

เทคนิคใหม่ในการบริหารยาทางช่องเหนือกระดูกเพื่อระงับปวดระหว่างเจ็บครรภ์คลอด

ศศิมา ดุสิตเกษม, วรัญญา เสริมเกษมสิน, อมรรัตน์ ตั้งจิตบำเพ็ญบุญ
ภาควิชาวิสัญญีวิทยา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ประเทศไทย

What's New in Neuraxial Analgesia for Vaginal Delivery?

Sasima Dusitkasem, Varunya Sermkasemsin, Amornrat Tangjitbampenbun
Department of Anesthesiology, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Thailand

การให้ยาระงับปวดทางช่องเหนือเยื่อหุ้มกระดูก (epidural analgesia) เป็นวิธีการจัดการความปวดระหว่างเจ็บครรภ์คลอดที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งในปัจจุบันมีวิธีบริหารยาหลากหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการเติมยาเป็นครั้งๆ โดยวิสัญญีแพทย์ การใช้เครื่องมือทั้งแบบหยดต่อเนื่อง (continuous epidural infusion, CEI) หรือแบบปั๊มกดโดยผู้ป่วยเป็นผู้ควบคุมการปล่อยยา (patient control epidural analgesia, PCEA) หรือทั้ง 2 แบบร่วมกัน โดยในช่วงที่ผ่านมาได้มีการคิดค้นวิธีบริหารยาแบบใหม่ ได้แก่ การใช้เครื่องฉีดยาเป็นระยะๆ ต่อเนื่องไปเรื่อยๆ (programmed intermittent bolus, PIEB) ทั้งนี้ผลการศึกษาเปรียบเทียบกับวิธีบริหารยาในปัจจุบัน พบว่าได้ประโยชน์ในแง่ลดการเกิดกล้ามเนื้ออ่อนแรง ลดปริมาณยาที่ใช้ เพิ่มความพึงพอใจของมารดา และลดความต้องการการปรับยาจากวิสัญญีแพทย์ อย่างไรก็ตาม บางการศึกษากลับพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับวิธีบริหารยาแบบเดิม ทั้งนี้อาจมีปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของ PIEB เช่น การเลือกใช้ยาและการตั้งโปรแกรม (PIEB setting) จึงได้มีการรวบรวมและวิเคราะห์ผลงานวิจัยที่ผ่านมาเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการบริหารยาทาง epidural ในผู้ป่วยเจ็บครรภ์คลอดได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

คำสำคัญ: การให้ยาระงับปวดทางช่องเหนือเยื่อหุ้มกระดูก, การใช้เครื่องตั้งโปรแกรมฉีดยาเป็นระยะ (programmed intermittent epidural bolus), ความปวดระหว่างเจ็บครรภ์คลอด

Epidural analgesia has been considered an effective and popular treatment for labor pain. Various settings for epidural maintenance including continuous epidural infusion (CEI) or patient-controlled epidural analgesia (PCEA) or both have been used in clinical practice. In recent years, a new mode, the programmed intermittent epidural bolus (PIEB) technique has been introduced. New data demonstrated that PIEB might reduce the use of anesthetic drugs, motor blockade, and improvements in maternal satisfaction compared with CEI. However, some studies show smaller impact and did not find clinical outcomes improvement with PIEB. The PIEB regimen and pump settings can influence the efficacy and potentially be the limitations of this technique.

Keywords: Labor pain, Epidural analgesia, Programmed intermittent bolus

ภาวะเจ็บครรภ์คลอดมีผลกระทบทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของมารดาและทารกในครรภ์ โดยจะไปกระตุ้นระบบประสาท sympathetic เพิ่มการหลั่ง maternal plasma catecholamine และ cortisol ทำให้มารดาจะมีความดันโลหิตเพิ่มขึ้น อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้น อัตราการหายใจเพิ่มขึ้น ส่งผลให้เกิดการใช้ออกซิเจนที่เพิ่มมากขึ้น (increase oxygen consumption) และภาวะ hypocarbia respiratory acidosis ซึ่งทำให้เกิดการหดตัวของหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงมดลูก (uterine artery) และลดการปล่อยออกซิเจนไปสู่ทารกในครรภ์ จึงอาจเกิดภาวะขาดออกซิเจน (fetal hypoxemia) และภาวะเป็นกรดในทารกได้ (fetal acidemia)¹

จากการศึกษาในปัจจุบันพบว่า วิธีการจัดการความปวดระหว่างเจ็บครรภ์คลอดที่มี ประสิทธิภาพมากที่สุดคือการให้ยาาระงับปวดทางช่องเหนือเยื่อหุ้มไขสันหลัง (epidural analgesia) โดยมีวิธีการบริหารยาหลากหลายรูปแบบ เช่น การเติมยาเป็นครั้งๆ โดยวิสัญญีแพทย์ (manual intermittent bolus) การใช้เครื่องมือทั้งแบบหยดต่อเนื่อง (continuous epidural infusion, CEI) หรือแบบปั๊มกดโดยผู้ป่วยเป็นผู้ควบคุมการปล่อยยา (patient control epidural analgesia, PCEA) หรือทั้ง 2 แบบร่วมกัน อย่างไรก็ตามวิธีที่กล่าวข้างต้นยังมีผลข้างเคียงและภาวะแทรกซ้อน เช่น ผู้ป่วยเกิดกล้ามเนื้ออ่อนแรง ขบวนการคลอดระยะที่ 2 ยาวนานมากขึ้น (prolonged second stage of labour) และวิสัญญีแพทย์ต้องไปปรับยาเป็นระยะๆ ดังนั้นจึงมีการศึกษาวิธีการบริหารยาแบบใหม่เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการระงับปวด โดยวิธีที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในช่วงที่ผ่านมาคือการใช้เครื่องตั้งโปรแกรมฉีดยาเป็นระยะ (programmed intermittent epidural bolus, PIEB)

อย่างไรก็ตามผลการศึกษาเปรียบเทียบกับวิธีเดิมยังมีความขัดแย้งกันในเรื่องของประสิทธิภาพและผลประโยชน์ด้านการลดภาวะแทรกซ้อน บทความนี้จะรวบรวมการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลถึงปัจจัยที่มีผลต่อวิธีบริหารยาแบบใหม่นี้ เพื่อช่วยให้เกิดการดูแลผู้ป่วยเจ็บครรภ์คลอดได้ดียิ่งขึ้นต่อไป

ประวัติความเป็นมาของการบริหารยาชาทางช่องเหนือเยื่อหุ้มไขสันหลัง

การบริหารยาชาทางช่องเหนือเยื่อหุ้มไขสันหลังเพื่อการระงับปวดระหว่างเจ็บครรภ์คลอด เริ่มต้นจากการให้ยาชาแบบฉีดเป็นครั้งๆโดยวิสัญญีแพทย์ (manual intermittent bolus) ซึ่งพบว่ามีประสิทธิภาพระงับปวดได้ดี แต่มีข้อจำกัดในด้านเพิ่มภาระงานของวิสัญญีแพทย์ ในการประเมินและเฝ้าติดตาม อีกทั้งเทคนิคนี้มักจะทำให้เกิดการระงับความรู้สึกที่ไม่ต่อเนื่อง มีช่วงที่ผู้ป่วยเกิดความปวด (breakthrough pain) เกิดขึ้น และยังเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดพิษของยาชา (local anesthetic systemic toxicity, LAST) อีกด้วย²

หลังจากที่มีการพัฒนาเครื่องให้ยาอย่างต่อเนื่อง (infusion pump) จึงได้มีการใช้เทคนิคการให้ยาอย่างต่อเนื่องทางช่องเหนือเยื่อหุ้มไขสันหลัง (continuous epidural infusion, CEI) เพื่อช่วยลดภาระงานของวิสัญญีแพทย์ วิธีนี้มีข้อดีคือสามารถคงระดับยาในการระงับปวดได้ดี ลดโอกาสการเกิดความดันโลหิตต่ำและเกิดพิษของยาชา อย่างไรก็ตาม เทคนิคนี้ทำให้ปริมาณยาชาที่ใช้มากขึ้นและเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดกล้ามเนื้ออ่อนแรง (motor block)²

ต่อมาในปีค.ศ.1988 Gambling และคณะ³ เริ่มมีการพัฒนาใช้ระบบ การให้ยาทางช่องเหนือเยื่อหุ้มไขสันหลังแบบให้ผู้ป่วยกดเอง (patient control epidural analgesia, PCEA) เทคนิคนี้มีความยืดหยุ่นของการใช้งาน โดยผู้ป่วยสามารถควบคุมระดับความปวดเมื่อระยะการคลอดเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งในเวลาต่อมา Van der Vyver M และคณะ⁴ ทำการศึกษา meta-analysis พบว่าเทคนิคนี้สามารถลดการใช้ยาชาได้ถึงร้อยละ 24-45 ลดการเกิดกล้ามเนื้ออ่อนแรงและลดความต้องการการปรับยาจากวิสัญญีแพทย์ เมื่อเปรียบเทียบกับกรให้ยาชาแบบ CEI

ในปี ค.ศ. 2015 Heesen M. และคณะ⁵ ได้ทำการศึกษาการบริหารยาโดยให้ยาชาแบบ CEI ร่วมกับ PCEA พบว่าเมื่อใช้ทั้ง 2 เทคนิคร่วมกัน จะสามารถระงับปวดได้ดีกว่าการใช้ PCEA หรือ CEI เพียงอย่างเดียว ดังนั้นในปี ค.ศ. 2016 ASA Practice guideline for obstetric

anesthesia⁶ แนะนำวิธีบริหารยาทาง epidural สำหรับผู้ป่วยเจ็บครรภ์คลอดว่าสามารถทำได้ทั้งวิธี PCEA อย่างเดียวหรือใช้ PCEA ร่วมกับ CEI ได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ถึงแม้ว่าการให้ PCEA ร่วมกับ CEI จะมีประสิทธิภาพการระงับปวดที่ดีขึ้น แต่มีข้อเสียคือเพิ่มปริมาณการใช้ยาชา จึงทำให้เกิดความเสี่ยงของกล้ามเนื้ออ่อนแรงและขบวนการคลอดระยะที่ 2 ยาวนานมากขึ้น

การบริหารยาแบบใช้เครื่องตั้งโปรแกรมฉีดยาเป็นระยะ (programmed intermittent epidural bolus, PIEB)

เป็นเทคนิคใหม่ที่ใช้การตั้งโปรแกรมเครื่องให้ยาแบบฉีดเป็นระยะ (intermittent bolus) เพื่อการรักษาระดับการระงับความปวดแทนเทคนิค CEI ซึ่งได้รับความสนใจและมีข้อมูลงานวิจัยออกมาเป็นจำนวนมากในช่วงเวลาที่ผ่านมา โดยมีแนวคิดและข้อสันนิษฐานว่าปริมาณของยาชาเฉพาะที่ น่าจะมีการกระจายตัวในช่องเหนือเยื่อหุ้มไขสันหลัง (epidural space) ได้ดีกว่า CEI จึงน่าจะทำให้เพิ่มประสิทธิภาพการระงับปวดและลดภาวะแทรกซ้อนของเทคนิคที่ใช้ในปัจจุบันได้

การศึกษาในห้องทดลองและ Cadaveric model

การทดลองในห้องทดลอง (vitro model) เปรียบเทียบการฉีดสี methylene blue แบบ bolus 3.5 มล. ในเวลา 1 นาที กับการให้แบบหยดต่อเนื่อง (continuous) อัตรา 10.5 มล./ชม. ผ่าน epidural catheter ที่มีหลายรูเปิด (multi-orifice catheter) ในเนื้อเยื่อ semiabsorbent paper พบว่าการให้สีแบบ bolus จะมีการกระจายตัวของสีไปได้ไกลถึง 4 นิ้ว และออกได้ในทุกรูเปิด ในขณะที่การให้แบบหยดต่อเนื่อง (continuous) สีไปได้เพียง 0.26 นิ้ว และจะออกมาเฉพาะรูเปิดแรกๆ เท่านั้น⁷

การทดลองฉีดสี (aqueous dye) 1 มล. ทาง epidural space ในสุกรขณะได้รับการดมยาสลบ⁸ พบว่าการฉีดสีแบบ bolus ใน 1 นาที สามารถกระจายตัว

ไปได้ไกลกว่า (15.2 ซม. หรือ 5.5 level) และมีแรงดัน (injection pressure) สูงถึง 314 มม.ปรอท ในขณะที่การฉีดสีแบบหยด 1 มล. ใน 30 นาที สีจะกระจายตัวไปได้เพียง 8.9 ซม. หรือ 3.1 level และมี injection pressure แค่ 24 มม.ปรอท เท่านั้น สอดคล้องกับผลการศึกษาในร่างอาจารย์ใหญ่ (cadaveric study) ที่พบว่าการกระจายตัวของสีใน epidural space จะดีขึ้นเมื่อเพิ่มแรงดันในการฉีดสีและใช้ปริมาตรที่มากขึ้น⁹

การศึกษาในทางคลินิก

ปี ค.ศ. 2006 มีการศึกษาของ Wong คณะ¹⁰ ศึกษาเกี่ยวกับการให้ยาชาโดยใช้ 0.0625% bupivacaine ร่วมกับ fentanyl 2 ไมโครกรัม /มล. ทางช่องเหนือเยื่อหุ้มไขสันหลัง เพื่อระงับปวดในหญิงเจ็บครรภ์คลอดแบบฉีดยาเป็นครั้งๆ PIEB 6 มล. ทุก 30 นาที เทียบกับให้แบบ CEI อัตรา 12 มล./ชม. พบว่าในกลุ่ม PIEB มีประโยชน์ในการลดปริมาณยาเฉพาะที่ ที่ใช้ ความพึงพอใจของผู้ใช้มากขึ้น และลดจำนวนการให้ยาชาเพิ่ม โดยบุคลากรการแพทย์ได้ถึงร้อยละ 22

ต่อมาเมื่อจำนวนงานวิจัยทางคลินิกเปรียบเทียบการบริหารยาแบบ PIEB และ CEI ในผู้ป่วยเจ็บครรภ์คลอดมากขึ้น ในปี ค.ศ. 2013 George RB และคณะ¹¹ ได้รวบรวม 9 การศึกษา ผู้ป่วยทั้งหมด 694 คน ทำการศึกษาแบบ systematic review และ meta-analysis พบว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่ม CEI ผู้ป่วยในกลุ่ม PIEB มีการใช้ปริมาณยาราน้อยกว่าคิดเป็น 1.2 มก./ชม. ลดเวลาของการคลอดระยะที่ 2 ไปได้ 12 นาที และเพิ่มความพึงพอใจของมารดา ล่าสุดในปี ค.ศ. 2018 Sng BL และคณะ¹² ได้รวบรวม 12 การศึกษาแบบ meta-analysis ตีพิมพ์ใน Cochrane systematic reviews ผู้ป่วย 1,121 คน ผลการศึกษาเป็นไปในทางเดียวกันคือกลุ่ม PIEB มีการใช้ปริมาณยาราน้อยกว่า (1.1 มก./ชม.) อัตราการเกิดความปวด (breakthrough pain) ลดลง ส่วนการใช้เครื่องมือในการช่วยคลอด อัตราการผ่าตัดคลอด และผลข้างเคียงกับทารกในครรภ์นั้นไม่แตกต่างกัน

อย่างไรก็ตามยังมีการศึกษาที่มีความขัดแย้งกันเรื่องของประสิทธิภาพและผลประโยชน์ด้านการลดภาวะ

แทรกซ้อนของการบริหารยาแบบ PIEB เมื่อเทียบกับ CEI เช่น ในปี 2016 Tien M และคณะ¹³ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันของปริมาณยาชาที่ใช้ทั้งหมด ระหว่างการให้ยา 0.125% bupivacaine ร่วมกับ fentanyl 2 ไมโครกรัม /มล. ด้วยวิธี PIEB 3 มล. ทุก 30 นาที กับวิธี CEI 5 มล./ชม. นอกจากนี้ยังไม่พบความแตกต่างในด้านอัตราการเกิด กล้ามเนื้ออ่อนแรงและวิธีการคลอด (mode of delivery) อีกการศึกษาในปี 2020 Ojo OA และคณะ¹⁴ ก็พบว่าทั้ง 2 วิธี ไม่มีความแตกต่างกันของปริมาณยาชาที่ใช้ทั้งหมด และมีความพยายามกดยา (ratio of PCEA attempts/given) ในกลุ่ม PIEB มากกว่ากลุ่ม CEI อีกด้วย

ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของ PIEB

1. ความเข้มข้นยาชาเฉพาะที่ (local anesthetic concentration)

ในปี ค.ศ. 2007 มีการศึกษาของแพทย์ Gordon R. Lyons และคณะ¹⁵ เกี่ยวกับขนาดและปริมาตรของยาชาที่ใช้เพื่อระงับความปวดในหญิงเจ็บครรภ์คลอดแบบฉีดเป็นครั้งๆ เปรียบเทียบระหว่างการให้ 0.125% กับ 0.25% bupivacaine พบว่ากลุ่ม 0.125% bupivacaine สามารถลดการใช้ปริมาณยาชาได้ถึงร้อยละ 26 เมื่อเทียบกับกลุ่ม 0.25% bupivacaine ทั้งนี้อาจเป็นผลจากปริมาตรที่ใช้มากกว่า (13.6 มล. vs 9.2 มล.) จึงทำให้เกิดการกระจายตัวที่ดีขึ้น นอกจากนี้จากการศึกษา meta-analysis ในปี ค.ศ. 2013 และ 2017^{16,17} พบว่าในการทำ epidural analgesia หากใช้ยาชาความเข้มข้นต่ำกว่า 0.1% bupivacaine จะช่วยลดการใช้เครื่องมือในการช่วยคลอด ลดเวลาของการคลอดระยะที่ 2 และลดการเกิดกล้ามเนื้ออ่อนแรง เมื่อเทียบกับยาชาที่มีความเข้มข้นสูงกว่า 0.1% bupivacaine ได้อย่างมีนัยสำคัญ

2. ปริมาตรของยาชาเฉพาะที่ (local anesthetic volume)

การศึกษาของแพทย์ Wong และคณะ¹⁸ ในปี ค.ศ. 2011 ศึกษาเกี่ยวกับการบริหารยาแบบ PIEB ในหญิงเจ็บครรภ์คลอด 190 คน โดยใช้ 0.0625% bupivacaine ร่วมกับ fentanyl 2 ไมโครกรัม /มล. ในปริมาตรและระยะเวลาต่างๆ กัน ได้แก่ 2.5 มล. ทุก 15 นาที, 5 มล.

ทุก 30 นาที, 10 มล. ทุก 60 นาที พบว่าในกลุ่ม PIEB ที่ฉีดยาทุก 15 นาที อาจมีปริมาตรยาชาที่ฉีดน้อยเกินไป (2.5 มล.) ส่งผลต่อการกระจายยาใน epidural space จึงไม่ช่วยลดปริมาณยาชาที่ไหลลงเมื่อเทียบกับกลุ่มที่เพิ่มปริมาตรยาชาและเพิ่มระยะห่างในการฉีด (PIEB lockout interval) เป็น 10 มล. ทุก 60 นาที

ต่อมามีการศึกษาแบบ biased coin up-and-down sequential allocation เพื่อหาปริมาตรและเวลาที่เหมาะสมของ epidural analgesia ด้วยยา 0.0625% bupivacaine ร่วมกับ fentanyl 2 ไมโครกรัม /มล. ที่จะทำให้ผู้ป่วยร้อยละ 90 มีการระงับปวดได้อย่างมีประสิทธิภาพ^{19,20} พบว่าปริมาตรที่เหมาะสมคือ 11 มล. ฉีดทุกๆ 40 นาที คิดเป็นปริมาณยาชาประมาณ 10.7 มก./ชม. ซึ่งหากลดปริมาตรต่ำกว่า 10 มล. ก็จะทำให้ประสิทธิภาพในการแก้ปวดลดลง สอดคล้องกับการศึกษาของ Ojo OA และคณะ¹⁴ ในปี 2020 เปรียบเทียบวิธีบริหารยาแบบ PIEB กับ CEI โดยใช้ 0.1% ropivacaine ร่วมกับ fentanyl 2 ไมโครกรัม/มล. ปริมาตร 6 มล. ฉีดทุกๆ 45 นาที พบว่าไม่มีความแตกต่างกันกับกลุ่ม CEI ที่หยดยาต่อเนื่องอัตรา 8 มล./ชม. ในด้านปริมาณยาชาที่ใช้ อีกทั้งมีความพยายามกดยา (ratio of PCEA attempts/given) ในกลุ่ม PIEB มากกว่ากลุ่ม CEI อีกด้วย

3. การเพิ่มยาแก้ปวดกลุ่มโอปิออยด์ (opioids) ในยาชา

การใช้ยาชาเฉพาะที่ร่วมกับยาแก้ปวดกลุ่ม opioids ช่วยทำให้ลดความเข้มข้นปริมาณยาชา เพิ่มระยะเวลาในการออกฤทธิ์ของการระงับปวดทางช่องเหนือเยื่อหุ้มไขสันหลัง และเพิ่มความพึงพอใจของมารดา โดย opioids ที่นิยมใช้ ได้แก่ fentanyl ผสมในขนาด 2-3 ไมโครกรัม/มล. หรือ sufentanil ผสมในขนาด 0.2-0.4 ไมโครกรัม/มล. จากการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพไม่แตกต่างกัน และไม่เกิดผลข้างเคียงรุนแรงต่อมารดาและทารก^{21,22}

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการใช้ยาชาที่มีความเข้มข้นต่ำร่วมกับ opioids และให้ปริมาตรที่เหมาะสมไม่น้อยหรือมากเกินไป จะทำให้ประสิทธิภาพการระงับปวดของ PIEB เด่นชัดเจนมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับวิธี CEI เนื่องจากการกระจายตัวของยาใน epidural space

ดีขึ้น สามารถลดปริมาณยาชาทั้งหมดที่ใช้ และอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากยาชาตามไปด้วย

4. การตั้งโปรแกรมการฉีดยา (PIEB lockout interval and flow rate)

4.1 การตั้งระยะห่างของการฉีดยาแต่ละครั้ง (PIEB lockout interval)

มีการศึกษาถึงการตั้งระยะห่างของการฉีดยาแต่ละครั้ง (PIEB lockout interval) ตั้งแต่ 15 ถึง 60 นาที ซึ่งมีผลต่อประสิทธิภาพการระงับปวด เช่น การศึกษาของ Delgado C และคณะ²³ โดยใช้ 0.0625% bupivacaine ร่วมกับ fentanyl 2 ไมโครกรัม/มล. เปรียบเทียบระหว่างการบริหารยาชา 3 แบบ ได้แก่ PIEB 10 มล. ฉีดทุก 45 นาที, 10 มล. ฉีดทุก 60 นาที และ CEI หดยในอัตรา 10 มล./ชม. พบว่ากลุ่ม PIEB 10 มล. ทุก 60 นาที มีประสิทธิภาพการระงับปวดไม่แตกต่างกับกลุ่ม CEI 10 มล./ชม. ในขณะที่การฉีดทุก 45 นาที จะช่วยลดการตามวิสัญญีแพทย์มาฉีดยาเพิ่ม ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาข้างต้นของ Kanczuk M และคณะ¹⁹ ที่พบว่าระยะเวลาที่เหมาะสมของ PIEB lockout interval คือ 40 นาที เพื่อให้ผู้ป่วยร้อยละ 90 มีการระงับปวดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทั้งนี้หากเลือกใช้ยาชาที่มีความเข้มข้นสูงขึ้น เช่น การใช้ยา 0.125% bupivacaine ร่วมกับ fentanyl 2 ไมโครกรัม/มล. ปริมาตร 5 มล. พบว่าระยะเวลาที่เหมาะสมคือฉีดทุกๆ 35 นาที เพื่อให้ผู้ป่วยร้อยละ 90 มีการระงับปวดได้อย่างมีประสิทธิภาพ²⁴ แต่อย่างไรก็ตามจะพบอัตราการเกิดกล้ามเนื้ออ่อนแรงสูงถึงร้อยละ 31 นอกจากนั้นจากการศึกษาของ Fidkowski CW และคณะ²⁵ เปรียบเทียบการให้ยา 0.125% bupivacaine ร่วมกับ fentanyl 2 ไมโครกรัม/มล. แบบ PIEB ปริมาตร 5 มล. ฉีดทุกๆ 30 นาที, 10 มล. ฉีดทุกๆ 60 นาที และ กลุ่ม CEI ในอัตรา 10 มล./ชม. พบว่าไม่มีความแตกต่างกันในเรื่องระดับการชา (dermatomal sensory levels) อัตราการเกิดกล้ามเนื้ออ่อนแรงและความพึงพอใจของมารดา ทั้งนี้กลุ่ม PIEB 10 มล. ฉีดทุกๆ 60 นาที อาจได้ประโยชน์ในแง่ลดจำนวนการให้ยาชาเพิ่มโดยบุคลากรการแพทย์ จะเห็นได้ว่าการใช้ยาชาที่มีความเข้มข้นสูงอาจมีข้อจำกัดในแง่ของ

ปริมาตรของยาชาและระยะเวลาที่ฉีดต่อครั้ง ทำให้ความแตกต่างของประสิทธิภาพและผลข้างเคียงของการบริหารยาแบบ PIEB กับ CEI ไม่ชัดเจน

4.2 การตั้งระยะเวลาการจ่ายยาจากเครื่อง (bolus lockout)

การบริหารยาแบบ PIEB ร่วมกับ PCEA ในสมัยเริ่มทำการวิจัย ได้ใช้เครื่องจ่ายยา 2 เครื่องพร้อมกัน โดยเครื่องหนึ่งตั้งการให้ยาแบบ PIEB และอีกเครื่องตั้งให้ยาแบบ PCEA เนื่องจากทั้ง 2 เครื่องทำงานแยกกัน จึงไม่เกิดความสับสนในการตั้งค่า bolus lockout อย่างไรก็ตามในเวลาต่อมาได้มีการพัฒนาเครื่องมือที่สามารถจ่ายยาได้ทั้ง PIEB ร่วมกับ PCEA ในเครื่องเดียวกัน (2014, CADD-Solis1 FDA approval) จึงควรระวังการตั้งค่า bolus interval โดยกำหนดเป็น “PCEA lockout” เนื่องจากหากเลือกเป็น “PIEB lockout” อาจเกิดปัญหาทำให้การจ่ายยา PIEB ล่าช้าออกไปหลังผู้ป่วยกดยาเพิ่มเอง²⁶

4.3 การตั้งค่าอัตราการไหล (flow rate)

การตั้งค่า flow rate ที่สูงขึ้นจะมีผลทำให้เกิดแรงดันของยาใน epidural space ที่มากขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้การกระจายของยาไปได้ไกลขึ้นและออกทุกรูเปิดของสาย epidural²⁷ จากการศึกษาส่วนใหญ่จะตั้ง flow rate 300-400 มล./ชม. ร่วมกับการใช้สาย epidural ที่มีรูเปิดหลายรู (multi-orifice catheter) และสายพิเศษที่สามารถรองรับแรงดันสูง (high-flow tubing) ซึ่งจะมีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมเข้ามา ทั้งนี้หากใช้สาย epidural ที่มีรูเปิดเดียว (single-orifice catheter) อาจไม่สามารถรองรับแรงดันที่เกิดขึ้นและเกิดสัญญาณเตือน (downstream occlusions alarm) หากตั้งค่า flow rate ที่มากกว่า 250 มล./ชม.^{10,26}

นอกจากนี้จากการศึกษาของ Lange EMS และคณะ²⁸ เปรียบเทียบการตั้งค่า flow rate 300 มล./ชม. กับ 100 มล./ชม. ในหญิงเจ็บครรภ์คลอด 180 คน โดยใช้ single-orifice catheter พบว่าทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกันในเรื่องปริมาณยาชา bupivacaine ทั้งหมดที่ใช้ คะแนนความปวด (pain scores) จำนวนการให้ยาเพิ่ม (supplemental boluses) และความพึงพอใจของมารดา (patient satisfaction) ดังนั้นประโยชน์ของ

การตั้งค่า flow rate ที่สูงเพื่อเพิ่มให้ประสิทธิภาพการระงับปวดจึงขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่ใช้และอาจต้องคำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นตามมาด้วย

สรุป

ภาวะเจ็บครรภ์คลอดเป็นความเจ็บปวดที่รุนแรงและมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของมารดาและทารกในครรภ์ การบริหารยาแก้ปวดทางช่องเหนือเยื่อหุ้มไขสันหลังสมัยใหม่ด้วยวิธี bolus ยาชา (PIEB) ร่วมกับการเลือกใช้อยาชาที่มีความเข้มข้นต่ำผสมกับยาแก้ปวดกลุ่ม opioids การเลือกปริมาตรและการตั้ง PIEB setting ที่เหมาะสม จะช่วยให้การกระจายตัวของยาใน epidural space ดีขึ้น สามารถควบคุมความปวดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดการเกิด breakthrough pain ลดปริมาณการใช้อยาชาลง ลดอัตราการเกิด motor block และเพิ่มความพึงพอใจของผู้ป่วย เมื่อเทียบกับการให้ยาชาแบบต่อเนื่อง ทั้งนี้เนื่องจากเป็นวิธีบริหารยาแบบใหม่จึงควรติดตามงานวิจัยในอนาคตเพื่อนำไปเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการบริหารยาในผู้ป่วยกลุ่มนี้ได้ดียิ่งขึ้นต่อไป

References

1. Bandyopadhyay KH, Afzal M, Mishra AK, Paul A. Labor epidural analgesia: past, present and future. *Indian J Pain*. 2014;28(2):71-81.
2. Sng BL, Sia ATH. Maintenance of epidural labour analgesia: the old, the new and the future. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2017;31(1):15-22.
3. Gambling DR, Yu P, Cole C, McMorland GH, Palmer L. A comparative study of patient controlled epidural analgesia (PCEA) and continuous infusion epidural analgesia (CIEA) during labour. *Can J Anaesth*. 1988;35(3):249-54.
4. van der Vyver M, Halpern S, Joseph G. Patient-controlled epidural analgesia versus continuous infusion for labour analgesia: a meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2002;89(3):459-65.
5. Heesen M, Böhmer J, Klöhr S, Hofmann T, Rossaint R, Straube S. The effect of adding a background infusion to patient-controlled epidural labor analgesia on labor, maternal, and neonatal outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Anesth Analg*. 2015;121(1):149-58.
6. Apfelbaum JL, Hawkins JL, Agarkar M, Bucklin BA, Connis RT, Gambling DR, et al. Practice guidelines for obstetric anesthesia: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Obstetric Anesthesia and the Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology. *Anesthesiology*. 2016;124(2):270-300.
7. Kaynar AM, Shankar KB. Epidural infusion: continuous or bolus? *Anesth Analg*. 1999;89(2):534.
8. Mowat I, Tang R, Vaghadia H, Krebs C, Henderson WR, Sawka A. Epidural distribution of dye administered via an epidural catheter in a porcine model. *Br J Anaesth*. 2016;116(2):277-81.
9. Hogan Q. Distribution of solution in the epidural space: examination by cryomicrotome section. *Reg Anesth Pain Med*. 2002;27(2):150-6.
10. Wong CA, Ratliff JT, Sullivan JT, Scavone BM, Toledo P, McCarthy RJ. A randomized comparison of programmed intermittent epidural bolus with continuous epidural infusion for labor analgesia. *Anesth Analg*. 2006;102(3):904-9.
11. George RB, Allen TK, Habib AS. Intermittent epidural bolus compared with continuous epidural infusions for labor analgesia: a systematic review and meta-analysis. *Anesth Analg*. 2013;116(1):133-44.
12. Sng BL, Zeng Y, de Souza NNA, Leong WL, Oh TT, Siddiqui FJ, et al. Automated mandatory bolus versus basal infusion for maintenance of epidural analgesia in labour. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;5(5):CD011344.
13. Tien M, Allen TK, Mauritz A, Habib AS. A retrospective comparison of programmed intermittent epidural bolus with continuous epidural infusion for maintenance of labor analgesia. *Curr Med Res Opin*. 2016;32(8):1435-40.
14. Ojo OA, Mehdiratta JE, Gamez BH, Hunting J,

- Habib AS. Comparison of programmed intermittent epidural boluses with continuous epidural infusion for the maintenance of labor analgesia: a randomized, controlled, double-blind study. *Anesth Analg*. 2020;130(2):426-35.
15. Lyons GR, Kocarev MG, Wilson RC, Columb MO. A comparison of minimum local anesthetic volumes and doses of epidural bupivacaine (0.125% w/v and 0.25% w/v) for analgesia in labor. *Anesth Analg*. 2007;104(2):412-5.
 16. Sultan P, Murphy C, Halpern S, Carvalho B. The effect of low concentrations versus high concentrations of local anesthetics for labour analgesia on obstetric and anesthetic outcomes: a meta-analysis. *Can J Anaesth*. 2013;60(9):840-54.
 17. Wang TT, Sun S, Huang SQ. Effects of epidural labor analgesia with low concentrations of local anesthetics on obstetric outcomes: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Anesth Analg*. 2017;124(5):1571-80.
 18. Wong CA, McCarthy RJ, Hewlett B. The effect of manipulation of the programmed intermittent bolus time interval and injection volume on total drug use for labor epidural analgesia: a randomized controlled trial. *Anesth Analg*. 2011;112(4):904-11.
 19. Kanczuk ME, Barrett NM, Arzola C, Downey K, Ye XY, Carvalho JCA. Programmed intermittent epidural bolus for labor analgesia during first stage of labor: a biased-coin up-and-down sequential allocation trial to determine the optimum interval time between boluses of a fixed volume of 10 mL of bupivacaine 0.0625% with fentanyl 2 µg/mL. *Anesth Analg*. 2017;124(2):537-41.
 20. Zakus P, Arzola C, Bittencourt R, Downey K, Ye XY, Carvalho JC. Determination of the optimal programmed intermittent epidural bolus volume of bupivacaine 0.0625% with fentanyl 2 µg.mL-1 at a fixed interval of forty minutes: a biased coin up-and-down sequential allocation trial. *Anaesthesia*. 2018;73(4):459-65.
 21. Kalra S, Saraswat N, Agnihotri GS. Comparison of efficacy of bupivacaine and fentanyl with bupivacaine and sufentanil for epidural labor analgesia. *Saudi J Anaesth*. 2010;4(3):178-81.
 22. Cohen S, Amar D, Pantuck CB, Pantuck EJ, Goodman EJ, Leung DH. Epidural analgesia for labour and delivery: fentanyl or sufentanil? *Can J Anaesth*. 1996;43(4):341-6.
 23. Delgado C, Ciliberto C, Bollag L, Sedensky M, Landau R. Continuous epidural infusion versus programmed intermittent epidural bolus for labor analgesia: optimal configuration of parameters to reduce physician-administered top-ups. *Curr Med Res Opin*. 2018;34(4):649-56.
 24. Bittencourt R, Arzola C, Zakus P, Downey K, Ye XY, Carvalho JCA. A biased coin up-and-down sequential allocation trial to determine the optimum programmed intermittent epidural bolus time interval between 5 mL boluses of bupivacaine 0.125% with fentanyl 2 µg.mL-1. *Can J Anaesth*. 2019;66(9):1075-81.
 25. Fidkowski CW, Shah S, Alsaden MR. Programmed intermittent epidural bolus as compared to continuous epidural infusion for the maintenance of labor analgesia: a prospective randomized single-blinded controlled trial. *Korean J Anesthesiol*. 2019;72(5):472-8.
 26. Carvalho B, George RB, Cobb B, McKenzie C, Riley ET. Implementation of programmed intermittent epidural bolus for the maintenance of labor analgesia. *Anesth Analg*. 2016;123(4):965-71.
 27. Klumpner TT, Lange EMS, Ahmed HS, Fitzgerald PC, Wong CA, Toledo P. An in vitro evaluation of the pressure generated during programmed intermittent epidural bolus injection at varying infusion delivery speeds. *J Clin Anesth*. 2016;34:632-7.
 28. Lange EMS, Wong CA, Fitzgerald PC, Davila WF, Rao S, McCarthy RJ, et al. Effect of epidural infusion bolus delivery rate on the duration of labor analgesia: a randomized clinical trial. *Anesthesiology*. 2018;128(4):745-53.

