



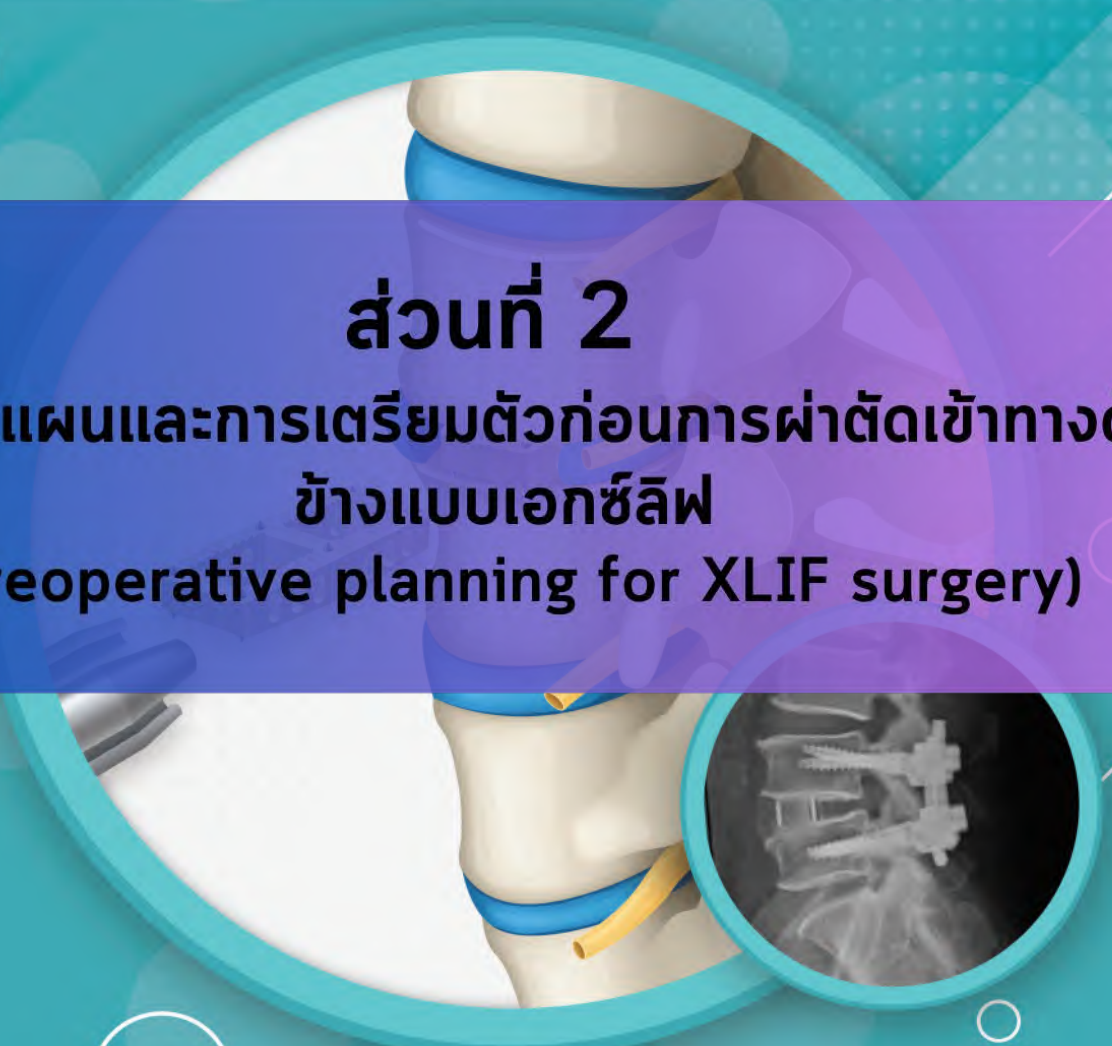
มหาวิทยาลัยมหิดล
คณะแพทยศาสตร์
ศิริราชพยาบาล

การผ่าตัดแบบเอกซ์ลิฟ ในโรคทางกระดูกสันหลัง

Extreme Lumbar Interbody Fusion (XLIF) in Spinal Disease

ส่วนที่ 2

การวางแผนและการเตรียมตัวก่อนการผ่าตัดเข้าทางด้านข้างแบบเอกซ์ลิฟ
(Preoperative planning for XLIF surgery)



วีระศักดิ์ สุทธิพรพลากร
บรรณาธิการ

ส่วนที่ 2

การวางแผนและการเตรียมตัวก่อน
การผ่าตัดเข้าทางด้านข้างแบบเอกซลิฟ
Preoperative planning for XLIF surgery

บทที่ 08

วีระศักดิ์ สุทธิพรพลางกูร

การพิจารณาทางกายวิภาค ในการผ่าตัดแบบเอกซลิฟ

Anatomical consideration in XLIF

- บทนำ (Introduction)
- ข้อควรพิจารณาพิเศษและข้อจำกัด
(Special consideration and approach limitation)
- การผ่าตัดเข้าหากระดูกสันหลังในส่วนต่อของช่องอก และ
ช่องท้อง (Approaches to the Thoracolumbar junction
and thoracic spine)
- ปัญหาที่พบบ่อยและการแก้ไข (Common problems and
correction)
- บทสรุป (Conclusion)

บทนำ (Introduction)

การผ่าตัดแบบ extreme lumbar interbody fusion (XLIF) เป็นการผ่าตัดเข้าทางด้านข้างของลำตัวผ่านเข้าช่องท้องทาง retroperitoneal เพื่อเข้าถึงหมอนรองกระดูกสันหลังซึ่งแพทย์ผ่าตัดส่วนใหญ่ไม่คุ้นเคยเหมือนการผ่าตัดแบบเข้าโดยตรงทางด้านหน้าช่องท้องโดยตรง (ALIF) หรือแบบเข้าทางด้านหลัง (PLIF, TLIF) ดังนั้นในบทนี้จะอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างของกระดูกที่เกี่ยวข้อง ระบบเส้นประสาทที่อวัยวะภายในช่องท้อง ระบบหลอดเลือด ระบบเนื้อเยื่อและเส้นเอ็น ALL และ PLL เกี่ยวข้องกับการผ่าตัดแบบ XLIF เพื่อใช้ในการพิจารณาเลือกผู้ป่วยให้เหมาะสมกับการผ่าตัด การเตรียมตัวผู้ป่วยก่อนการผ่าตัด และการลดหรือหลีกเลี่ยงความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นได้จากการผ่าตัดแบบ XLIF

ส่วนแรกผู้พิมพ์ขอแสดงภาพโครงสร้างของกระดูก และการเรียกชื่อต่าง ๆ ที่ควรทราบก่อนบรรยายในรายละเอียดต่อไป

ภาพเอกซเรย์บริเวณ Lumbosacral spine (รูปที่ 8.1) โดยเส้นสีน้ำเงินแสดงระดับของ iliac crest ลูกศรสีดำแสดงตำแหน่งของ ASIS ช่องสี่เหลี่ยมสีดำแสดงบริเวณหมอนรองกระดูกสันหลังระดับ L4-5 ที่จะทำการผ่าตัด



รูปที่ 8.1 แสดงภาพเอกซเรย์บริเวณ Lumbosacral spine

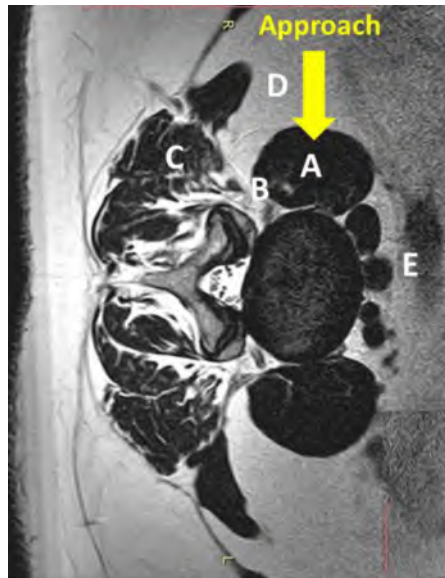
ภาพ Cross section บริเวณ lumbosacral ของผู้ป่วย (รูปที่ 8.2) มีโครงสร้างของกล้ามเนื้อเส้นประสาท อวัยวะในช่องท้อง และหลอดเลือด ที่ต้องทราบคือ

- A. Psoas Muscle เป็นกล้ามเนื้อที่เกาะอยู่ด้านข้างของกระดูกสันหลัง ทำหน้าที่ในการงอสะโพก
- B. Lumbar Plexus วางตัวอยู่ posterior 1/3 of the psoas muscle

C. Dorsal Lumbar Musculature ประกอบด้วยกล้ามเนื้อ Erector Spinae/Quadratus Lumborum

D. Retroperitoneal fat เป็นบริเวณสามเหลี่ยมที่ปลอดภัยในการเข้าถึงกล้ามเนื้อ psoas

E. Vascular structure หลอดเลือดแดง iliac artery และหลอดเลือดดำ iliac vein

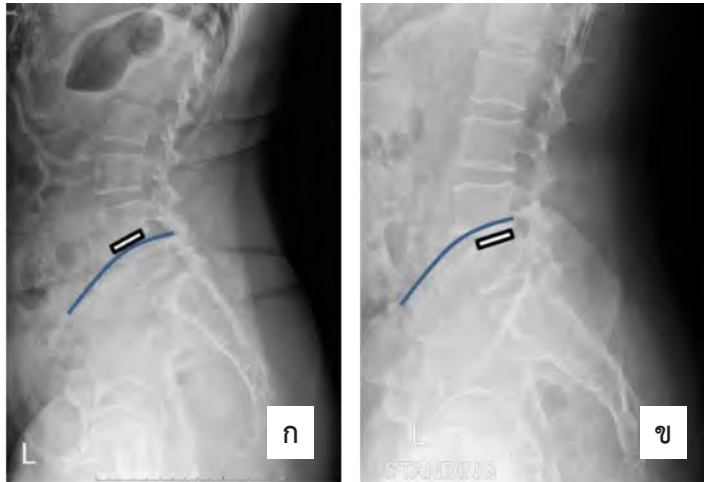


รูปที่ 8.2 ภาพ Cross section บริเวณ lumbosacral ของผู้ป่วย

ข้อควรพิจารณาพิเศษและข้อจำกัด (Special consideration and approach limitation)

กายวิภาคของกระดูก iliac crest (Body anatomy: position of iliac crest)

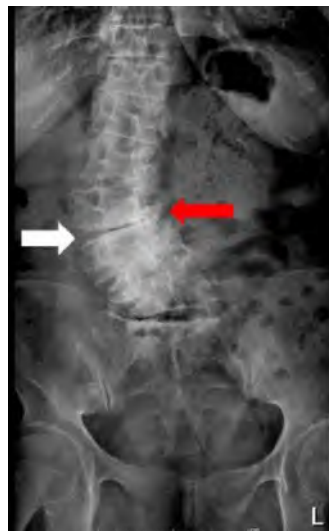
เนื่องจากการผ่าตัดแบบ XLIF เป็นการผ่าตัดเข้าทางด้านข้างเพื่อเข้าไปหาหมอนรองกระดูกสันหลัง ในระดับที่ต้องการจะทำการผ่าตัด ดังนั้นโครงสร้างทางกระดูกที่สำคัญเป็นอันดับแรกคือ Iliac crest โดยทั่วไปการผ่าตัดแบบ XLIF นิยมทำในระดับ L2-5 โดยที่ในระดับ L4-5 เป็นระดับที่ทำการผ่าตัดบ่อยที่สุด และเป็นระดับที่มีปัญหาจากการที่มี iliac crest มาขวางการเข้าถึงหมอนรองกระดูกสันหลัง รูปที่ 8.3 (ก) แสดงให้เห็นระดับของ iliac crest ที่ไม่สูง ทำให้สามารถเข้าถึงหมอนรองกระดูกสันหลัง ในระดับ L4-5 รูปที่ 8.3 (ข) แสดงให้เห็นระดับของ iliac crest ที่สูงมาก ทำให้ไม่สามารถเข้าถึงหมอนรองกระดูกสันหลังในระดับ L4-5



รูปที่ 8.3 ภาพเอกซเรย์ lumbosacral spine ในท่า lateral position

ถึงแม้ว่าการวางตัวสูงของ iliac crest จากภาพเอกซเรย์ด้านข้าง ทำให้การเข้าถึงหมอนรองกระดูกสันหลังเป็นไปได้ยากแต่ยังไม่มีข้อตกลงที่จะระบุว่า การวางตัวสูงของ iliac crest เท่าไร จึงไม่ควรผ่าตัดแบบ XLIF นอกจากนี้การจัดท่าผู้ป่วยโดยใช้การหักเตียงผ่าตัด และการมีอุปกรณ์แบบ oblique ยังสามารถช่วยเพิ่มการเข้าถึงหมอนรองกระดูกสันหลังได้ง่ายขึ้น

ภาพเอกซเรย์ในท่า anteroposterior มีความสำคัญในการพิจารณาการเลือกข้างที่จะเข้าทำการผ่าตัดโดยเฉพาะในผู้ป่วย degenerative scoliosis ที่แพทย์ผู้ผ่าตัดจะเลือกเข้าทางที่ทำให้การผ่าตัดทำได้ง่ายและสะดวกกว่า



รูปที่ 8.4 ภาพเอกซเรย์ lumbosacral spine ในท่า anteroposterior

ภาพเอกซเรย์ในท่า anteroposterior (รูปที่ 8.4) มีลูกศรสีขาวแสดงการเลือกเข้าผ่าตัดข้างขวา ในส่วน convex ของกระดูกสันหลัง ทำให้สะดวกต่อการเข้าถึงหมอนรองกระดูกสันหลัง เพราะใกล้กับ แผลผ่าตัด และทางเข้าหมอนรองกระดูกสันหลังเปิดอ้าออกในทางกลับกันลูกศรสีแดงแสดงการเลือกเข้า ผ่าตัดข้างซ้ายใน ส่วน concave ของกระดูกสันหลัง ทำให้ไม่สะดวกต่อการเข้าถึงหมอนรองกระดูกสันหลัง เพราะไกลจากแผลผ่าตัด และทางเข้าหมอนรองกระดูกสันหลังไม่เปิดอ้าออก



รูปที่ 8.5 ภาพเอกซเรย์ lumbosacral spine ในท่า anteroposterior

ภาพเอกซเรย์ในท่า anteroposterior (รูปที่ 8.5) เส้นประสีขาวแสดงแนวการวางตัวของ แนวหมอนรองกระดูกสันหลังสัมพันธ์กับ iliac crest โดยในผู้ป่วยรายนี้ผู้ผ่าตัดต้องเลือกเข้าทางด้านซ้าย ในส่วน concave ของกระดูกสันหลังเพราะแนวทางเข้าไปหาหมอนรองกระดูกสันหลังไม่ถูกขวาง จาก iliac crest ด้านซ้าย ทำให้สะดวกต่อการเข้าถึงหมอนรองกระดูกสันหลัง

ในผู้ป่วยบางรายอาจสามารถทำการผ่าตัดแบบ XLIF ในระดับ L5-S1 ได้ในรูปที่ 8.6 แสดงการ มีระดับของ iliac crest ที่ต่ำ ทำให้สามารถเข้าถึงหมอนรองกระดูกสันหลัง L5-S1 โดยไม่ถูกขวางจาก iliac crest



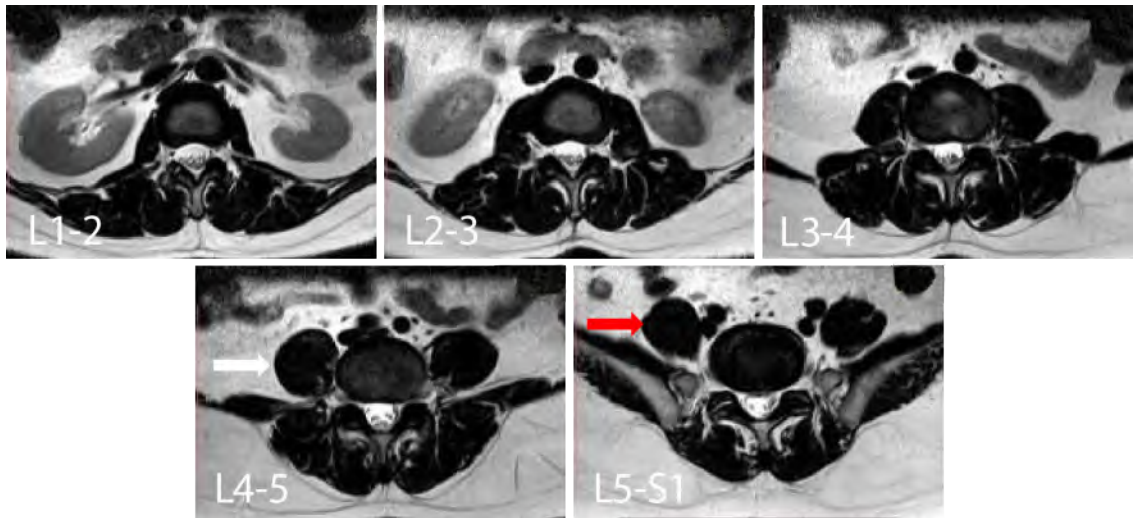
รูปที่ 8.6 แสดงระดับของ iliac crest ที่ไม่สูง (เส้นสีน้ำเงิน) ทำให้สามารถเข้าถึงบริเวณที่จะผ่าตัดหมอนรองกระดูกสันหลังในระดับ L5-S1 (สี่เหลี่ยมสีขาว) ได้โดยไม่มี iliac crest ขวาง

กายวิภาคของส่วนเนื้อเยื่อ (Soft-tissue anatomy; Muscular/plexus anatomy)

กายวิภาคของกล้ามเนื้อ (Muscular anatomy)

กล้ามเนื้อที่สำคัญอย่างมากในการผ่าตัดแบบ XLIF คือกล้ามเนื้อ Psoas โดยเป็นกล้ามเนื้อที่มีจุดเกาะที่กระดูกสันหลังตั้งแต่ระดับ L1-5 ขนาดของกล้ามเนื้อจะใหญ่ขึ้นในระดับของกระดูกสันหลังที่ต่ำลงมาที่ระดับ L4-5 จะมีขนาดใหญ่ที่สุดมีลักษณะรูปร่างเป็น helmet หรือ dome หลังจากนั้นกล้ามเนื้อ Psoas จะมีการวางตัวออกไปทางด้านหน้าของกระดูก L5 มีลักษณะรูปร่างเป็น tear-drop เพื่อไปรวมตัวกับกล้ามเนื้อ Iliacus ไปเกาะที่บริเวณ lesser trochanter ของกระดูก femur (รูปที่ 8.7)

โดยทั่วไปถ้ากล้ามเนื้อ psoas มีลักษณะรูปร่างเป็น helmet หรือ dome จะสามารถผ่าตัดแบบ XLIF แต่ถ้ากล้ามเนื้อ psoas มีลักษณะรูปร่างเป็น tear-drop อาจทำให้การผ่าตัดแบบ XLIF ไม่สามารถทำได้ เพราะมี lumbar plexus ขวางทางเข้าสู่หมอนรองกระดูกสันหลังที่จะทำการผ่าตัด



รูปที่ 8.7 แสดงลักษณะรูปร่างของกล้ามเนื้อ Psoas ที่ระดับ L1-2, L2-3, L3-4, L4-5 และ L5-S1 ลูกศรสีขาว แสดงให้เห็นกล้ามเนื้อ psoas ที่มีขนาดใหญ่ มีลักษณะรูปร่างเป็น helmet หรือ dome ส่วนลูกศรสีแดงแสดงให้เห็นกล้ามเนื้อ psoas ที่มีการวางตัวไปทางด้านหน้า และมีลักษณะรูปร่างเป็น tear-drop

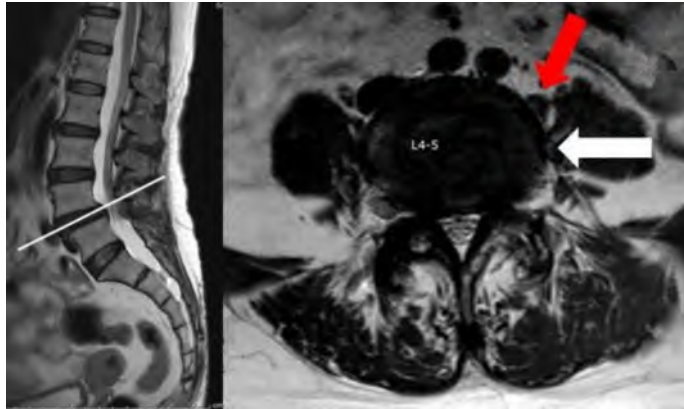
กายวิภาคของเส้นประสาท lumbar (Lumbar plexus anatomy)

เส้นประสาท Lumbar plexus มีการเรียงตัวไปในแนวด้านหน้าต่อกระดูกสันหลังในระดับที่ต่ำลงมาทำให้ในระดับที่ L4-5 มีโอกาสสูงที่จะมีเส้นประสาทขวางทางเข้าสู่หมอนรองกระดูกสันหลังถึงร้อยละ 50 และในระดับ L5-S1 การวางตัวของเส้นประสาทจะมาด้านหน้ามากขึ้น ทำให้การผ่าตัดแบบจะไม่สามารถทำได้ในระดับนี้⁽¹⁻³⁾

กายวิภาคของหลอดเลือด (Vascular anatomy)

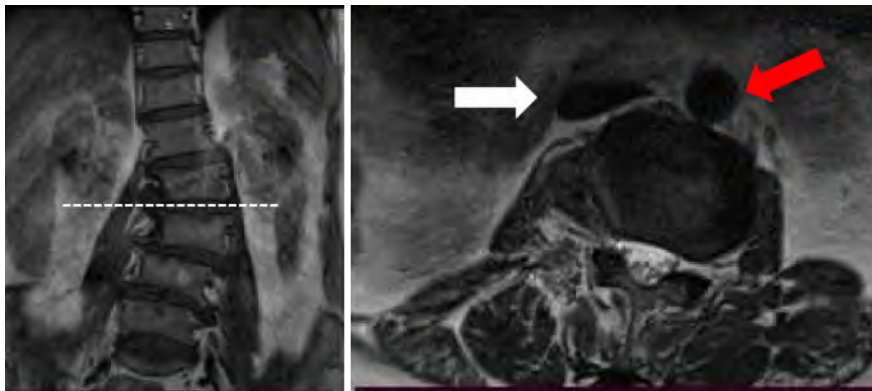
โดยทั่วไปการผ่าตัดแบบ XLIF มีโอกาสน้อยมากในการที่จะใกล้ชิดกับระบบเส้นเลือดใหญ่ (aorta และ vena cava) และไม่มีควมจำเป็นต้องทำการเคลื่อนย้ายหรือดัดรั้งระบบเส้นเลือดใหญ่ในระหว่างการผ่าตัด ยกเว้นในกรณีของการผ่าตัดทำ Anterior column realignment ซึ่งต้องทำการตัด ALL ที่ติดกับระบบเส้นเลือดใหญ่

จากการศึกษาของ Benglis และคณะ ในปี ค.ศ. 2009⁽¹⁾ พบว่าระบบเส้นเลือดใหญ่มีการวางตัวไปทาง posterior ในระดับของกระดูกสันหลังที่ต่ำลงมา โดยเฉพาะระดับที่ L4-5 จากการศึกษาพบว่า ร้อยละ 21 ของผู้ป่วยไม่สามารถทำการผ่าตัดแบบ XLIF ได้ เนื่องจากระบบเส้นเลือดใหญ่มีการวางตัวมาทางด้านหลังขวางการผ่าตัด (รูปที่ 8.8) นอกจากนี้ในการศึกษายังพบว่าหลอดเลือดทางด้านขวามักมีการวางตัวมาทางด้านหลัง (ร้อยละ 21) มากกว่าหลอดเลือดทางด้านซ้าย (ร้อยละ 9)



รูปที่ 8.8 แสดงการวางตัวของหลอดเลือดมาทางด้านหลังของกระดูกระดับ L4-5 (ลูกศรสีแดง) มาขวางทางเข้าของการผ่าตัดแบบ XLIF (ลูกศรสีขาว)

การพิจารณาการวางตัวของระบบเส้นเลือดใหญ่ในภาพ MRI โดยเฉพาะใน axial view มีความสำคัญอย่างมากเพื่อลดการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงจากการบาดเจ็บต่อระบบเส้นเลือดใหญ่ ซึ่งอาจนำไปสู่การเสียชีวิตของผู้ป่วย โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยที่มีการผิดรูป และบิดเบี้ยว (Rotational spine deformity) ที่การวางตัวของระบบเส้นเลือดใหญ่ผิดปกติ (รูปที่ 8.9)



รูปที่ 8.9 แสดงการวางตัวของหลอดเลือดในตำแหน่งที่ผิดปกติ ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีกระดูกสันหลังหมุนผิดรูป และบิดเบี้ยว (Rotational spine deformity)

กายวิภาคของ peritoneum (Peritoneum anatomy)

โดยทั่วไป peritoneum และอวัยวะภายใน peritoneum ไม่ขัดขวางหรือเป็นอุปสรรคในการผ่าตัดแบบ XLIF เพราะ peritoneum และอวัยวะภายใน peritoneum จะวางตัวทกไปทางด้านหน้า

ของกระดูกสันหลังในท่า lateral decubitus โดยมีการศึกษาพบว่าในผู้ป่วยที่มีภาวะอ้วนจะมีการตกลบของ peritoneum และอวัยวะภายใน peritoneum มากกว่าผู้ป่วยปกติหรือผู้ป่วยที่ผอม⁽⁴⁾

โครงสร้างของเส้นเอ็น (Ligamentous Structures)

ในการผ่าตัด XLIF แบบปกติ โครงสร้างของ ALL และ PLL จะไม่ถูกทำลาย และจะทำหน้าที่ในการเป็นตัวยึดตรึงทางด้านหน้าและด้านหลังของ interbody spacer ที่ใส่เข้าไปทดแทนหมอนรองกระดูกสันหลัง ทำให้เกิด indirect decompression ของ spinal canal^(5,6) ยกเว้นกรณีการทำผ่าตัด anterior column realignment ซึ่ง ALL จะถูกตัดออกและใช้ hyperlordotic spacer เพื่อทำให้เกิด hyperlordosis โดยไม่จำเป็นต้องทำการผ่าตัด osteotomy⁽⁷⁾

การผ่าตัดเข้าหากระดูกสันหลังในส่วนต่อของช่องอก และช่องท้อง (Approaches to the Thoracolumbar junction and thoracic spine)

กะบังลม (Diaphragm)

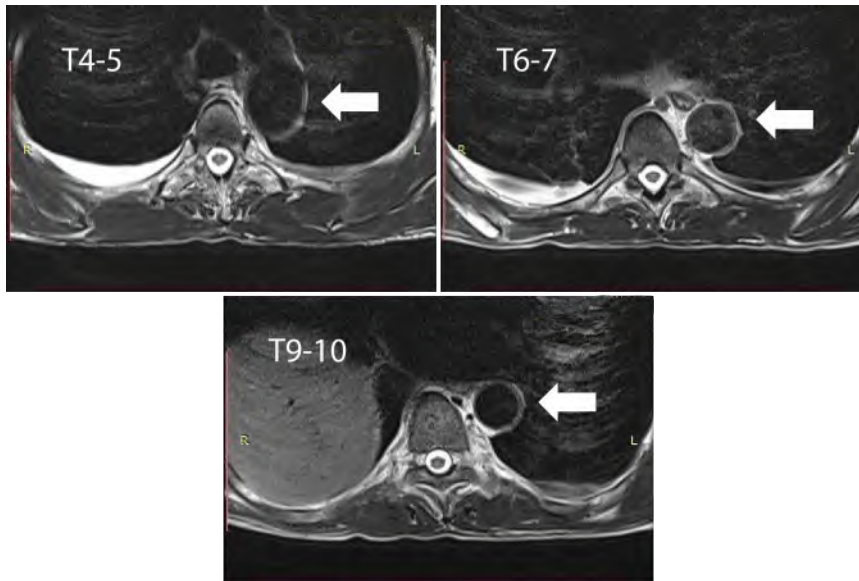
เนื่องจากกระดูกสันหลังบริเวณ thoracolumbar junction (T11-L1) เป็นที่เกาะของกะบังลมที่เรียกว่า crura แต่การผ่าตัดแบบ XLIF ทำเฉพาะบริเวณหมอนรองกระดูกสันหลัง และการเลาะที่เกาะของกะบังลมเพียงเล็กน้อยไม่ทำให้สูญเสียการทำงานของกะบังลมทำให้สามารถทำการผ่าตัดบริเวณนี้ได้

กระดูกซี่โครง (Ribs)

การผ่าตัด XLIF บริเวณ thoracolumbar and thoracic ถ้าเป็นการผ่าตัด 1 ระดับ นิยมการเข้าระหว่าง Rib แต่ถ้าต้องการ corpectomy อาจต้องทำ rib resection เพื่อ exposure ที่กว้างขึ้น และยังสามารถใช้ Rib เป็น bone graft ในกรณีต้องการทำ spinal fusion

หลอดเลือดในช่องอก (Thoracic vascular)

ในระดับช่องทรวงอก (T4-9) เส้นเลือดแดงใหญ่ aorta จะวางตัวอยู่ทางด้านหน้าซี่ก้ำยของกระดูกสันหลัง (รูปที่ 8.10) ดังนั้นการผ่าตัดแบบ XLIF ในระดับทรวงอก (T4-9) นิยมทำด้านขวาเป็นหลัก



รูปที่ 8.10 แสดงการวางตัวของเส้นเลือดแดงใหญ่ aorta (ลูกศรสีขาว) ในระดับ T4-5, T6-7 และ T9-10

กายวิภาคเส้นประสาทในช่องอก (Neural anatomy in thoracic)

เนื่องจากในระดับ thoracic spine ไม่มีระบบเส้นประสาทที่วางตัวอยู่ใกล้บริเวณกระดูกสันหลัง ที่ทำการผ่าตัดทำให้ไม่จำเป็นต้องใช้ neuromonitoring system ในการเข้าหาหมอนรองกระดูกสันหลัง ที่ต้องการผ่าตัด

ปัญหาที่พบบ่อยและการแก้ไข (Common problems and correction)

ในการผ่าตัดแบบ XLIF จะมีปัญหาที่เกิดจากโครงสร้างของกระดูกสันหลังโดยปัญหาที่พบบ่อย และแนวทางการแก้ไข มีดังนี้

1. Collapsed Disc space ให้พิจารณาเข้าทางด้านที่ disc เปิดกว้างมากที่สุด ซึ่งมักเป็น ด้าน convex
2. Low ribs หรือ Trans costal ให้ทำ table break ให้มากขึ้นเพื่อขยาย rib-crest distance หรือใช้เครื่องมือ XLIF angled instruments
3. High crest ให้ทำ table break ให้มากขึ้น อาจต้องใช้ towel roll หนุนเพิ่ม หรือใช้เครื่องมือ angled instrument

4. Multi-level cases ให้พิจารณาทำระดับที่สามารถทำได้ง่ายที่สุดก่อน นิยมทำจากระดับล่างสุดก่อนแล้วจึงเลื่อนขึ้นไปทำระดับบนขึ้นไป เมื่อจะทำระดับถัดไปให้ทำการปรับเตียงผู้ป่วยใหม่ทุกครั้งเพื่อให้ได้ตำแหน่งที่ true AP และ true lateral ของระดับที่จะทำถัดไป

5. Restoring lordosis โดย lumbar lordosis จะเกิดมากที่สุดที่ระดับ L4-5 และ L3-4 ซึ่งสามารถทำได้โดยการใส่ standard XLIF PEEK device ทางบริเวณด้านหน้าของ disc space หรือเปลี่ยนมาใช้ lordotic PEEK device

บทสรุป (Conclusion)

กล่าวโดยสรุปการเข้าใจถึงโครงสร้างทางกายวิภาคมีความสำคัญมากในการผ่าตัดแบบเอกซ์ลิฟ เพื่อให้การผ่าตัดประสบความสำเร็จ และหลีกเลี่ยงการเกิดภาวะแทรกซ้อน โครงสร้างที่สำคัญที่กล่าวในบทนี้ คือ กระดูก iliac crest กล้ามเนื้อ Psoas หลอดเลือดใหญ่ เส้นเอ็น กะบังลม กระดูกซี่โครง และกลุ่มของเส้นประสาท ซึ่งทั้งหมดนี้ต้องทำการศึกษาและประเมินโดยใช้ข้อมูลทั้งหมดจากภาพเอกซเรย์ปกติ ภาพ MRI โดยแพทย์ผู้ผ่าตัดต้องพิจารณาผู้ป่วยเป็นราย ๆ ไป

เอกสารอ้างอิง (References)

1. Benglis DM, Vanni S, Levi AD. An anatomical study of the lumbosacral plexus as related to the minimally invasive transpsoas approach to the lumbar spine. *J Neurosurg Spine*. 2009;10(2):139-44.
2. Regev GJ, Chen L, Dhawan M, Lee YP, Garfin SR, Kim CW. Morphometric analysis of the ventral nerve roots and retroperitoneal vessels with respect to the minimally invasive lateral approach in normal and deformed spines. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009;34(12):1330-5.
3. Uribe JS, Arredondo N, Dakwar E, Vale FL. Defining the safe working zones using the minimally invasive lateral retroperitoneal transpsoas approach: an anatomical study. *J Neurosurg Spine*. 2010;13(2):260-6.
4. Rodgers WB, Cox CS, Gerber EJ. Early complications of extreme lateral interbody fusion in the obese. *J Spinal Disord Tech*. 2010;23(6):393-7.
5. Elowitz EH, Yanni DS, Chwajol M, Starke RM, Perin NI. Evaluation of indirect decompression of the lumbar spinal canal following minimally invasive lateral transpsoas interbody fusion: radiographic and outcome analysis. *Minim Invasive Neurosurg*. 2011;54(5-6):201-6.