อุปกรณ์นำทางเข็มสำหรับเครื่องอัลตราซาวด์เพื่อการเจาะน้ำไขสันหลัง [point-assisted spinal sonography (PASS™) for lumbar puncture]

เกศชาดา เอื้อไพโรจน์กิจ

บทนำ

การเจาะน้ำไขสันหลังเป็นหัตถการทางการแพทย์ที่มีความจำเป็น เพื่อให้ได้น้ำไขสันหลังสำหรับการตรวจ วินิจฉัย การพยากรณ์โรค หรือเพื่อให้ยาเข้าสู่ช่องน้ำไขสันหลังสำหรับการรักษาโรค ลดความเจ็บปวด หรือระงับความรู้สึกสำหรับผ่าตัด การทำหัตถการมีโอกาสประสบความล้มเหลว ซึ่งมีผลกระทบต่อการรักษาหรือทำให้เกิดผลแทรกซ้อนได้

มีปัญหาการเจาะน้ำไขสันหลังอย่างไร

การสอดเข็มเข้าสู่ช่องน้ำไขสันหลังเพื่อใช้วินิจฉัยโรคหรือฉีดยา เพื่อวัตถุประสงค์ต่าง ๆ เช่น สำหรับให้ยาชาเพื่อผ่าตัด หรือให้ยาเคมีบำบัด โดยทั่วไปแล้ว การสอดเข็มเข้าสู่ช่องน้ำไขสันหลังต้องใช้วิธีการคลำปุ่มกระดูกบริเวณสะโพกและกระดูกสันหลัง ร่วมกับการคาดคะเนช่องกระดูกสันหลังส่วนเอวระดับที่ 2-3 หรือ 3-4 ซึ่งหากการคาดคะเนผิดพลาดอาจเกิดการบาดเจ็บต่อไขสันหลังได้[1] นอกจากนั้นหัตถการอาจไม่ประสบความสำเร็จหรือไม่ได้น้ำไขสันหลังตามแผนการรักษา

อุปสรรคในการสอดเข็มเข้าสู่ช่องน้ำไขสันหลังโดยวิธีการคลำปุ่มกระดูกสะโพก ได้แก่

1. มีการเพิ่มขึ้นของ body mass index ทำให้การคลำปุ่มกระดูกเพื่อหาตำแหน่งได้ไม่ชัดเจน ทำการจัดท่าที่เอื้ออำนวยต่อการทำหัตถการได้ยาก และการประมาณความลึกจากผิวหนังถึงช่องน้ำไขสันหลังที่เหมาะสมทำได้ยาก (รูปที่ 1)

2. ผู้ที่มีหลังคด ทำให้ปิดกั้นทางผ่านของเข็มเข้าสู่ช่องน้ำไขสันหลัง

3. มีพยาธิสภาพบริเวณกระดูกสันหลัง เช่น มีข้อกระดูกเสื่อม เคยมีการบาดเจ็บของกระดูกสันหลัง หรือเคยรับการผ่าตัดบริเวณนี้มาก่อน

4. มีความผิดปกติในการแข็งตัวของเลือด เช่น ภาวะเกล็ดเลือดต่ำ มีภาวะที่ต้องได้รับยาป้องกันเลือดแข็งตัว ซึ่งอาจไม่ได้หยุดยามาก่อนทำหัตถการ การสอดเข็มเข้าสู่ช่องน้ำไขสันหลังอาจเกิดการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อหรือกระดูกทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดเลือดออกภายในช่องกระดูกสันหลัง โดยเฉพาะการพยายามสอดเข็มหลายครั้ง เลือดที่ขยายปริมาตรภายในสามารถกดเบียดและก่อให้เกิดอันตรายต่อไขสันหลังและเส้นประสาทบริเวณนั้น[2]

5. เกิดความผิดพลาดของการระบุระดับของกระดูกสันหลังโดยการคลำบนผิวหนัง ทำให้ตำแหน่งของการสอดเข็มคลาดเคลื่อนได้บ่อย ทำให้เพิ่มโอกาสเกิดการบาดเจ็บต่อไขสันหลังและเนื้อเยื่อใกล้เคียง

6. ขึ้นกับความชำนาญและประสบการณ์ของแพทย์ผู้ทำหัตถการ

รูปที่ 1. ผู้ป่วยมีน้ำหนักตัวมาก ทำให้การเจาะน้ำไขสันหลังโดยการหาตำแหน่งด้วยวิธีการคลำปุ่มกระดูกทำได้ยาก

มีวิธีที่ช่วยให้เจาะน้ำไขสันหลังได้สำเร็จหรือไม่

การใช้อัลตราซาวด์เพื่อช่วยในการวินิจฉัยหรือการทำหัตถการทางการแพทย์ในปัจจุบัน มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในเวชปฏิบัติ โดยการสแกนภาพเพื่อหาตำแหน่งในการเข้าถึงช่องน้ำไขสันหลัง[3] จึงเป็นหนึ่งในวิธีที่เพิ่มโอกาสทำให้ทำหัตถการได้สำเร็จ โดยสามารถระบุตำแหน่งของการสอดเข็ม ทิศทาง และความลึกของ

การสอดเข็มได้อย่างถูกต้องแม่นยำขึ้น[4, 5] โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ที่ไม่สามารถระบุตำแหน่งโดยวิธีการคลำตำแหน่งบนผิวหนัง[6]

การใช้อัลตราซาวด์ช่วยในการทำหัตถการระงับความรู้สึกเฉพาะส่วนนี้ โดยรวมแบ่งได้เป็น 2 เทคนิค คือ เทคนิคการสอดเข็มพร้อมไปกับภาพอัลตราซาวด์ (real-time) กับเทคนิคการหาภาพล่วงหน้าเพื่อหาตำแหน่งสำหรับการสอดเข็ม (pre scan) เทคนิคการสอดเข็มแบบ real-time จะสแกนภาพในแนว sagittal บริเวณด้านข้างของ spinous process เพื่อให้เห็น interlaminar space ซึ่งการใช้วิธีนี้มีข้อจำกัดหลายประการ ได้แก่ การจับภาพของเข็มขณะสอดเข็มเข้าสู่ช่อง interlaminar ทำได้ยาก เพราะบริเวณนี้มีกระดูกสันหลังห่อหุ้มและบดบังการสะท้อนคลื่นเสียงในเนื้อเยื่อส่วนลึก มีผลทำให้ภาพสแกนไม่ชัดเจน ได้แก่ คุณภาพของภาพสแกนโดยอัลตราซาวด์ ชนิดของเข็มที่มีผลต่อการสะท้อนของคลื่นเสียงของอัลตราซาวด์ ความหนาของชั้นใต้ผิวหนังที่คลื่นเสียงจะเข้าถึงช่องน้ำไขสันหลังได้ การสอดเข็มแบบ real-time อาจต้องการใช้ภาพสแกนคุณภาพสูง เพื่อให้ปรากฏภาพการเคลื่อนเข็มเข้าสู่เนื้อเยื่อชั้นต่าง ๆ โดยหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บ ซึ่งวิธีทำแบบ real-time มีข้อจำกัดในการทำมากกว่า ต้องการคุณภาพของภาพสแกนในระดับสูง และมักต้องเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการทำ

ข้อดีของการสแกนแนวตัดขวาง (transverse view) สำหรับการทำโดยวิธี pre scan ได้แก่

1. บอกตำแหน่งแนวกึ่งกลางได้ชัดเจน ทำให้ทราบการบิดโค้งของกระดูกสันหลัง
2. สามารถระบุส่วนประกอบต่าง ๆ ของกระดูกและเนื้อเยื่อที่เกี่ยวข้องได้ง่าย
3. สามารถวัดความลึกจากชั้นผิวหนังถึงช่องน้ำไขสันหลังได้ง่าย

ข้อเสียของการทำโดยวิธี pre-scan ได้แก่

1. ตำแหน่งสอดเข็มที่มองเห็นจากกึ่งกลางของภาพสแกน เป็นตำแหน่งกึ่งกลางของหัวตรวจของอัลตราซาวด์ จึงไม่สามารถกำกับการสอดเข็มโดยภาพของอัลตราซาวด์ เนื่องจากต้องเอาหัวตรวจออกพ้นจากผิวหนัง จึงเกิดความคลาดเคลื่อนในการระบุตำแหน่งที่สอดเข็ม

2. เกิดความไม่สะดวกในการทำเครื่องหมายระบุตำแหน่งสำหรับสอดเข็มบนผิวหนังด้วยสี (skin marking)

3. ผู้ทำต้องคาดคะเนทิศทางของเข็มเองในการเข้าสู่ช่องน้ำไขสันหลังซึ่งมีความผิดพลาดได้สูง

4. แรงกดของหัวตรวจบนผิวหนังทำให้การคาดคะเนความลึกจากผิวหนังถึงช่องน้ำไขสันหลังน้อยกว่าความเป็นจริง ทำให้การคาดคะเนความลึกของการสอดเข็มผิดพลาด

วิธีมาตรฐานของการใช้อัลตราซาวด์ช่วยในการสอดเข็มเข้าถึงช่องน้ำไขสันหลัง ใช้การทำเครื่องหมายด้วยสี โดยวาดลงบนผิวหนังบริเวณขอบทั้งสี่ด้านของหัวตรวจ เพื่อแสดงจุดกึ่งกลางของตำแหน่งหัวตรวจแทนตำแหน่งของการสอดเข็ม ในทางปฏิบัติยังมีข้อจำกัดในการใช้งานและมีความคลาดเคลื่อนสูง ซึ่งทำให้ไม่อาจแก้ปัญหาได้อย่างแท้จริง รวมทั้งยังมีข้อจำกัดอื่น ๆ หลายประการ ได้แก่

1. การเตรียมผิวหนังเพื่อให้มีสภาวะไร้เชื้อโดยการชโลมยาฆ่าเชื้อ ซึ่งมักทำให้สีที่วาดบนผิวหนังลบเลือนหรือหายไป

2. การสอดเข็มลงตำแหน่งของสีทำให้เกิดการปนเปื้อนสี สารเคมี หรือเชื้อโรค เข้าสู่ช่องน้ำไขสันหลัง

3. การใช้เจลเป็นสื่อกลางระหว่างหัวตรวจกับผิวหนังทำให้ทำเครื่องหมายด้วยสีบนผิวหนังได้ยาก

4. เจลอาจมีการปนเปื้อนเข้าไปในช่องไขสันหลังขณะสอดเข็ม[7]

5. หัวตรวจที่ใช้ทำหัตถการเป็นหัวตรวจชนิดความถี่ต่ำซึ่งมีลักษณะโค้ง ทำให้อาจไม่แนบกับผิวหนัง โดยเฉพาะผู้ที่มีร่างกายผอม ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการทำเครื่องหมายที่ขอบของหัวตรวจ

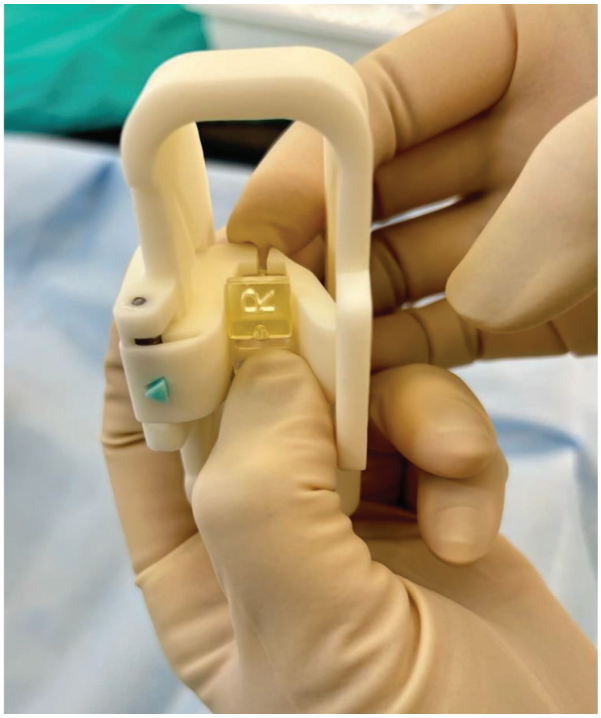
6. ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ หลายขั้นตอน ตั้งแต่การตรวจด้วยอัลตราซาวด์ การทำเครื่องหมาย และการเตรียมแบบไร้เชื้อ ทำให้ใช้เวลาในการทำหัตถการนานขึ้น

7. การสอดเข็มหลังจากการตรวจอัลตราซาวด์จะมีระยะเข็มเข้าสู่ช่องน้ำไขสันหลังที่ลึกขึ้นกว่าที่ประเมินขณะสแกนภาพ เนื่องจากมีการคืนตัวของระยะชั้นใต้ผิวหนังหลังจากนำหัวตรวจออก ทำให้การคาดคะเนผิดพลาด โดยเฉพาะในภาวะอ้วนซึ่งมีชั้นใต้ผิวหนังหนากว่าปกติ

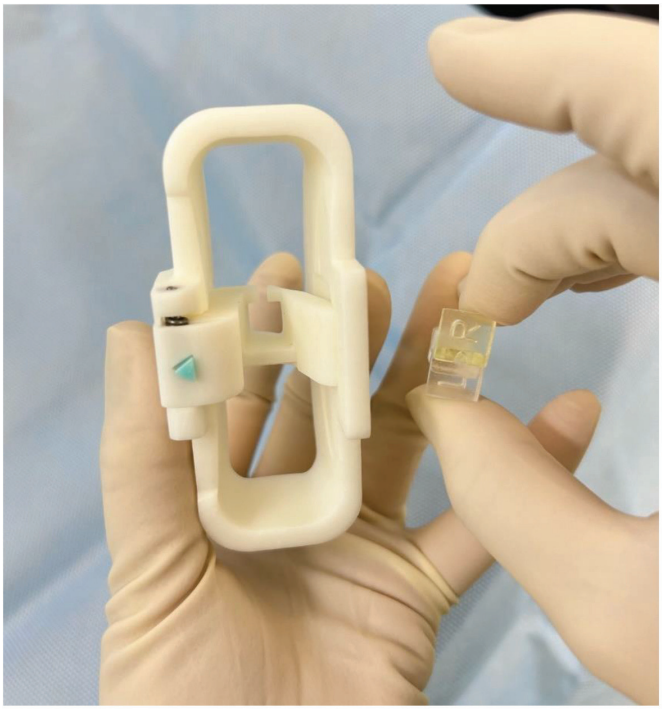
จากเหตุผลที่กล่าวมาจึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาอุปกรณ์เพื่อช่วยกำหนดหรือยืนยันตำแหน่งและทิศทางในการสอดเข็มเพื่อให้เข้าสู่เป้าหมายที่ได้ตรวจสอบไว้โดยเกิดความคาดเคลื่อนน้อยที่สุด

PASS™ คืออะไร

Point-assisted spinal sonography[8] หรือ PASS™ คืออุปกรณ์นำทางเข็มที่ใช้ร่วมกับอัลตราซาวด์เพื่อช่วยการเข้าถึงช่องน้ำไขสันหลังหรือช่องเหนือเยื่อดูรา ได้รับการออกแบบโดยคณาจารย์ในภาควิชาวิสัญญีวิทยา คณะแพทยศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ร่วมกับคณาจารย์ในภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยใช้อุปกรณ์นี้ร่วมกับอัลตราซาวด์ที่มีคุณภาพสูงเพื่อระบุตำแหน่งเข้าถึงช่องไขสันหลัง ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ กรอบ (frame) และส่วนนำทางเข็ม (insert) (รูปที่ 2) ก่อนใช้งานให้เตรียมอุปกรณ์โดยนำส่วนนำ insert สอดเข้าช่องตรงกลางของ frame โดยให้ซีกขวาของ insert (R) อยู่ทางด้านขวาของลูกศร (รูปที่ 3) ซึ่งเป็นส่วนที่ช่วยกำหนดตำแหน่งของการสอดเข็มที่ผิวหนัง ช่วยควบคุมทิศทางการสอดเข็ม และปรับความลึกของการสอดเข็มให้ถูกต้องยิ่งขึ้น



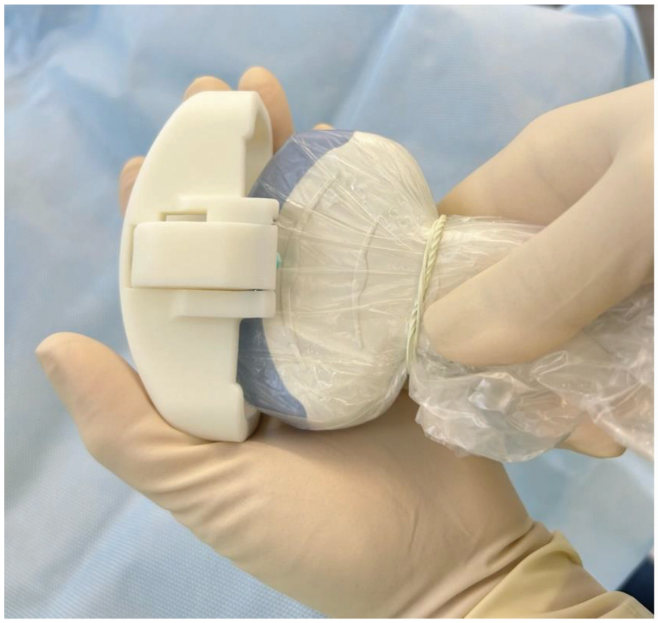
รูปที่ 2. อุปกรณ์ point-assisted spinal sonography (PASS™) ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ กรอบ (frame) และส่วนนำทางเข็ม (insert)



รูปที่ 3. การเตรียมอุปกรณ์ ให้นำส่วนนำ insert สอดเข้าช่องกลางของ frame โดยให้ซีกขวาของ insert (R) อยู่ทางด้านขวาของลูกศร

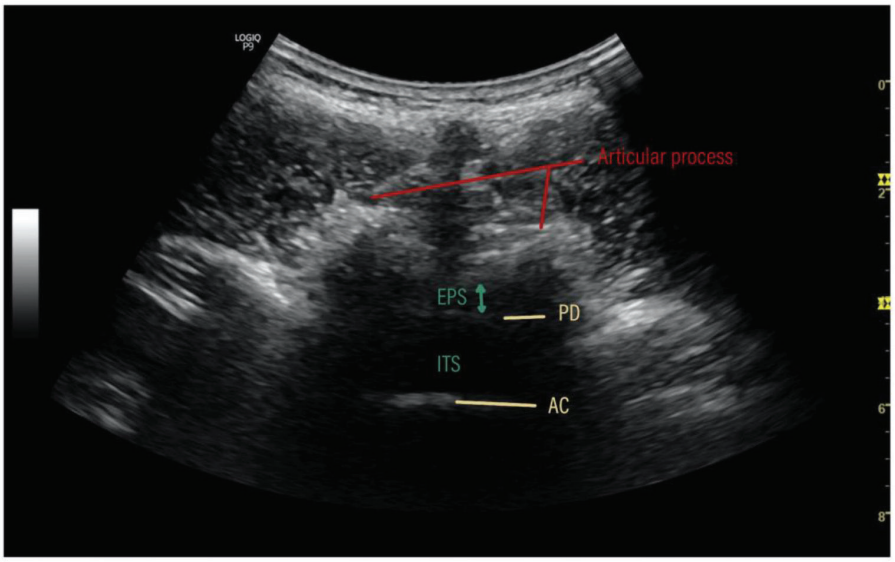
ใช้ PASS™ อย่างไร

นำอุปกรณ์ PASS™ ในส่วนของกรอบสวมเข้ากับหัวตรวจอัลตราซาวด์ที่ถูกคลุมด้วยถุงหุ้มไร้เชื้อ (รูปที่ 4) หลังจากเตรียมผิวหนังด้วยยาฆ่าเชื้อแล้ว ใช้น้ำเกลือปลอดเชื้อเป็นสื่อกลางแทนการใช้เจลสำหรับตรวจอัลตราซาวด์ แล้วทำการสแกนภาพ บริเวณกระดูกสันหลังจากด้าน caudad แล้วเลื่อนหัวตรวจขึ้นไปทาง cephalad เพื่อหาระดับของช่องไขสันหลังเป้าหมาย (ระดับ L3-L4 หรือ L2-L3) ตำแหน่งที่สามารถสอดเข็มเข้าถึงช่องน้ำไขสันหลังได้นั้น ภาพสแกนใน transverse view (รูปที่ 5) จะเห็น articular process, posterior complex (ซึ่งประกอบด้วย ligamentum flavum, epidural space และ posterior dura), subarachnoid space และ anterior complex (ประกอบด้วย anterior dura, posterior longitudinal ligament และ vertebral body) (รูปที่ 6) ปรับตำแหน่งของหัวตรวจอัลตราซาวด์ที่มีกรอบของ PASS™ สวมอยู่ให้ได้ภาพของโครงสร้างดังกล่าวอยู่ในแนวกึ่งกลางของภาพ เมื่อได้ตำแหน่งที่เหมาะสมแล้ว ทำการวัดระยะจากผิวหนังถึงตำแหน่งช่องน้ำไขสันหลัง สำหรับกรณีตัวอย่างในรูปที่ 1 มีความลึกของช่องน้ำไขสันหลังมากกว่าปกติและทำให้ภาพอัลตราซาวด์ไม่ชัดเท่าที่ควร แต่ยังสามารถประเมินได้ว่า การสอดเข็มเพื่อให้เข้าถึงช่องน้ำไขสันหลังในผู้ป่วยรายนี้ต้องมีระยะลึกกว่าปกติ (รูปที่ 7)



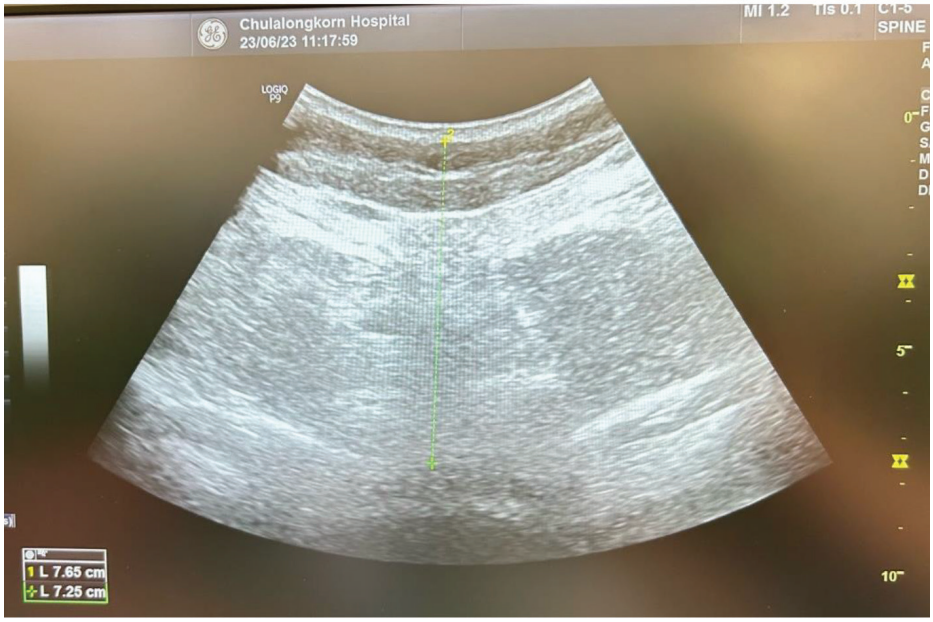
รูปที่ 4. เมื่อเตรียมอุปกรณ์ PASS™ และหัวตรวจอัลตราซาวด์ในถุงหุ้มไร้เชื้อพร้อมแล้ว สวม frame บนหัวตรวจอัลตราซาวด์ให้แน่นจนทำให้ผิวสัมผัสสำหรับตรวจเรียบเสมอกันเพื่อให้พร้อมใช้สแกนบนผิวหนัง

รูปที่ 5. นำอุปกรณ์ที่เตรียมไว้ทำการสแกนภาพแนวขวาง (transverse view) เพื่อแสดงตำแหน่งช่องน้ำไขสันหลังบริเวณกึ่งกลางของภาพ



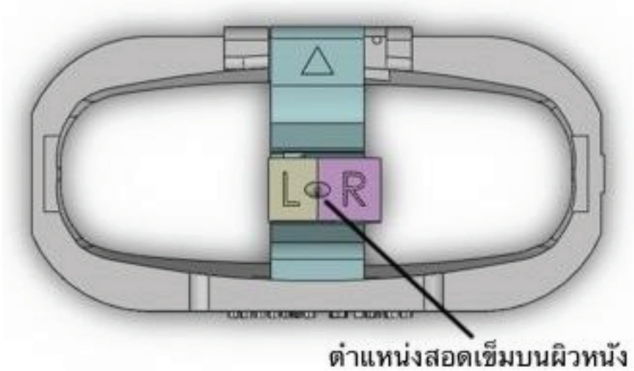
PD = Posterior dura
AC = Anterior complex
EPS = Epidural space
ITS = Intrathecal space

รูปที่ 6. ภาพสแกนบริเวณ interlaminar space ที่สามารถแสดงโครงสร้างในแนวกึ่งกลางจากผิวหนังถึงช่องน้ำไขสันหลัง



รูปที่ 7. วัดระยะทางในภาพสแกนจากผิวหนังถึงช่องน้ำไขสันหลัง (กรณีศึกษาในรูปที่ 1) เพื่อประเมินความลึกของปลายเข็ม ในขณะที่หัวตรวจกดลงบนผิวหนังบริเวณหลัง พบว่าวัดความลึกได้ 7.65 ซม. ซึ่งมีความลึกมากกว่าปกติ

เมื่อสแกนภาพบริเวณ interlaminar space จนได้ตำแหน่งช่องน้ำไขสันอยู่ตรงกลางภาพแล้ว ให้ผู้ทำหัตถการตรึงส่วน frame ของ PASS™ ให้อยู่ในที่เดิมโดยพยายามไม่ให้เกิดการขยับในขณะที่ปลดหัวตรวจออก หลังจากนั้น ส่วนของ insert จะเคลื่อนเข้ามาในแนวกลางของอุปกรณ์ เพื่อช่วยกำหนดตำแหน่งและทิศทางของเข็มให้เข้าสู่ช่องน้ำไขสันหลัง โดยช่องใน insert จะทำหน้าที่เป็นช่องนำเข็ม โดยกำหนดตำแหน่งที่สอดเข็มบนผิวหนังและช่วยควบคุมทิศทางของเข็ม (รูปที่ 8) ผู้ทำหัตถการสามารถคาดคะเนความลึกของเข็มได้จากการวัดระยะในภาพสแกน



รูปที่ 8. สอดเข็มในตำแหน่งกึ่งกลางของ insert บน ผิวหนังไปตามการนำทางของเครื่องมือในทิศทางเข้าสู่ช่องน้ำไขสันหลังหากต้องการนำ PASS™ ออกจากเข็มสามารถดึง insert ชิ้นด้านขวา (R) เข้าหาตัวเพื่อเปิดช่องให้ถอด PASS™ ออกจากเข็มได้

มีการศึกษาของ PASS™ ในการใช้งานทางคลินิกหรือไม่

การออกแบบในระยะแรก คณะผู้ประดิษฐ์ได้ทำการทดสอบหลักการของอุปกรณ์ในร่างอาจารย์ใหญ่ (soft cadaver) ต่อมาในปี พ.ศ. 2562 ได้พัฒนา PASS™ ต้นแบบ และนำมาศึกษาในผู้มารับการผ่าตัด ณ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ โดยการระงับความรู้สึกโดยวิธีให้ยาชาทางช่องน้ำไขสันหลัง ซึ่งพบว่า การใช้ PASS™ มีความสะดวกในการทำแบบขั้นตอนเดียว ช่วยลดการปนเปื้อนสีและสารตัวกลาง และกำหนดทิศทางของเข็มไปสู่เป้าหมายได้[9] ผู้ผลิตใช้กระบวนการฆ่าเชื้อโรคอย่างเป็นมาตรฐาน สามารถใช้ส่วนกรอบซ้ำโดยการอบฆ่าเชื้อด้วย ethylene oxide แต่ส่วนนำเข็มควรใช้เพียงครั้งเดียวเพื่อลดการปนเปื้อน PASS™ ทำจากวัสดุที่ได้มาตรฐานสำหรับใช้ทางการแพทย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้รับอนุสิทธิบัตรซึ่งมีผลตั้งแต่วันที่ 14 กันยายน พ.ศ. 2564 และผู้ประดิษฐ์ได้จดแจ้งเป็นเครื่องมือแพทย์กับสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข เมื่อวันที่ 24 กรกฎาคม พ.ศ. 2565

การใช้ PASS™ มีประโยชน์อย่างไร

1. เพิ่มประสิทธิภาพของการทำหัตถการใด ๆ เพื่อเข้าถึงช่องน้ำไขสันหลัง ได้แก่ การเจาะน้ำไขสันหลังเพื่อตรวจวินิจฉัย การให้ยาระงับความรู้สึกที่ระบบประสาทส่วนกลางที่กระดูกสันหลังส่วนอกหรือเอว

2. ลดการปนเปื้อน จากการทำหัตถการ โดยวิธีการใช้อัลตราซาวด์ เพื่อกำหนดตำแหน่ง การสอดเข็มบนผิวหนังด้วยสี และเจลที่ใช้เป็นสื่อนำคลื่นเสียง

3. การใช้เครื่องมือช่วยกำหนดตำแหน่งโดยทำในขั้นตอนเดียวกันจะช่วย ลดระยะเวลา ของการทำหัตถการเพิ่มความแม่นยำ จึงมีผลลดความ เจ็บปวด ที่เกิดขึ้นจากขั้นตอนขณะทำหัตถการ

4. ผลของประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้น ส่งผลดีต่อ การปฏิบัติการรักษา ทำให้ผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัยหรือการรักษาที่เหมาะสม อัตราการส่งต่อเพื่อการรักษาน้อยลง ลดระยะเวลาการครองเตียงในโรงพยาบาล

หากต้องการใช้ PASS™ ทำอย่างไร

ผู้สนใจสามารถศึกษาการใช้งานอุปกรณ์ โดยเข้าชมการสาธิตได้ในเว็บไซต์ https://medgateways.com/pass[8] และสามารถติดต่อรับอุปกรณ์ PASS™ ได้ที่ ภาควิชาวิสัญญีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อาคารรัตนวิทยาพัฒน์ ชั้น 9 ถนนพระรามสี่ แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 หมายเลขโทรศัพท์ 02-2564000 ต่อ 60904 ถึง 60910

มีอุปกรณ์ช่วยการเข้าถึงช่องไขสันหลังอื่น ๆ หรือไม่

ในปัจจุบันมีการใช้อุปกรณ์ร่วมกับอัลตราซาวด์สำหรับหาตำแหน่งช่องน้ำไขสันหลังโดยวิธี pre-scan ที่มีรายงานการใช้ทางคลินิกในต่างประเทศ ได้แก่

Handheld ultrasound Rivanna Accuro™ เป็นอัลตราซาวด์แบบพกพาซึ่งช่วยระบุตำแหน่งการสอดเข็มโดยใช้ภาพเสมือน[10] (รูปที่ 9) โดยทำการสแกนภาพให้ปรากฏภาพสแกนของช่อง interlaminar space ที่ทับซ้อนหรือใกล้เคียงกับภาพเสมือนของอุปกรณ์ แล้วกดอุปกรณ์ลงบนผิวหนังให้เกิดรอยกดของ

กรอบรอบอุปกรณ์บนผิวหนัง เมื่อนำอุปกรณ์ออกออกแล้วก็ทำการวาดเส้นให้เกิดจุดตัดกึ่งกลางของภาพ ซึ่งเป็นตำแหน่งสอดเข็มที่เหมาะสม แต่วิธีนี้ไม่ได้กำกับทิศทางและไม่ได้บอกระยะทางที่จะเข้าสู่ช่องน้ำไขสันหลัง และยังมีข้อจำกัดเกี่ยวกับคุณภาพของภาพสแกน จึงไม่เหมาะกับการใช้งานในผู้ที่มีน้ำหนักตัวมาก หรือมีช่องกระดูกสันหลังแคบ[11]

รูปที่ 9. อัลตราซาวด์แบบพกพาเพื่อช่วยหาตำแหน่งช่องเหนือเยื่อดูรา (handheld ultrasound Rivanna Accuro™)
ภาพจาก https://rivannamedical.com/clinical-value/

บทสรุป

PASS™ ช่วยส่งเสริมให้การทำหัตถการเพื่อเข้าถึงช่องน้ำไขสันหลังประสบความสำเร็จมากขึ้น โดยช่วยเพิ่มความแม่นยำ ความสะดวก และความปลอดภัย เมื่อใช้ร่วมกับอัลตราซาวด์ในการระบุตำแหน่งเข้าถึงช่องน้ำไขสันหลัง เพื่อการวินิจฉัย หรือการระงับความรู้สึกของระบบประสาทส่วนกลาง อย่างไรก็ตาม แพทย์ผู้ทำหัตถการควรมีการฝึกฝน และเพิ่มพูนประสบการณ์ในการใช้อัลตราซาวด์ในผู้ที่มีกายวิภาคปกติในการระบุอวัยวะส่วนต่าง ๆ ของกระดูกสันหลัง มีความเข้าใจในขั้นตอน และเพิ่มความชำนาญในการทำหัตถการ ซึ่งจะทำให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในผู้ที่มีลักษณะทางกายวิภาคที่จะเข้าถึงช่องน้ำไขสันหลังได้ยาก เพื่อเพิ่มโอกาสสำเร็จในการทำหัตถการมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณ รศ.(พิเศษ) พ.ญ.วิรินารี คำพิทักษ์ และ ผศ.(พิเศษ) พ.ญ.บรรจบพร ทรงธรรมวัฒน์ ภาควิชาวิสัญญีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ร่วมออกแบบ ศึกษาวิจัยในห้องปฏิบัติการ และทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์ทางคลินิก

ขอขอบคุณ ผศ.ดร.วีระยุทธ ศรีธุระวานิช และ นายทิวา นันตะภักดิ์ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นผู้ผลิตให้อุปกรณ์ได้มาตรฐานทางการแพทย์ ปรับปรุงการออกแบบ ดำเนินการจดอนุสิทธิบัตรและจดแจ้งกับองค์การอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข

ขอขอบคุณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่ออุตสาหกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่สนับสนุนการพัฒนาอุปกรณ์ต้นแบบ การจดอนุสิทธิบัตร และรูปแบบทางธุรกิจ

ท้ายที่สุดนี้ ผู้เขียนขอขอบคุณเหล่าคณาจารย์ในภาควิชาวิสัญญีวิทยา คณะแพทยศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่สนับสนุน และผลักดันให้การประดิษฐ์นวัตกรรมชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. Chakraverty R, Pynsent P, Isaacs K. Which spinal levels are identified by palpation of the iliac crests and the posterior superior iliac spines? J Anat 2007;210:232-6.
2. Horani G, Kaur K, Mendez D, Nanavati S, Berlin F, Leou K. Backstabbed: routine lumbar puncture complicated by retroperitoneal hematoma and hemorrhagic shock. Radiol Case Rep 2021;16:2295-8.
3. Furness G, Reilly MP, Kuchi S. An evaluation of ultrasound imaging for identification of lumbar intervertebral level. Anaesthesia 2002;57:277-80.
4. Millington SJ, Silva Restrepo M, Koenig S. Better with ultrasound: lumbar puncture. Chest 2018;154:1223-9.
5. Avramescu S, Arzola C, Tharmaratnam U, Chin KJ, Balki M. Sonoanatomy of the thoracic spine in adult volunteers. Reg Anesth Pain Med 2012;37:349-53.
6. 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.
7. Pintaric TS, Hadzic A, Strbenc M, Podpecan O, Podbregar M, Cvetko E. Inflammatory response after injection of aqueous gel into subarachnoid space in piglets. Reg Anesth Pain Med 2013;38:100-5.
8. Medgateway. PASS™: Point-assisted spinal sonography [Internet]. Samut Prakan: Medgateways Inc; 2023 [cited 2023 Mar 06]. Available from: https://medgateways.com/ PASSTM.
9. Uerpairojkit K, Srituravanich W, Songthamwat B, Kampitak W, Nantapak T, Kharuram P. Prospective randomized study of preprocedural ultrasound scan for spinal anesthesia comparison between using 2nd prototype of PASS™ and skin marking technique to locate needle entry point. Thai J Anesthesiol 2022;48:1-8.

10. Singla P, Dixon AJ, Sheeran JL, Scalzo D, Mauldin FW, Jr., Tiouririne M. Feasibility of spinal anesthesia placement using automated interpretation of lumbar ultrasound images: A prospective randomized controlled trial. J Anesth Clin Res 2019;10.
11. Carvalho B, Seligman KM, Weiniger CF. The comparative accuracy of a handheld and console ultrasound device for neuraxial depth and landmark assessment. Int J Obstet Anesth 2019;39:68-73.