

 มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	แนวทางปฏิบัติงาน เรื่อง : การดูแลผู้ป่วยกรณีเกิดภาวะแทรกซ้อนของ local anesthetic systemic toxicity (LAST)	หน้า : 1 / 7
		รหัสเอกสาร : AS-01-4-001-03 ทบทวนครั้งที่ : - วันที่ทบทวน : -
ชื่อหน่วยงาน : หน่วยวิสัญญีสยามินทร์ ชั้น 3 ภาควิชาวิสัญญีวิทยา		วันที่อนุมัติ : 09-08-2564
ผู้ตรวจสอบ : คณะกรรมการฝ่ายวิชาการ ภาควิชาวิสัญญีวิทยา		ผู้อนุมัติ : หัวหน้าภาควิชาวิสัญญีวิทยา

1. วัตถุประสงค์

- 1.1 เพื่อเป็นแนวทางการปฏิบัติสำหรับภาควิชาวิสัญญีวิทยาให้เป็นไปในทางเดียวกันเมื่อเกิดภาวะยาชาเป็นพิษ (local anesthetic systemic toxicity)
- 1.2 ทราบวิธีปฏิบัติ ได้แก่ การป้องกัน การวินิจฉัย การรักษาอย่างทันท่วงทีและมีประสิทธิภาพเมื่อเกิดภาวะยาชาเป็นพิษ (local anesthetic systemic toxicity)

2. ขอบข่าย

- 2.1 บุคลากรของภาควิชาวิสัญญีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ตั้งแต่แพทย์ พยาบาล แพทย์เฟลโลว์ แพทย์ประจำบ้าน นักศึกษาวิสัญญีพยาบาล นักศึกษาแพทย์
- 2.2 แพทย์และพยาบาลที่ดูแลผู้ป่วยที่หอผู้ป่วยของโรงพยาบาลศิริราช ซึ่งจำเป็นต้องรับยาชาทางช่องเหนือกระดูกของไขสันหลัง (continuous epidural analgesia) หรือได้รับยาชารอบเส้นประสาท (continuous perineural analgesia)

3. อุปกรณ์ / เครื่องมือ

- 3.1 เครื่องมือช่วยชีวิต Advanced Cardiac Life Support เมื่อเกิดความผิดปกติของระบบหลอดเลือดและหัวใจ ระบบสมอง
- 3.2 ยาสำคัญต่างๆ เช่น benzodiazepine สำหรับหยุดชัก epinephrine, amiodarone สำหรับการเพิ่มความดันโลหิต และรักษาภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ
- 3.3 20% lipid emulsion ปริมาณ 250 มิลลิลิตร 1 ขวด สำหรับแก้ฤทธิ์ (antidote) ของยาชา เก็บไว้ในตู้เย็นที่ห้องกลาง (medication supply) ประจำในหอผ่าตัด ตึกสยามินทร์ ชั้น 3, 4, 5 และห้องผ่าตัด อาคาร 100 ปี สมเด็จพระศรีนครินทร์ ชั้น 4

4. ความรับผิดชอบ

วิสัญญีแพทย์

5. คำจำกัดความ

ยาชาเป็นพิษ (local anesthetic systemic toxicity; LAST) หมายถึง การเกิดอาการหรืออาการแสดงที่ผิดปกติของระบบประสาท (CNS toxicity) และ/หรือ ระบบหัวใจและหลอดเลือด (CVS system) หลังจากได้รับยาชาเข้าไปในร่างกาย

6. เอกสารอ้างอิง

1. Macfarlane AJR, Gitman M, Bornstein KJ, El-Boghdadly K, G.Weinberg G. Updates in our understanding of local anaesthetic systemic toxicity: a narrative review. Anaesthesia 2021; 76 (Suppl.1): 27-39.
2. Neal JM, Barrington MJ, Fettiplace MR, Gitman M, Memtsoudis SG, Morwald EE, et al. The Third American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine practice advisory on local anesthetic systemic toxicity: executive summary 2017. Reg Anesth Pain Med. 2018;43(2):113-23.

 มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	แนวทางปฏิบัติงาน	หน้า : 2 / 7
	เรื่อง : การดูแลผู้ป่วยกรณีเกิดภาวะแทรกซ้อนของ local anesthetic systemic toxicity (LAST)	รหัสเอกสาร : AS-01-4-001-03 ทบทวนครั้งที่ : -

- Neal JM, Bernards CM, Butterworth JF, Di GG, Drasner K, Hejtmanek MR, Mulroy MF. et al. ASRA practice advisory on local anesthetic systemic toxicity. Reg Anesth Pain Med. 2010;35:152-61.
- Lin Y, Liu S. Local anesthetics. In: Barash PG, Cullen BF, Stoelting KK, Cahalan MK, Stock MC, Ortega R, editors. Clinical anesthesia. 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2013: pp. 561-79.
- Arbona FL, Khabiri B, Norton JA. Pharmacology: local anesthetics and additive. In: ultrasound-guided regional anesthesia: a practical approach to peripheral nerve blocks and perineural catheters. 1st ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press; 2011.
- Charles B, Berde GB, Strichartz GR. Local anesthetics. In: Miller RD, editors. Miller's Anesthesia. 7th ed. Philadelphia: Pa: Churchill Livingstone; 2009: pp. 913-39.
- Suresh S, Ecoffey C, Bosenberg A, Lonnqvist PA, de Oliveira GS, Jr., de Leon Casasola O, et al. The European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy/American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine recommendations on local anesthetics and adjuvants dosage in pediatric regional anesthesia. Reg Anesth Pain Med. 2018;43(2):211-6.
- Leone S, Cianni SD, Casati A, Fanelli G. Pharmacology, toxicology, and clinical use of new long acting local anesthetics, ropivacaine and levobupivacaine. Acta Biomed. 2008;79:92-105.
- Cuvillon P, Nouvellon E, Ripart J, Boyer JC, Dehour L, Mahamat A. et al. A comparison of the pharmacodynamics and pharmacokinetics of bupivacaine, ropivacaine (with epinephrine) and their equal volume mixtures with lidocaine used for femoral and sciatic nerve blocks: a double-blind randomized study. Anesth Analg. 2009;108:641-9.
- Neal JM, Erin J Neal EJ, Guy L Weinberg GL. American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Local Anesthetic Systemic Toxicity checklist: 2020 version. Reg Anesth Pain Med. 2021;41:81-82.
- Gitman M, Fttiplace MR, Weinberg GL, Neal JM, Barrington MJ. Local anesthetic systemic toxicity: a narrative literature review and clinical update on prevention, diagnosis, and management. Plast Reconstr Surg. 2019;144:783-95.

7. รายละเอียด

อุบัติการณ์ของการเกิดภาวะยาชาเป็นพิษ (LAST) โดยประมาณเท่ากับ 1.8:1,000 ของการฉีดยาที่เส้นประสาท¹

7.1 การวินิจฉัยภาวะยาชาเป็นพิษ (LAST)² (ภาคผนวก 8.2)

อาการและอาการแสดงพิษของยาชาขึ้นกับระดับความเป็นพิษในเลือด เริ่มจาก

- 7.1.1 ระดับความเป็นพิษของยาชาในเลือดต่ำจะเกิดการกระตุ้นระบบประสาท (CNS excitation) มีอาการดังนี้ มีนศีรษะ (dizziness), ขมปาก (metallic taste), หูอื้อ (tinnitus), ชารอบปาก (perioral numbness)
- 7.1.2 ระดับความเป็นพิษของยาชาในเลือดสูงขึ้น เกิดการกระตุ้นระบบประสาทเพิ่มขึ้น (CNS excitation) มีอาการวุ่นวายสับสน (agitation), พูดไม่ชัด (slurred speech), กล้ามเนื้อกระตุก (muscle twitching), ชัก (generalized tonic-clonic seizure)

 มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	แนวทางปฏิบัติงาน	หน้า : 3 / 7
	เรื่อง : การดูแลผู้ป่วยกรณีเกิดภาวะแทรกซ้อนของ local anesthetic systemic toxicity (LAST)	รหัสเอกสาร : AS-01-4-001-03 ทบทวนครั้งที่ : -

- 7.1.3 ระดับความเป็นพิษของยาชาในเลือดสูงขึ้น จะเกิดการกดระบบประสาท (CNS depression) มีอาการดังนี้ โคม่า (coma), กดระบบหายใจ (respiratory depression)
- 7.1.4 ระดับความเป็นพิษของยาชาในเลือดสูงมากขึ้น จะเริ่มแสดงอาการกระตุ้นทางระบบหัวใจ (cardiovascular (CV) excitation) มีอาการดังนี้ ความดันโลหิตสูง (hypertension), หัวใจเต้นเร็ว (tachycardia), หัวใจเต้นผิดจังหวะ (ventricular arrhythmias)
- 7.1.5 ต่อจากนั้นถ้าระดับความเป็นพิษในเลือดสูงมาก เกิดการกดระบบหัวใจ (CV depression): ความดันโลหิตต่ำ (hypotension), หัวใจเต้นช้าจนหยุดเต้น (asystole)

จากการรายงานผู้ป่วยที่เกิดภาวะยาชาเป็นพิษในช่วงปี 2014-2016 พบว่ามีอาการแสดงทางระบบประสาทเพียงอย่างเดียว 43% อาการแสดงทั้งระบบประสาทและหัวใจ 33% ส่วนอาการแสดงทางระบบหัวใจเพียงอย่างเดียว 24%²

- ช่วงเวลาที่เกิด first symptom หลังจากฉีดยาชาแบบ single injection เกิดทันทีหลังฉีดยาชาบ่งบอกว่าเป็นการฉีดยาชาเข้าหลอดเลือดแดงโดยตรง ถ้าอาการเกิดในช่วงเวลา 1-5 นาทีบ่งบอกว่าเป็น partial intravascular injection, lower extremity injection ซึ่งมี circulation time นานกว่า upper extremity injection ที่สำคัญคือ 25% ของ case ที่เกิด LAST มี first symptom เมื่อเวลามากกว่า 15 นาทีหลังฉีดยาชา ดังนั้นต้องเห็นความสำคัญของระยะเวลาการเฝ้าระวังอย่างน้อย 30 นาทีหลังจากฉีดยาชา³
- ถ้าสงสัยควรนึกถึงอาการของ LAST เมื่อเกิด
 - Unexplained agitation, CNS depression
 - Progressive hypotension, bradycardia, ventricular arrhythmia ถึงแม้ว่านานกว่า 15 นาทีหลังฉีดยาชาก็ตาม

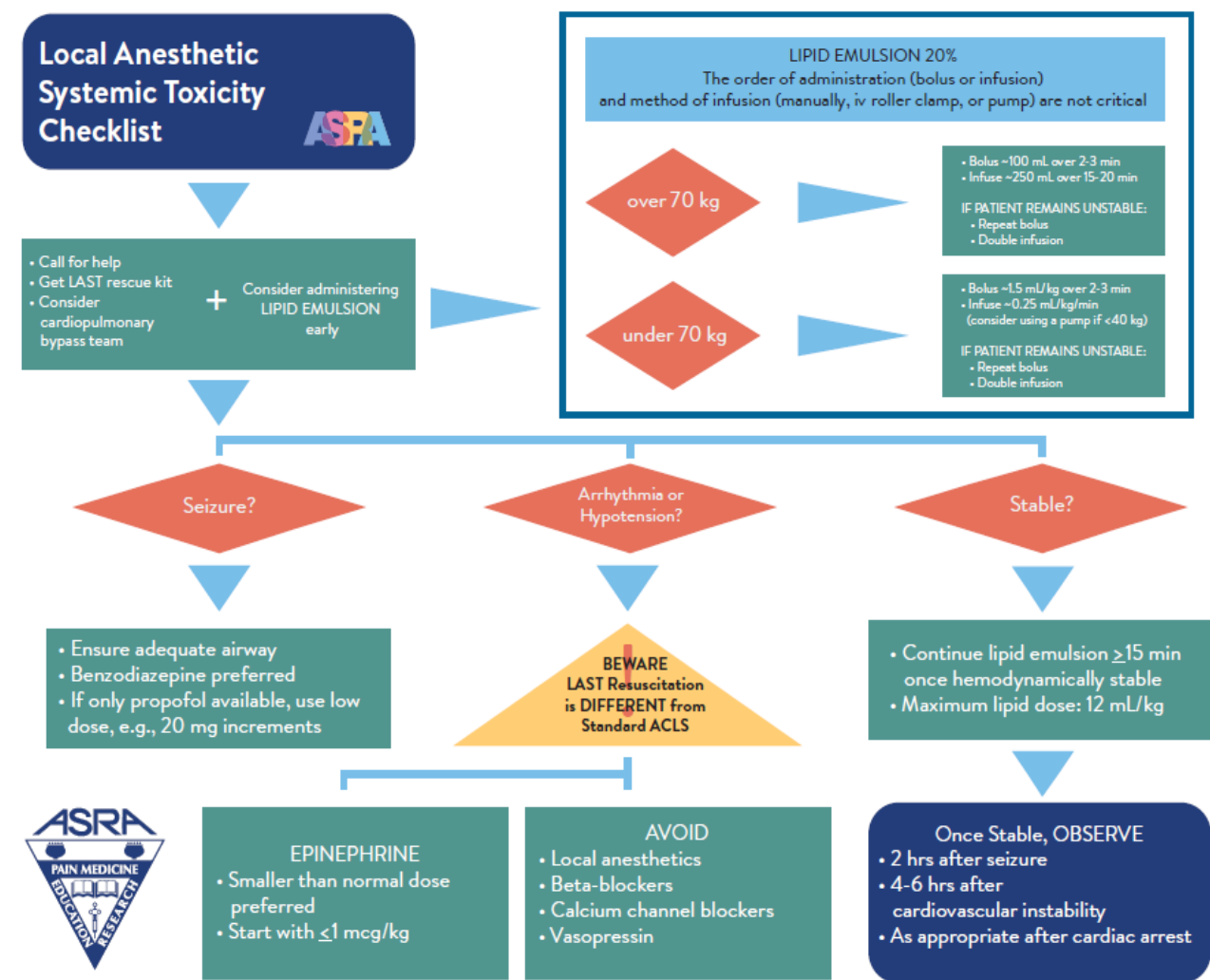
7.2 ข้อแนะนำสำหรับการป้องกันภาวะยาชาเป็นพิษ (LAST)²

- 7.2.1 ไม่มีเครื่องมือใดเพียงอย่างเดียวที่ป้องกันการเกิดภาวะยาชาเป็นพิษได้ทางเวชปฏิบัติ
- 7.2.2 การฉีดยาชาระวังความรู้สึกเฉพาะที่โดยอัลตราซาวด์ ลดอุบัติการณ์การเกิดภาวะยาชาเป็นพิษ
- 7.2.3 ควรใช้ขนาดยาชาให้น้อยเท่าที่เหมาะสม
- 7.2.4 ขณะฉีดยาชาควรดูดกลับทุก 3-5 มิลลิลิตรเพื่อทดสอบว่าไม่เป็นการฉีดยาชาเข้าหลอดเลือด (วิธีอาจวินิจฉัยผิดพลาดประมาณ 2% ของผู้ป่วย)
- 7.2.5 ควรเฝ้าระวังเป็นพิเศษในผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยง³ ได้แก่ เด็กอายุน้อยกว่า 16 ปี ผู้สูงอายุกว่า 60 ปี ผู้ที่มีมวลกล้ามเนื้อน้อยหรือมี plasma protein binding ต่ำ และผู้มีโรคประจำตัว คือ โรคหัวใจ โรคตับ โรคทางระบบประสาท โรคเบาหวาน โรคกลุ่ม mitochondrial disease หรือ ผู้ป่วยที่มีการขาดเอนไซม์ carnitine
- 7.2.6 Epinephrine test dosing เป็นการทดสอบเพื่อป้องกันการฉีดยาชาเข้าหลอดเลือดดำวิธีทำได้แก่
- ใช้ epinephrine 10-15 ไมโครกรัม (เท่ากับ 2-3 มล.ของยาชาที่ผสม epinephrine 1:200,000) ร่วมกับยาชาปริมาณน้อย คือ 1-2% lidocaine ฉีดทางเข็มหรือสายให้ยาชาก่อนให้ยาชาปริมาณมาก
 - รอ 1 นาที
 - ถือว่าเป็นการฉีดเข้าหลอดเลือดเมื่ออัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้น ≥ 10 ครั้งต่อนาที หรือค่าความดันเลือด systolic เพิ่มขึ้น ≥ 15 มิลลิเมตรปรอท (ในผู้ใหญ่)

 มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	แนวทางปฏิบัติงาน เรื่อง : การดูแลผู้ป่วยกรณีเกิดภาวะแทรกซ้อนของ local anesthetic systemic toxicity (LAST)	หน้า : 4 / 7 รหัสเอกสาร : AS-01-4-001-03 ทบทวนครั้งที่ : -
---	--	--

- สำหรับในเด็กฉีด epinephrine ขนาด 0.5 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม (เช่น เด็ก 10 กก. ทดสอบด้วย 1-2% lidocaine ผสม epinephrine 1:200,000 1 มล.) ถือว่าเป็นฉีดเข้าหลอดเลือดเมื่อค่าความดันเลือด systolic เพิ่มขึ้น ≥ 15 มิลลิเมตรปรอท
 - **วิธีนี้ไม่น่าเชื่อถือในผู้สูงอายุ ผู้ป่วยที่ได้รับ Beta-blocker ได้รับยาระงับความรู้สึก การดมยา หรือ spinal block
- 7.2.7 การเสี่ยงของภาวะยาชาเป็นพิษจากการฉีดยาชาที่ลำตัว (truncal blocks) ควรใช้ยาชาขนาดไม่เกิน lean body weight ผสม epinephrine รอสังเกตอาการอย่างน้อย 30 นาที
- 7.2.8 ในผู้ป่วยที่ได้รับ general anesthesia หลังจากได้รับ epinephrine test dosing ให้ดูคลื่นหัวใจ ถ้า T wave สูงขึ้น $>25\%$ ของ baseline ถือว่าเป็นการฉีดเข้าหลอดเลือด³
- 7.2.9 สำหรับผู้ป่วยตั้งครรภ์ สามารถใช้ epinephrine ทดสอบได้เช่นกัน โดยการเพิ่มขึ้นของการเต้นของหัวใจมารดา มากกว่า 10 beats/min นาน 30-60 วินาที⁹ ไม่ควรใช้ epinephrine test dosing ในผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตสูง pre-eclampsia หรือ uteroplacental blood flow ต่ำ หรือใช้ fentanyl 100 ไมโครกรัม เป็น testing agent ถือว่าเป็นการฉีดเข้าหลอดเลือดเมื่อผู้ป่วยมีอาการซึมหรือว่าง³

7.3 แผนภูมิแสดงการรักษาภาวะการเกิดยาชาเป็นพิษ (LAST)¹⁰



 มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	แนวทางปฏิบัติงาน	หน้า : 5 / 7
	เรื่อง : การดูแลผู้ป่วยกรณีเกิดภาวะแทรกซ้อนของ local anesthetic systemic toxicity (LAST)	รหัสเอกสาร : AS-01-4-001-03 ทบทวนครั้งที่ : -

การรักษาภาวะยาชาเป็นพิษต่างจาก standard advanced cardiac life support (ACLS) คือ ขนาดยา epinephrine 1 มก. IV พบว่า ยิ่งทำให้เกิดหัวใจเต้นผิดจังหวะ (arrhythmogenic) ทำให้ pulmonary gas exchange แย่ลง มีการเพิ่มขึ้นของ lactate และ afterload ทำให้การผลโดยตรงต่อ lipid-based resuscitation ดังนั้นแนะนำให้ใช้ epinephrine ในขนาดน้อย เริ่มต้นที่ ≤ 1 ไมโครกรัม/กก.¹ ไม่แนะนำให้ใช้ vasopressin เพราะมีฤทธิ์ vasoconstriction อย่างมากมีผลต่อการลด tissue perfusion และลด cardiac output เกิดผลร้ายตามมาในสัตว์ทดลอง¹

การให้ lipid emulsion ควรให้เมื่อเริ่มเกิดอาการยาชาเป็นพิษที่อันตราย (first sign of serious LAST)¹¹

8. ภาคผนวก

8.1 ยาชา(local anesthetic)⁴⁻⁶

ยาชามีผล cardiotoxicity โดยมีกลไก คือ มีการเปลี่ยนแปลงของ cardiac conduction ทำให้เกิด impairment of cardiac contractility มีการเปลี่ยนแปลงของ myocardial metabolism โดยที่กลไกของการเกิด cardiotoxicity ที่แน่นอนยังไม่ทราบชัดเจน

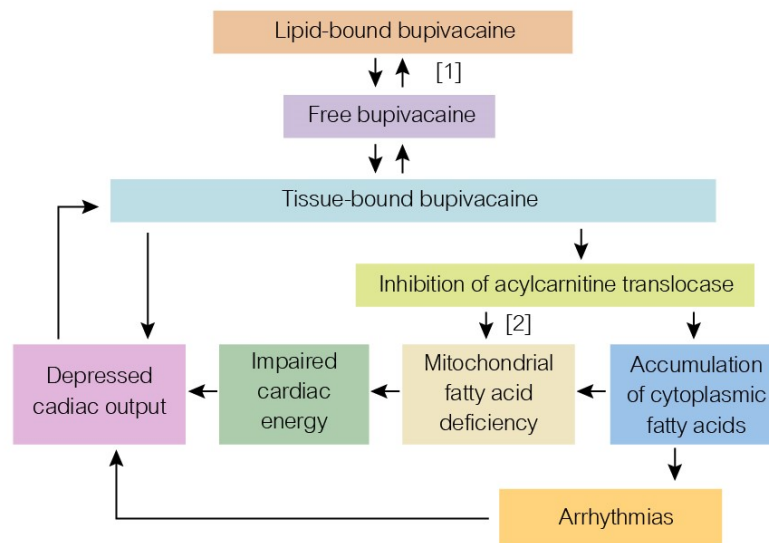
ยาชาแต่ละชนิดมีผลต่อระบบประสาทและระบบหัวใจที่ต่างกันเรียกว่า CVS/CNS ratio โดยที่ margin of safety ต่อระบบหัวใจของยาชาที่เป็น long-acting มีค่าที่แคบกว่า short-acting local anesthetics

จากการทดลองในหนู⁵ ใช้ค่าของ prolongation ของ QRS interval วัด electrophysiological toxicity พบว่าค่า CVS/CNS ratio ของ racemic bupivacaine, levobupivacaine และ ropivacaine เท่ากับ 2.1:1.2:1 แสดงว่ายาชาชนิด long-acting ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีพิษต่อหัวใจตามลำดับดังนี้ racemic bupivacaine > levobupivacaine > ropivacaine

นอกจากยาชาทำให้เกิดความผิดปกติของ cardiac conduction และ contractility แล้วยังทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของ myocardial metabolism ดังนี้ คือ จากรายงาน⁴ ที่เกิด cardiotoxicity ในผู้ป่วยที่ได้รับ bupivacaine 22 มิลลิกรัมฉีดใต้ผิวหนัง ทำให้เกิดความสงสัยว่า carnitine เกี่ยวข้องอย่างไรกับยาชาเป็นพิษ carnitine เป็น amino acid ชนิดหนึ่ง เด็กเล็กและเด็กทารกจะได้ carnitine จากอาหารจำพวกเนื้อสัตว์และนม ส่วนเด็กโตและผู้ใหญ่สร้าง carnitine เองได้ carnitine มีหน้าที่นำ fatty acid ผ่าน inner mitochondrial membrane เข้าไปเพื่อสลายเป็นพลังงานและยังเป็นสารที่จับกับ organic acids ผ่าน mitochondrial membrane ออกมาแล้วขับออกทางปัสสาวะ ผู้ป่วย carnitine deficiency ซึ่งเป็นโรคพันธุกรรมเมตาบอลิก ไม่สามารถใช้พลังงานจากไขมันได้เต็มที่

จากการศึกษาของ Weinberg และคณะ ทำให้ทราบว่า bupivacaine นั้นมีฤทธิ์ inhibit carnitine acylcarnitine translocase ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่มีผลต่อ carnitine ซึ่งเป็นตัวนำ fatty acid ให้ mitochondria ทำให้ mitochondria ของกล้ามเนื้อหัวใจขาดพลังงาน ดังภาพที่ 1

 มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	แนวทางปฏิบัติงาน	หน้า : 6 / 7
	เรื่อง : การดูแลผู้ป่วยกรณีเกิดภาวะแทรกซ้อนของ local anesthetic systemic toxicity (LAST)	รหัสเอกสาร : AS-01-4-001-03 ทบทวนครั้งที่ : -



ภาพที่ 1: Sites of maintenance and potentiation of bupivacaine cardiotoxicity

การให้ lipid ในกรณีที่เกิดยาชาเป็นพิษสันนิษฐานจากหลายกลไกที่เด่นๆ คือ (1) lipid sink ไปกับยาชา ทำให้ลด free bupivacaine ซึ่งจะมีพิษต่อหัวใจ (2) lipid-providing substrate เป็นการทดแทนพลังงานส่วน fatty acid ให้กับกล้ามเนื้อหัวใจ

8.2 ขนาดของยาชาที่แนะนำในการระงับความรู้สึกเฉพาะส่วนในเด็ก⁷

ตำแหน่งที่ทำ RA	น้ำหนักเด็ก	ปริมาณ (มก/กก.)	ชนิดของยาชา	
Spinal block	< 4 กก.	1	heavy bupivacaine 0.5%	
	5-15 กก.	0.4		
	> 15 กก.	0.3		
Caudal block		< 2.5 มก/กก.	Levobupivacaine 0.25% /หรือ bupivacaine 0.25% หรือ ropivacaine 0.2%	
- sacral dermatome		0.5 มล/กก.		
- lumbar dermatome		1.0 มล/กก.		
- thoracic dermatome		1.25 มล/กก.		
Lumbar/thoracic epidural		< 1.7 มก/กก.	Levobupivacaine หรือ bupivacaine หรือ ropivacaine	
Continuous epidural analgesia infusion	< 3 เดือน	0.2 มก/กก/ชม.		
	3 เดือน-1 ปี	0.3 มก/กก/ชม.		
	> 1 ปี	0.4 มก/กก/ชม.		
USG upper extremity PNB		0.5-1.5 มก/กก.		
USG lower extremity PNB				
USG fascial plane block		0.25-0.75 มก/กก.		
Continuous PNB		0.1-0.3 มก/กก/ชม.		

 มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	แนวทางปฏิบัติงาน	หน้า : 7 / 7
	เรื่อง : การดูแลผู้ป่วยกรณีเกิดภาวะแทรกซ้อนของ local anesthetic systemic toxicity (LAST)	รหัสเอกสาร : AS-01-4-001-03 ทบทวนครั้งที่ : -

ขนาดสูงสุดของยาชาที่ใช้บ่อยสำหรับการระงับความรู้สึกเฉพาะส่วนในผู้ใหญ่^{5,11} ตามน้ำหนักตัวผู้ป่วยเป็น lean body weight

	ไม่มี epinephrine (มก/กก.)	มี epinephrine (มก/กก.)
2-Chloroprocaine	11	14
Lidocaine	5	7
Mepivacaine	5	7-9
Bupivacaine	3 (max dose 150 mg) ¹¹	3 (max dose 150 mg) ¹¹
Levobupivacaine	3 (max dose 150 mg) ¹¹	3 (max dose 150 mg) ¹¹
Ropivacaine	3 (max dose 225 mg) ¹¹	3 (max dose 225 mg) ¹¹

8.3 การรักษาโดยให้ Lipid emulsion ทางหลอดเลือดดำ^{2,3}

ได้มีการกล่าวถึงการรักษาโดยให้ lipid emulsion สำหรับยาชาเป็นพิษตั้งแต่ในการประชุมทางการแพทย์ปี 2001 จากนั้นเริ่มมีการให้ lipid มากขึ้นในทางปฏิบัติ โดยมีการศึกษาครั้งแรกของ Guy L Weinberg ตั้งแต่ปี 1998 โดยรายงานถึงประโยชน์ของการรักษา โดยให้ lipid emulsion ในหนูที่ทำให้เกิดหัวใจหยุดเต้นจาก bupivacaine และมีประโยชน์ในการแก้พิษของ bupivacaine ในสุนัข เริ่มมีการนำมาใช้ในผู้ป่วยจริงโดยจากรายงานของแพทย์หญิง Meg Rosenblatt และคณะในปี 2006 ที่นำ lipid มาใช้ในกรณีที่เกิดภาวะหัวใจหยุดเต้นจากพิษของยาชา จากนั้นเริ่มมีรายงานมากขึ้นจากการให้ lipid ในรายงานผู้ป่วยที่เกิดยาชาเป็นพิษ เชื่อว่าการรักษาภาวะยาชาเป็นพิษด้วย lipid emulsion ออกฤทธิ์จากกลไก²

- 1) รับยาชาจากหัวใจและสมอง ส่งไปยังกล้ามเนื้อและตับ (shuttling effect) อาศัยความสามารถในการละลายไขมัน (lipophilicity) และการแตกตัวเป็นประจุของยาชา มาจับประจุลบของ lipid emulsion ทำให้ค่าครึ่งอายุ (elimination half-life) ของยาชา เช่น bupivacaine, lidocaine, mepivacaine สั้นลง
- 2) เพิ่มการบีบตัวของหัวใจ (cardiotonic effects) ส่งผลให้เลือดบีบตัวออกจากหัวใจต่อนาที (cardiac output) และความดันเลือดเพิ่มขึ้น
- 3) ป้องกันการบาดเจ็บของหัวใจ (cardioprotective pathway) จากกลไกของ cardiac ischemia-reperfusion injury เรียกว่า postconditioning effect

Expiry date : 09-08-2567