

การใช้อัลตราซาวด์ในการช่วยระงับความรู้สึกที่ระบบประสาทส่วนกลางที่กระดูกสันหลังส่วนเอว

บรรจบพร ทรงธรรมวัฒน์

ภาควิชาวิสัญญีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย กรุงเทพฯ 10330 ประเทศไทย

Ultrasound-guided Lumbar Central Neuraxial Anesthesia

Banchobporn Songthamwat

Department of Anesthesiology, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University and King Chulalongkorn Memorial Hospital, The Thai Red Cross Society, Bangkok 10330 Thailand

หัตถการระงับความรู้สึกที่ระบบประสาทส่วนกลางมักทำที่กระดูกสันหลังส่วนเอว โดยใช้วิธีการคลำตำแหน่งทางกายวิภาคในการหาตำแหน่งช่องไขสันหลัง อย่างไรก็ตามวิธีนี้อาจทำได้ยากในผู้ป่วยบางกลุ่ม เช่น อ้วน หญิงตั้งครรภ์ เคยผ่าตัดกระดูกสันหลังมาก่อน หรือมีความผิดปกติทางกายวิภาคของแนวกระดูกสันหลัง การแทงเข็มหลายครั้งอาจเพิ่มอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อน เช่น อาการปวดศีรษะหลังการแทงหลัง ก้อนลิ่มเลือดในช่องไขสันหลัง การบาดเจ็บต่อไขสันหลัง รวมถึงทำให้ผู้ป่วยมีความเจ็บปวดและไม่สบายขณะทำการหัตถการได้ ปัจจุบันได้มีการนำเครื่องอัลตราซาวด์มาใช้ในการระงับความรู้สึกที่ระบบประสาทส่วนกลาง เพื่อลดข้อดีจากการทำหัตถการด้วยวิธีดั้งเดิม พบว่าสามารถช่วยระบุตำแหน่งที่ถูกต้องในการทำหัตถการ เห็นโครงสร้างภายในและทราบความลึกของช่องน้ำไขสันหลังหรือช่องเหนือเยื่อหุ้มสมอง จึงสามารถลดจำนวนครั้งของการแทงเข็มและช่วยเพิ่มความสำเร็จของการระงับความรู้สึกที่ระบบประสาทส่วนกลาง

คำสำคัญ: การระงับความรู้สึกที่ระบบประสาทส่วนกลาง, ช่องน้ำไขสันหลัง, ช่องเหนือเยื่อหุ้มสมอง, อัลตราซาวด์

Central neuraxial anesthesia is usually performed using palpation of surface anatomical landmark at lumbar region. However, this technique is difficult in some patient especially those who are obese, pregnant, having previous spinal surgery or abnormal spinal anatomy. Multiple attempts at needle placement can increase the incidence of complications including post dural puncture headache (PDPH), spinal hematoma, neural injury and patient discomfort during the procedure. In recent years, ultrasound has been used to facilitate the neuraxial anesthesia as a tool to overcome the shortcomings of conventional approach. Neuraxial ultrasound scans provide precise identification of vertebral levels and underlying anatomy as well as prediction the depth of intrathecal or epidural space. Therefore, it can reduce the number of puncture attempts and improve success rate of neuraxial anesthesia.

Keywords: neuraxial anesthesia, spinal, epidural, ultrasound

วิสัญญีสาร 2563; 46(1): 26-34. • Thai J Anesthesiol 2020; 46(1): 26-34.

บทนำ

การระงับความรู้สึกที่ระบบประสาทส่วนกลาง (neuraxial anesthesia) ได้แก่ การฉีดยาชาเข้าช่องน้ำ

ไขสันหลัง (spinal anesthesia) และการฉีดยาชาเข้าช่องเหนือเยื่อหุ้มสมอง (epidural anesthesia) วิสัญญีแพทย์มักเลือกทำหัตถการที่กระดูกสันหลังส่วนเอว (lumbar vertebra) โดยใช้

Correspondence to : Banchobporn Songthamwat, MD. E-mail: sbanchobporn@gmail.com

Received 18 Jul 2019, Revised 20 Aug 2019, Accepted 26 Aug 2019

วิธีการค้นหาตำแหน่งกายวิภาค (surface landmark) ในการหาตำแหน่งช่องไขสันหลัง เริ่มจากคลำส่วนกระดูก spinous process ที่บริเวณกึ่งกลางหลังของผู้ป่วยและขอบของ iliac crest เพื่อหาแนวของเส้น intercrystal line หรือ Tuffer's line ซึ่งเป็นเส้นที่เชื่อมระหว่างขอบบนของ iliac crest ทั้งสองข้าง ทั้งนี้เพื่อคาดคะเนตำแหน่ง vertebral body ของกระดูกสันหลังส่วนเอวลำดับที่ 4 (L4) แต่วิธีนี้อาจมีความคลาดเคลื่อน^{1,2} และทำได้ยากในผู้ป่วยบางกลุ่ม³ เช่น คนอ้วน ผู้หญิงตั้งครรภ์ ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของกระดูกสันหลัง เช่น กระดูกสันหลังคด (scoliosis) หรือผู้ป่วยที่เคยผ่าตัดหลังมาก่อน ทำให้ยากต่อการแทงเข็มเพื่อหาช่องน้ำไขสันหลัง หรือมีการถอนเข็มเพื่อหาตำแหน่งช่องน้ำไขสันหลังหลายครั้ง ซึ่งอาจเพิ่มอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อน^{4,5} เช่น อาการปวดศีรษะหลังการแทงหลัง (post dural puncture headache), ก้อนลิ่มเลือดในช่องไขสันหลัง (spinal hematoma) รวมถึงทำให้ผู้ป่วยมีความเจ็บปวดและไม่สุขสบายขณะทำการได้ ปัจจุบันได้มีการนำเครื่องอัลตราซาวด์มาใช้ในการทำ neuraxial anesthesia^{6,7} โดยวิธีการใช้อัลตราซาวด์ตรวจก่อนเพื่อหาตำแหน่งสำหรับการแทงเข็ม (pre-scan)^{8,9} หรือการแทงเข็มภายใต้ภาพอัลตราซาวด์ (real-time technique)^{10,11}

การจัดทำผู้ป่วย

ให้ผู้ป่วยอยู่ในท่านั่งหรือนอนตะแคงเช่นเดียวกับการทำ neuraxial anesthesia ตามปกติ

การเตรียมเครื่องอัลตราซาวด์

ตั้งเครื่องอัลตราซาวด์ให้อยู่ฝั่งตรงข้ามกับผู้ตรวจ ใช้หัวตรวจโค้งความถี่ต่ำ (2-5 MHz) เนื่องจากการใช้หัวตรวจโค้งจะสามารถเห็นภาพอัลตราซาวด์ได้กว้างกว่าและแสดงภาพที่อยู่ลึกได้ชัดกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้หัวตรวจตรงปรับหน้าจออัลตราซาวด์เริ่มที่ความลึกโดยเฉลี่ย 7-8 เซนติเมตร จากนั้นปรับความชัดเจน (focus) และความสว่าง (gain) ให้เหมาะสมตามลำดับ

ระนาบการวางหัวตรวจอัลตราซาวด์ (รูปที่ 1)

1. ระนาบ paramedian sagittal (PS) (รูปที่ 1A) วางหัวตรวจอัลตราซาวด์อยู่ในระนาบ sagittal โดยให้อยู่ด้านข้าง (lateral) และขนานกับเส้นกึ่งกลางหลัง (midline) หรือระนาบ median sagittal
2. ระนาบ paramedian sagittal oblique (PSO) (รูปที่ 1B) เริ่มจากวางหัวตรวจอัลตราซาวด์ในระนาบ paramedian sagittal ก่อน จากนั้นให้เอียงหัวตรวจเข้าหา midline เพื่อให้คลื่นเสียงอัลตราซาวด์ผ่านแนวระนาบ median sagittal

3. ระนาบ transverse (รูปที่ 1C) วางหัวตรวจอัลตราซาวด์ให้อยู่แนวขวางต่อลำตัวผู้ป่วย หรือขนานกับระนาบ horizontal

กายวิภาคของกระดูกสันหลังภายใต้ภาพอัลตราซาวด์ เมื่อเรียงจากส่วนที่อยู่ต้นไปลึก ดังนี้

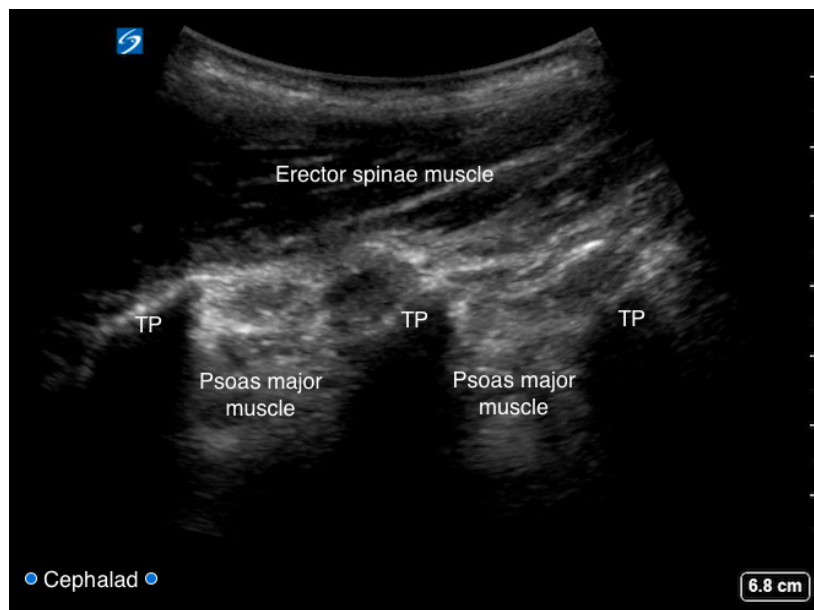
1. โครงสร้างส่วนกระดูก (bony structure) โครงสร้างของกระดูกสันหลัง เช่น spinous process, lamina, transverse process, articular process และ vertebral body เห็นเป็นเส้น hyperechoic ที่สว่างชัดเจนพร้อมกับมีเงาที่บดบัง (acoustic shadow) ที่อยู่ข้างใต้
2. โครงสร้างส่วนด้านหลัง (Posterior complex; PC) ประกอบด้วย ligamentum flavum, epidural space และ posterior dura mater ซึ่งโครงสร้างเหล่านี้จะถูกเรียกรวมกันเพราะมองแยกออกจากกันได้ยากภายใต้ภาพอัลตราซาวด์ โดยเห็นเป็นลักษณะ hyperechoic ที่ไม่สว่างจ้าเท่าส่วนของกระดูก และในบางรายยังอาจมองเห็น epidural space ที่มีลักษณะมืดกว่า ขนาดกว้างประมาณ 2-3 มิลลิเมตรวางอยู่ระหว่าง ligamentum flavum และ posterior dura mater
3. ช่องน้ำไขสันหลัง (Intrathecal space) เป็นส่วนที่มีลักษณะ hypoechoic ในผู้ป่วยบางรายอาจเห็น cauda equina เป็นเส้น hyperechoic ยาวบางๆ ที่มี pulsatile ได้
4. โครงสร้างส่วนด้านหน้า (Anterior complex; AC) ประกอบด้วย anterior dura, posterior longitudinal ligament และ posterior vertebral body เห็นเป็น hyperechoic คล้ายกับส่วน posterior complex

ภาพอัลตราซาวด์แสดงกายวิภาคของกระดูกสันหลังระดับเอวจากระนาบต่างๆ ที่สำคัญ ได้แก่

1. ภาพจากระนาบ paramedian sagittal (PS) ในระนาบนี้ให้ภาพที่แตกต่างกัน 2 แบบ ขึ้นกับระยะห่างของการวางหัวตรวจจากแนวกึ่งกลาง
 - 1.1 ภาพ PS transverse process (รูปที่ 2) วางหัวตรวจอัลตราซาวด์ในระนาบ PS ให้ห่างจาก midline ประมาณ 3-4 เซนติเมตร ภาพอัลตราซาวด์ที่ได้จะเห็น transverse process (TP) ของกระดูกสันหลังแต่ละระดับเป็นเส้น hyperechoic ที่มีลักษณะโค้งเล็กน้อยพร้อมเห็น acoustic shadow อยู่ข้างใต้ มีกล้ามเนื้อ psoas อยู่ระหว่าง acoustic shadow เหล่านั้น ซึ่งภาพอัลตราซาวด์เมื่อแสดงกระดูกส่วน TP และ acoustic shadow ของกระดูกสันหลังที่อยู่ติดกัน 3 ระดับจึงถูกเรียกเปรียบได้กับ "trident sign"¹²



Figure 1 Orientation of ultrasound transducer
(A) Paramedian sagittal plane, (B) Paramedian sagittal oblique plane, (C) Transverse plane



Paramedian sagittal sonogram of lumbar spine showing the hyperechoic transverse processes and their acoustic shadow, which produces the “trident sign”. TP – transverse process.

Figure 2 Ultrasound image of lumbar spine from paramedian sagittal transverse process view

1.2 ภาพ PS articular process (รูปที่ 3)

จากแนวภาพ PS transverse process ให้ค่อยๆ เลื่อนหัวตรวจอัลตราซาวด์มาทาง medial ที่ละน้อยจนกระทั่ง เห็นภาพแสดงเป็นเส้นโค้ง hyperechoic ที่อยู่ต่อเนื่องกันเป็น ลักษณะ “camel hump sign”¹² โดยแต่ละเส้นโค้งคือ facet joint ที่เป็นข้อต่อระหว่าง inferior articular process (AP) ของกระดูกสันหลังระดับบนและ superior AP ของกระดูกสันหลังระดับล่างถัดมา

2. ภาพจากระนาบ paramedian sagittal oblique (PSO)

จะให้ภาพ paramedian sagittal oblique (รูปที่ 4)

จากตำแหน่งที่แสดงภาพ PS articular process ให้เอียง หัวตรวจอัลตราซาวด์เข้าหาแนว midline จะเห็นเส้น

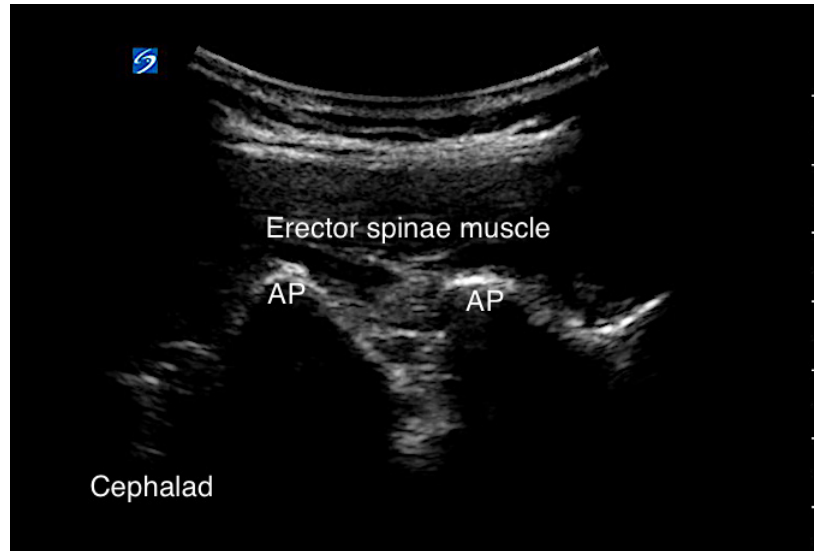
hyperechoic มีลักษณะเฉียงที่ไม่ต่อเนื่องกันคล้ายภาพ ฟันเลื่อย (sawtooth-like pattern) โดยแต่ละเส้นเฉียงคือส่วน lamina ของกระดูกสันหลังแต่ละระดับ โดยภาพอัลตราซาวด์ ที่เห็นจะมีลักษณะเรียกว่า “horse head sign”¹² มีช่องว่างที่อยู่ระหว่างเส้นเฉียงคือ paramedian interlamina space ซึ่งช่องว่างนี้จะเป็นส่วนที่คลื่นเสียงอัลตราซาวด์สามารถผ่านไป และสะท้อนกลับได้ จึงทำให้สามารถมองเห็นส่วนประกอบ ของไขสันหลังตรงบริเวณ interlaminar space ซึ่งได้แก่ posterior complex, intrathecal space, anterior complex ดังที่กล่าวไปข้างต้นได้

3. ภาพจากระนาบ transverse ในระนาบนี้ให้ภาพที่ แตกต่างกัน 2 แบบ ขึ้นอยู่กับตำแหน่งการวางหัวตรวจในแนว กึ่งกลาง

3.1 ภาพ transverse spinous process (รูปที่ 5)

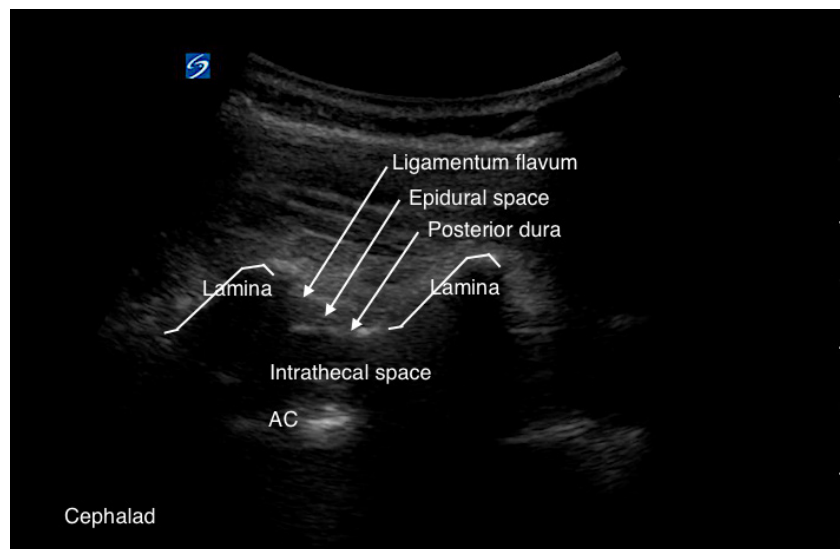
เมื่อตรวจภาพในระนาบ PS แล้วให้หมุนหัวตรวจ 90 องศาขนานกับลำตัวผู้ป่วย (horizontal) โดยวางหัวตรวจไว้บริเวณกึ่งกลางลำตัวผู้ป่วย (midline) จะเห็นภาพอัลตราซาวด์ของ spinous process เป็นเส้น hyperechoic

ที่บริเวณกลางภาพ มี lamina เห็นเป็นเส้น hyperechoic อยู่ ถัดออกไปทั้งสองข้างในส่วนที่ลึกกว่า พร้อมกับ acoustic shadow ที่อยู่ใต้ต่อเส้น hyperechoic เหล่านั้น และจะเห็นกล้ามเนื้อ erector spinae muscle (ESM) ขนาบกระดูกสันหลังทั้งสองข้าง



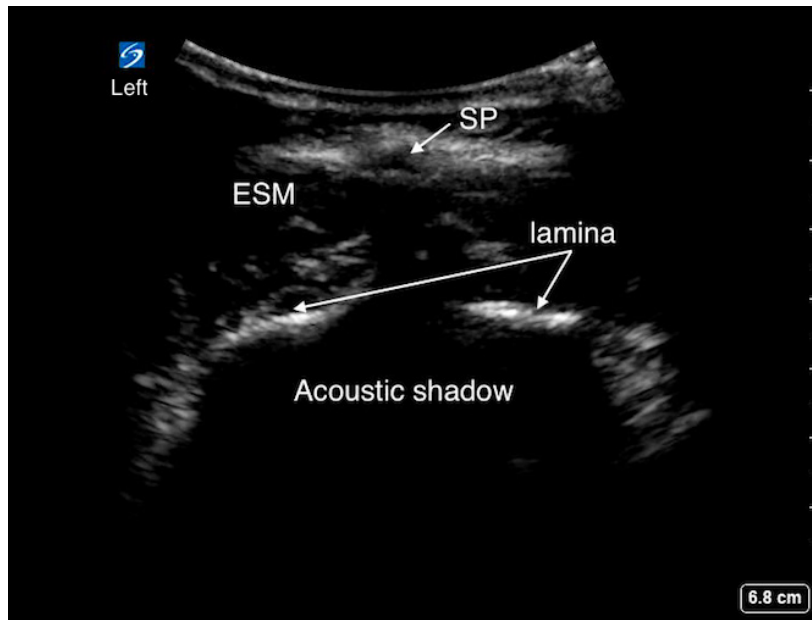
Paramedian sagittal sonogram of lumbar spine at the level of articular process showing the “camel hump sign”. AP – articular process.

Figure 3 Ultrasound image of lumbar spine from paramedian sagittal articular process view



Sagittal sonogram of lumbar spine at the level of the lamina which is showing the “sawtooth-like pattern”. AC – anterior complex.

Figure 4 Ultrasound image of lumbar spine from paramedian sagittal oblique view



Transverse sonogram of lumbar spine with the transducer placed over the spinous process. The acoustic shadow of the spinous process and lamina completely obscures the spinal canal. SP – spinous process, ESM – erector spinae muscle.

Figure 5 Ultrasound image of lumbar spine from transverse spinous process view

ดังนั้นภาพในระนาบนี้จึงไม่เหมาะสำหรับแสดงส่วนประกอบของไขสันหลังเพราะไม่สามารถเห็นได้จากภาพที่ถูก acoustic shadow บดบังอยู่ แต่จะได้ใช้ประโยชน์สำหรับบ่งตำแหน่ง midline ในกรณีที่ไม่สามารถคลำ spinous process ที่หลังผู้ป่วยได้

3.2 ภาพ transverse interspinous หรือ interlamina (รูปที่ 6)

เมื่อเลื่อนหัวตรวจอัลตราซาวด์ขึ้นหรือลงจากตำแหน่งของภาพ transverse spinous process เพียงเล็กน้อยจะกลายเป็นตำแหน่งของช่องว่าง interspinous หรือ interlaminar (interspinous/interlamina space) ซึ่งจะสามารถเห็นภาพอัลตราซาวด์ส่วนประกอบของไขสันหลังและช่องไขสันหลังได้ โดยแนะนำให้เอียงหัวตรวจขึ้นไปทางศีรษะ (cephalad) เล็กน้อยเพื่อให้ได้ภาพที่ชัดเจนขึ้น สามารถเห็น posterior dura, intrathecal space และ AC อยู่ตรงกลางภาพ โดยมี articular process และ transverse process อยู่ถัดออกไปด้านข้าง อย่างไรก็ตามภาพอัลตราซาวด์ของส่วน ligamentum flavum และ epidural space มักเห็นได้ไม่ชัดในภาพ transverse interspinous/interlaminar นี้เมื่อเปรียบเทียบกับภาพจากระนาบ PSO

นอกจากนี้ภาพจากระนาบ transverse สามารถใช้บ่งบอกความผิดปกติของกระดูกสันหลัง เช่น scoliosis ได้

เมื่อวางหัวตรวจอัลตราซาวด์ให้ขนานกับลำตัวผู้ป่วยแล้วเห็น lamina และ articular process ของกระดูกสันหลังทั้งสองข้างในภาพนั้นไม่สมมาตรกัน

การใช้อัลตราซาวด์สำหรับการทำ neuraxial anesthesia

มี 2 เทคนิค ได้แก่

1. เทคนิคการใช้อัลตราซาวด์ตรวจก่อนเพื่อหาตำแหน่งสำหรับการแทงเข็ม (pre-scan)

- เป็นการหาระดับ (intervertebral level) ที่เหมาะสมในการเริ่มแทงเข็ม
- ช่วยบ่งทิศทางและมุมที่เหมาะสมในการเดินเข็ม
- บอกความลึกโดยประมาณของ intrathecal space หรือ epidural space ทำให้สามารถเลือกใช้เข็มที่มีความยาวเหมาะสม
- แสดงความผิดปกติของกายวิภาคกระดูกสันหลังได้ เช่น scoliosis

วิธีการใช้อัลตราซาวด์เพื่อช่วยบ่งตำแหน่งของ intervertebral space ที่ต้องการ

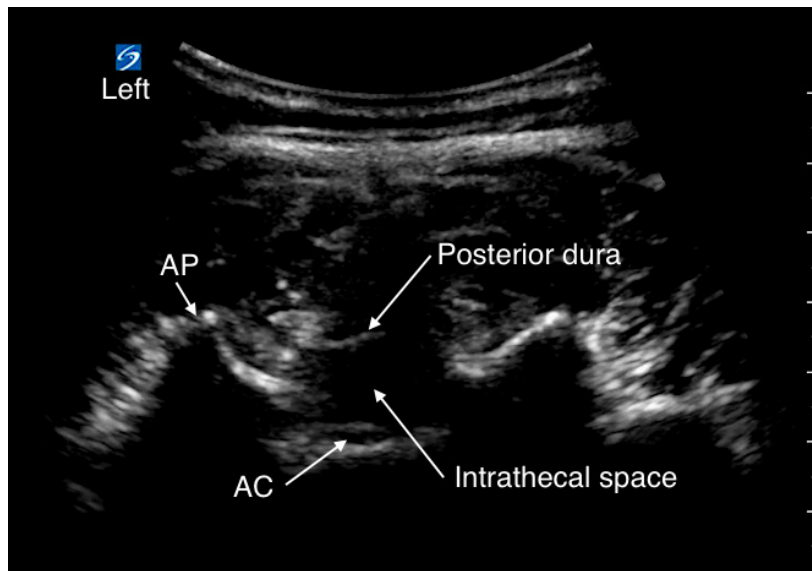
จะใช้ภาพจากอัลตราซาวด์ที่สำคัญจาก 2 ระนาบคือ ภาพ paramedian sagittal oblique และภาพ transverse interspinous/interlaminar

เริ่มจากวางหัวตรวจอัลตราซาวด์ในแนวตั้งที่หลังของผู้ป่วยระดับเดียวกับ intercrystal line โดยให้ห่างจากจุดกึ่งกลางหลังไปทาง lateral ประมาณ 3-4 เซนติเมตร จากนั้นค่อยๆ เอียงหัวตรวจเข้าหา midline ที่ละน้อยจนกระทั่งเห็นส่วนกระดูก lamina เพื่อให้แสดงภาพจากระนาบ PSO ตามลักษณะที่บรรยายข้างต้น แล้วค่อยๆ เลื่อนหัวตรวจลงล่างไปทางเท้า (caudad) จนกระทั่งเห็นส่วนกระดูก sacrum ซึ่งมีลักษณะเป็นเส้นยาว hyperechoic วางตัวในแนวขวาง (horizontal) ปรากฏขึ้นมาในจอภาพอัลตราซาวด์ทางด้าน caudad ส่วนบนจอภาพถัดไปทางด้าน cephalad เล็กน้อย จะเห็นเส้นเฉียง lamina ของกระดูกสันหลัง L5 ซึ่งช่องว่างระหว่างกระดูกสันหลัง L5 และกระดูก sacrum คือ L5-S1 intervertebral space (รูปที่ 7) จากนั้นให้เลื่อนหัวตรวจไปทาง cephalad พร้อมกับปรับช่องว่างถัดขึ้นไปตามลำดับเพื่อหาตำแหน่งช่อง lumbar intervertebral space ที่ต้องการให้เป็นเป้าหมาย (ซึ่งมักใช้ L2-L3 หรือ L3-L4 interspace สำหรับการทำให้ neuraxial anesthesia) ปรับให้ช่องเป้าหมายอยู่กึ่งกลางจอภาพแล้วทำเครื่องหมายบนตัวผู้ป่วยที่ด้านข้างของหัวตรวจให้ตรงกับตำแหน่งกึ่งกลางของหัวตรวจในแนวยาว จากจุดนั้นให้หมุนหัวตรวจ 90 องศาเพื่อแสดงภาพจากระนาบ transverse อาจต้องเลื่อนหัวตรวจขึ้นหรือลงเล็กน้อยจนกระทั่งภาพ transverse interspinous/interlaminar ปรากฏ พยายามให้เป้าหมายแสดงอยู่ตรงบริเวณกลางจอภาพ และทำเครื่องหมายบนตัวผู้ป่วยให้ตรงกับกึ่งกลางของหัวตรวจในแนวยาวอีกครั้ง เมื่อวาดเส้นทั้งสองให้มาตัดกันจะได้จุดตัดที่แสดงตำแหน่งที่เหมาะสมของการแทงเข็มสำหรับการทำ neuraxial anesthesia ด้วยวิธี median approach (รูปที่ 8)

น้อยจนกระทั่งภาพ transverse interspinous/interlaminar ปรากฏ พยายามให้เป้าหมายแสดงอยู่ตรงบริเวณกลางจอภาพ และทำเครื่องหมายบนตัวผู้ป่วยให้ตรงกับกึ่งกลางของหัวตรวจในแนวยาวอีกครั้ง เมื่อวาดเส้นทั้งสองให้มาตัดกันจะได้จุดตัดที่แสดงตำแหน่งที่เหมาะสมของการแทงเข็มสำหรับการทำ neuraxial anesthesia ด้วยวิธี median approach (รูปที่ 8)

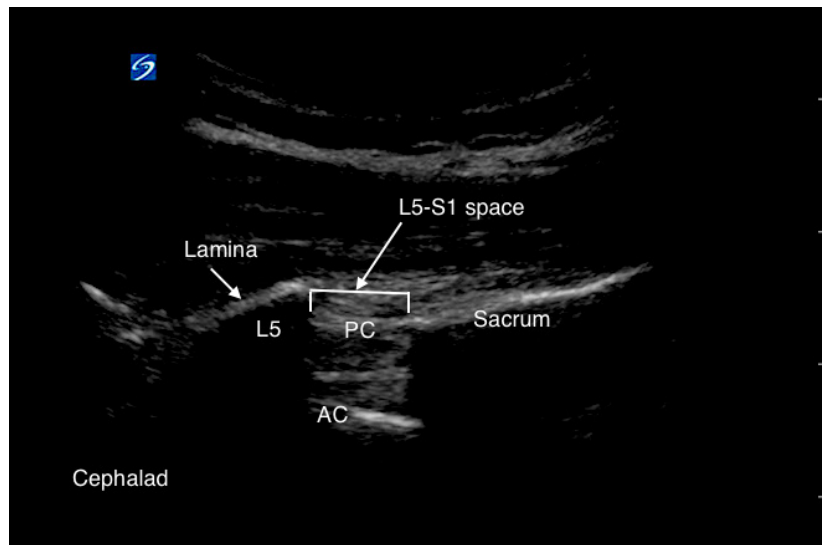
2. เทคนิคการแทงเข็มภายใต้ภาพอัลตราซาวด์ (real-time technique)

การทำเทคนิคนี้ถึงแม้จะสามารถเห็นแนวการเดินเข็มขณะทำหัตถการว่าเป็นทิศทางที่มุ่งไปสู่ช่องไขสันหลังที่เป็นเป้าหมายก็ตาม แต่จัดเป็นเทคนิคที่ทำได้ยากต้องอาศัยทักษะและความชำนาญของวิสัญญีแพทย์เพราะตำแหน่งเป้าหมายนั้นอยู่ลึก การมองเห็นเข็มจากภาพอัลตราซาวด์ทำได้ไม่ง่าย อีกทั้งภาพอัลตราซาวด์สามารถแสดงภาพของช่องไขสันหลังได้เพียงบางส่วน เนื่องจากกระดูกสันหลังเป็นอวัยวะที่มีโครงสร้างซับซ้อนและมีช่องไขสันหลังวางอยู่ในตำแหน่งใต้ต่อกระดูกทำให้ภาพอัลตราซาวด์ของช่องไขสันหลังถูกบดบังจาก acoustic shadow ของส่วนกระดูกที่อยู่ต้นกว่า

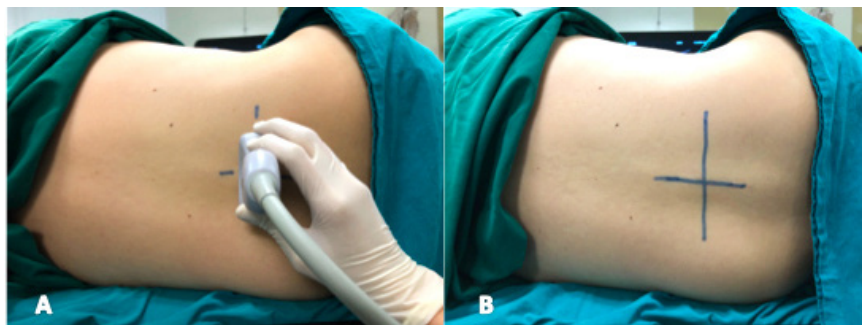


Transverse sonogram of lumbar spine at the level of transverse interspinous or interlaminar space. AP – articular process, AC – anterior complex.

Figure 6 Ultrasound image of lumbar spine from transverse interspinous/interlaminar view



Paramedian sagittal oblique sonogram of the L5-S1 junction at the level of lamina. The sacrum is visualized as a horizontal hyperechoic curvilinear structure. The lamina adjacent to the sacrum with an acoustic shadow underneath represents the L5, which has the typical “sawtooth” appearance. AC – anterior complex, PC – posterior complex.
Figure 7 Accurate identification of lumbosacral intervertebral spaces; L5-S1 intervertebral space



Surface marking to guide needle insertion. (A) The corresponding skin marks are made at the midpoint of the transducer’s short edge for paramedian sagittal oblique view and that of transducer’s long edge for transverse interspinous/interlaminar view respectively. (B) The intersection of these two marks provides an appropriate needle insertion point for median approach to intrathecal or epidural space at that level.

Figure 8 Pre-scan technique for lumbar neuraxial anesthesia

การนำไปใช้ทางคลินิก

ปัจจุบันในการใช้เครื่องอัลตราซาวด์ในการทำ neuraxial anesthesia วิทยาลัยแพทย์นิยมใช้เทคนิค pre-scan มากกว่า real-time technique เนื่องจากทำได้ง่ายกว่า ทั้งยังบอกข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่งในการแทงเข็ม ความลึกรวมทั้งหมดที่เหมาะสมซึ่งเพียงพอแก่วิทยาลัยแพทย์สำหรับการทำ neuraxial anesthesia¹³ นอกจากนี้ยังได้ใช้ประโยชน์ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีแนวโน้มในการทำ neuraxial anesthesia ยาก^{14,15} เช่น

- ผู้ป่วย scoliosis การใช้อัลตราซาวด์จะช่วยบอกตำแหน่ง กึ่งกลาง (midline) ความมากน้อยของการบิดหมุนของกระดูกสันหลัง และยังช่วยบ่งองศาสำหรับแนวการเดินเข็ม
- เมื่อพบผู้ป่วยมีประวัติหรือมีแนวโน้มในการทำ neuraxial anesthesia ยาก การประเมินผู้ป่วยด้วยการทำ pre-scan ก่อนแล้วสามารถเห็น anterior complex หรือ posterior complex จากภาพอัลตราซาวด์ แสดงว่ามีความเป็นไปได้ในการทำ neuraxial block¹⁶ ในทางกลับกันใน

ผู้ป่วยสูงอายุซึ่งมักมี โรคเสื่อม (degenerative disease) ถ้าไม่สามารถมองเห็น anterior complex หรือ posterior complex จากภาพอัลตราซาวด์ pre-scan แสดงว่าผู้ป่วยรายนั้นมี intervertebral space ที่แคบมาก บ่งถึงโอกาสสำเร็จของการทำหัตถการต่ำ

เมื่อเปรียบเทียบเทคนิค pre-scan กับการคลำหา surface landmark-guided technique แบบดั้งเดิม พบว่าเทคนิค pre-scan สามารถลดจำนวนครั้งของการแทงเข็มเพื่อหาช่องไขสันหลัง ลดจำนวนครั้งของการถอนเข็มเพื่อเปลี่ยนทิศทางการแทงเข็ม ช่วยเพิ่มโอกาสสำเร็จ¹⁷⁻²¹ ลดอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อน²² ลดความไม่สุขสบายของผู้ป่วยขณะทำหัตถการ²⁰ และยังช่วยเพิ่มความพึงพอใจของผู้ป่วย¹⁷

คำแนะนำและข้อควรระวัง

การทำ pre-scan

1. ต้องให้ผู้ป่วยอยู่นิ่งให้มากที่สุด ตั้งแต่การทำเครื่องหมายบนหลังผู้ป่วยขณะดูภาพอัลตราซาวด์ไปจนถึงการแทงเข็ม เนื่องจากการเปลี่ยนท่าในระหว่างนั้นอาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้

2. ควรใช้ความระมัดระวังอย่างสูงในการทำเครื่องหมายที่หลังผู้ป่วยให้ตรงกับจุดกึ่งกลางของหัวตรวจอัลตราซาวด์

3. เมื่อได้ภาพอัลตราซาวด์ของเป้าหมายที่ชัดเจนที่สุดตามต้องการแล้ว การจำลองการเอียงของหัวตรวจอัลตราซาวด์เป็นสิ่งสำคัญเพราะแสดงถึงองศาในการแทงเข็มเช่นกัน

4. การกดหัวตรวจที่แรงเกินไปขณะดูภาพอัลตราซาวด์ อาจทำให้การวัดความลึกของ intrathecal space หรือ epidural space คลาดเคลื่อนได้ ซึ่งจะมีผลอย่างมากโดยเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยเด็กเล็ก

วิธี real-time technique

ไม่แนะนำให้ใช้เจลสำหรับตรวจอัลตราซาวด์ในขณะที่ทำการแทงเข็มภายใต้ภาพอัลตราซาวด์ เนื่องจากรายงานการเกิดอันตรายต่อระบบประสาท (neurotoxicity) จากเจลสำหรับตรวจอัลตราซาวด์ยังไม่เป็นที่สรุปแน่ชัด^{23,24} ดังนั้นจึงแนะนำให้ใช้น้ำเกลือปลอดเชื้อเป็นสื่อกลางแทนการใช้เจลสำหรับตรวจอัลตราซาวด์

สรุป

ปัจจุบันมีการนำอัลตราซาวด์มาใช้ในการทำ neuraxial anesthesia มากขึ้น โดยเฉพาะการใช้อัลตราซาวด์ตรวจก่อนเพื่อหาตำแหน่งที่เหมาะสมสำหรับการแทงเข็ม (pre-scan)

ซึ่งสามารถทำได้ง่ายกว่าเทคนิคการแทงเข็มภายใต้ภาพอัลตราซาวด์ (real-time technique) โดยพบว่าการใช้อัลตราซาวด์สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและลดอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการทำ neuraxial anesthesia ได้

เอกสารอ้างอิง

- Margarido CB, Mikhael R, Arzola C, Balki M, Carvalho CA. The intercrystal line determined by palpation is not a reliable anatomical landmark for neuraxial anesthesia. *Can J Anaesth* 2011;58:262-6.
- Broadbent CR, Maxwell WB, Ferrie R et al. Ability of anaesthetists to identify a marked lumbar interspace. *Anaesthesia* 2000;55:1122-6.
- Stiffler KA, Jwayyed S, Wilber ST, Robinson A. The use of ultrasound to identify pertinent landmarks for lumbar puncture. *AM J Emerg Med* 2007;25:331-4.
- de Seze MP, Sztark F, Janvier G, Joseph PA. Severe and long-lasting complications of the nerve root and spinal cord after central neuraxial blockade. *Anesth Analg* 2007;104:975-9.
- Auroy Y, Narchi P, Messiah A, Litt L, Rouvier B, Samii K. Serious complications related to regional anesthesia: results of a prospective survey in France. *Anesthesiology* 1997;87:479-86.
- Perlas A. Evidence for the use of ultrasound in neuraxial blocks. *Reg Anesth Pain Med* 2010; 35(2Suppl): S43-6.
- Karmakar MK. Ultrasound for central neuraxial blocks. *Tech Reg Anesth Pain Manag* 2009;13:161-70.
- Chin KJ, Perlas A, Chan V. The ultrasound-assisted paraspinous approach to lumbar neuraxial blockade: a simplified technique in patients with difficult anatomy. *Acta Anaesthesiol Scand* 2015;59:668-73.
- Chin KJ, Karmakar MK, Peng P. Ultrasonography of the adult thoracic and lumbar spine for central neuraxial blockade. *Anesthesiology* 2011;114:1459-85.
- Tran D, Kamani AA, Al-Attas E, Lessoway VA, Massey S, Rohling RN. Single-operator real-time ultrasound-guidance to aim and insert a lumbar epidural needle. *Can J Anaesth* 2010;57:313-21.
- Karmakar MK, Li X, Ho AM, Kwok WH, Chui PT. Real-time ultrasound-guided paramedian epidural access: evaluation of a novel in-plane technique. *Br J Anaesth* 2009;102:845-54.
- Karmakar MK, Li X, Kwok WH, Ho AM, Ngan Kee WD. Sonoanatomy relevant for ultrasound-guided central neuraxial blocks via the paramedian approach in the lumbar region. *Br J Radiol* 2012;85:e262-9.

13. Balki M, Lee Y, Halpern S, Carvalho JC. Ultrasound imaging of the lumbar spine in the transverse plane: the correlation between estimated and actual depth to the epidural space in obese parturients. *Anesth Analg* 2009;108:1876-81.
14. Chin KJ, Ramlogan R, Arzola C, Singh M, Chan V. The utility of ultrasound imaging in predicting ease of performance of spinal anesthesia in an orthopedic patient population. *Reg Anesth Pain Med* 2013;38:34-8.
15. Chin KJ, Perlas A, Chan V, Brown-Shreves D, Koshkin A, Vaishnav V. Ultrasound imaging facilitates spinal anesthesia in adults with difficult surface anatomical landmarks. *Anesthesiology* 2011;115:94-101.
16. Chin KJ, Chan V. Ultrasonography as a preoperative assessment tool: predicting the feasibility of central neuraxial blockade. *Anesth Analg* 2010;110:252-3.
17. Li M, Ni X, Xu Z, Shen F, Song Y, Li Q, Liu Z. Ultrasound-assisted technology versus the conventional landmark location method in spinal anesthesia for cesarean delivery in obese parturients: a randomized controlled trial. *Anesth Analg* 2019;129:155-61.
18. Sahin T, Balaban O, Sahin L, Solak M, Toker K. A randomized controlled trial of preinsertion ultrasound guidance for spinal anaesthesia in pregnancy: outcomes among obese and lean parturients. *J Anesth* 2014;28(3):413-9.
19. Shaikh F, Brzezinski J, Alexander S, Arzola C, Carvalho CA, Beyene J, Sung L. Ultrasound imaging for lumbar punctures and epidural catheterisations: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2013;346:F1720.
20. Grau T, Leipold RW, Conradi R, Martin E, Motsch J. Efficacy of ultrasound imaging in obstetric epidural anesthesia. *J Clin Anesth* 2002;14:169-75.
21. Grau T, Leipold RW, Conradi R, Martin E, Motsch J. Ultrasound imaging facilitates localization of the epidural space during combined spinal and epidural anesthesia. *Reg Anesth Pain Med* 2001;26:64-7.
22. Perlas A, Chaparro LE, Chin KJ. Lumbar neuraxial ultrasound for spinal and epidural anaesthesia: a systematic review and meta-analysis. *Reg Anesth Pain Med* 2016;41:251-60.
23. Hampl K, Steinfeldt T, Wulf H. Spinal anesthesia revisited: toxicity of new and old drugs and compounds. *Curr Opin Anaesthesiol* 2014; 27:549-55.
24. Belavy D, Sunn N, Lau Q, Robertson T. Absence of neurotoxicity with perineural injection of ultrasound gels: assessment using an animal model. *BMC Anesthesiol* 2013;13:18.