



Consult อายุรศาสตร์ (เวชพันธุศาสตร์) เจาะเลือด 6ml EDTA tube แช่เย็น 2-8 °C เพื่อส่ง DNA analysis

“การร้องขอ dantrolene โรงพยาบาลศิริราช”

- ภาควิชาวิสัญญีวิทยา ติดต่อห้องยาวิสัญญี สยามินทร์ชั้น 4 และแจ้งอ.ประเสริฐ (087-4147409)
- ภาควิชาอื่นๆ ติดต่อเภสัชภัณฑ์ในและนอกเวลาราชการที่ห้องยา 103 คีตผู้ป่วยนอกชั้น โดยแพทย์เฉพาะกลุ่มที่มีสิทธิ์เข้าถึงยา
- สถานพยาบาลอื่นติดต่อ รศ.พญ.อรพรรณ พงศ์วิวรรณ (081-4317699) เพื่อขออนุมัติขอยาที่ห้องยา 103 (02-419-7335)

- 4C, 3D
- Call for help
- Cooling
- Correct (acidosis, hyperkalemia, arrhythmia)
- Counseling
- Dantrolene
- Diuresis
- Differential diagnosis (sepsis, thyroid storm, neuroleptic malignant syndrome)