



มหาวิทยาลัยมหิดล
คณะแพทยศาสตร์
ศิริราชพยาบาล

การผ่าตัดแบบเอกซัลฟ์ ในโรคทางกระดูกสันหลัง

Extreme Lumbar Interbody Fusion (XLIF) in Spinal Disease

ส่วนที่ 1

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการผ่าตัดเข้าทางด้านข้างแบบ
เอกซัลฟ์

(Fundamental knowledge of lateral approach for
XLIF surgery)



วีระศักดิ์ สุทธิพรพลากร
บรรณาธิการ

ส่วนที่ 1

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการผ่าตัด
เข้าทางด้านข้างแบบเอกซลิฟ

**Fundamental knowledge of lateral approach
for XLIF surgery**



บทที่ 01

วีระศักดิ์ สุทธิพวงนางกูร

ประวัติของการผ่าตัดเข้าทางด้านข้าง ในการผ่าตัดแบบเอกซลิฟ

History of lateral approach in XLIF surgery

- บทนำ (Introduction)
- การผ่าตัดเชื่อมข้อกระดูกสันหลังแบบเข้าทางด้านหลัง (Posterior approach)
- การผ่าตัดเชื่อมข้อกระดูกสันหลังแบบเข้าทางด้านหน้า (Anterior approach)
- การผ่าตัดเชื่อมข้อกระดูกสันหลังแบบเข้าทางด้านข้าง (Lateral approach surgery)
- การพัฒนาของการผ่าตัดกระดูกสันหลังแบบเข้าทางด้านข้าง (Evolution of lateral approach surgery)
- การผ่าตัดแบบเข้าทางด้านข้างในประเทศไทย (Lateral approach in Thailand)

บทนำ (Introduction)

การผ่าตัดเชื่อมข้อกระดูกสันหลังมีรายงานครั้งแรกในปี ค.ศ. 1911 โดย Hibbs and Albee เป็นการผ่าตัดแก้ไขภาวะผิดรูปที่เกิดจากวัณโรคกระดูกสันหลัง^(1,2) ต่อมาการผ่าตัดเชื่อมข้อกระดูกสันหลังโดยทั่วไปนิยมใช้การผ่าตัดแบบเข้าทางด้านหลังของกระดูกสันหลังและใช้กระดูกที่ได้จากการ decompression laminectomy มาทำการเชื่อมกระดูกสันหลังรวมถึงการใส่อุปกรณ์ยึดตรึงกระดูกสันหลัง เช่น rod with hooks, wiring และ pedicle screw ร่วมด้วย⁽³⁻⁵⁾

ต่อมาในปี ค.ศ. 1933 เริ่มมีรายงานการทำ anterior column fusion เพื่อรักษาโรค lumbar spondylolisthesis โดยการผ่าตัดเข้าด้านหน้าของช่องท้อง (direct transperitoneum) หรือที่เรียกว่า anterior lumbar interbody fusion (ALIF) (รูปที่ 1.1) การทำการผ่าตัดแบบ anterior column fusion มีข้อดีในด้านการได้พื้นที่ผิวที่มากขึ้นการรับ Load ที่ดีกว่าและมี vascularity ที่ดีทำให้เอื้อต่อการติดของกระดูกที่ดีกว่า⁽⁶⁾

การผ่าตัดเชื่อมข้อกระดูกสันหลังแบบเข้าทางด้านหลัง (Posterior approach)

ในส่วนของ posterior lumbar interbody fusion (PLIF) (รูปที่ 1.1) เริ่มมีการทำในปี ค.ศ. 1940 โดย Jaslow and Cloward เป็นการผ่าตัดที่มีการใส่กระดูกเข้าไปหลังจากการทำ discectomy^(7,8) ข้อดีของการผ่าตัดแบบเข้าด้านหลังคือสามารถขยายเส้นประสาทได้โดยตรงแต่ต้องมีการตัด และทำลายกล้ามเนื้อ และกระดูกรวมถึงต้องมีการดัดรั้งเส้นประสาทในระหว่างการผ่าตัด ทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อเส้นประสาทได้ ต่อมามีการพัฒนาเป็น transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) (รูปที่ 1.1) โดย Harms ในปี ค.ศ. 1982 เป็นการผ่าตัดที่ทำให้การดัดรั้งเส้นประสาทในระหว่างการผ่าตัดลดน้อยลง⁽⁹⁾

การผ่าตัดเชื่อมข้อกระดูกสันหลังแบบเข้าทางด้านหน้า (Anterior approach)

การผ่าตัดเข้าด้านหน้าของช่องท้อง (direct anterior approach) ถูกพัฒนาขึ้นแต่จากการเกิดภาวะแทรกซ้อนต่อ abdominal organ หลอดเลือดแดง และหลอดเลือดดำใหญ่ในช่องท้อง ทำให้การผ่าตัดต้องใช้ความร่วมมือกับศัลยแพทย์หลอดเลือด เพื่อป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงและเป็นอันตรายต่อชีวิตผู้ป่วย⁽¹⁰⁾ ปัจจุบันมีการพัฒนาการผ่าตัดแบบนี้มากขึ้นมีทั้งการใช้กล้องส่องทางหน้าท้องมาช่วยในการผ่าตัดและการผ่าตัดแบบแผลเล็ก (mini-open technique)⁽¹¹⁾

การผ่าตัดเชื่อมข้อกระดูกสันหลังแบบเข้าทางด้านข้าง (Lateral approach surgery)

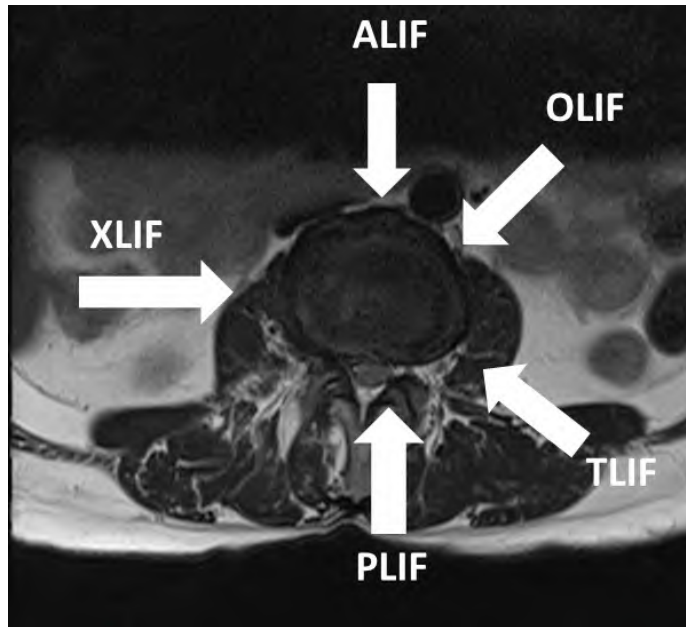
การผ่าตัดแบบ lateral approach ที่เริ่มทำในช่วงแรกทำโดย anterolateral approach โดยไม่ผ่าน psoas muscle⁽¹²⁻¹⁴⁾ ต่อมา Bergey และคณะ ทำการ approach แบบ transpsoas โดยการใช้ endoscope เพื่อทำให้เห็นเนื้อเยื่อ และเส้นประสาทระหว่างการผ่าตัดเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิด nerve injury⁽¹⁵⁾ แต่ยังพบการบาดเจ็บต่อเส้นประสาทถึงร้อยละ 30 ในกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดวิธีนี้

ต่อมาเริ่มมีการใช้เครื่องมือตรวจจับเส้นประสาท (evoked EMG monitoring) โดยในช่วงแรกทำการเข้าทาง 60 degree posterolateral ในท่าผู้ป่วยนอนคว่ำ (prone position) เป็นผลให้เกิดความยากลำบากในการ applied เครื่องมือตรวจจับเส้นประสาท⁽¹⁶⁾ ไม่เหมือนกับการผ่าตัด XLIF ในปัจจุบันที่ทำในท่า lateral decubitus

ในปี ค.ศ. 2001 มีการทำผ่าตัดแบบ lateral endoscopic transpsoas retroperitoneal approach (LETRA) ในประเทศ Brazil เป็นการใช้ tubular retractor แต่ไม่มีการใช้ Neuromonitoring ทำให้เกิดผลข้างเคียงที่สำคัญคือ nerve injury ที่พบค่อนข้างมากถึงร้อยละ 14 ที่มีการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อ Psoas และร้อยละ 3.5 ที่มีการลีบลงของกล้ามเนื้อบริเวณต้นขา⁽¹⁷⁾ ต่อมาบริษัท NuVasive Inc. มีการพัฒนา MaXcess retractor ขึ้นมาทดแทน tubular retractor เดิมร่วมกับการใช้ NVJJB/M5 EMG nerve monitoring ที่เพิ่มการตรวจจับเส้นประสาทได้ไวกว่าการใช้การมองเห็นทำให้การบาดเจ็บของ psoas muscle และ nerve เกิดขึ้นน้อยลง

การพัฒนาของการผ่าตัดกระดูกสันหลังแบบเข้าทางด้านข้าง (Evolution of lateral approach surgery)

หลังจากนั้นมีการรายงานผลการผ่าตัดแบบข้างต้นทั้งระยะสั้นและระยะยาว ถึงแม้ว่าในปัจจุบันจะมีการดัดแปลงวิธีการทำผ่าตัดที่หลากหลายจากการผ่าตัดแบบ XLIF ต้นแบบ แต่โดยคำนียามของการผ่าตัดแบบ XLIF คือการทำ 90-degree approach, retroperitoneal approach โดยใช้ blunt finger dissection เพื่อนำ evoked dynamic discrete-threshold EMG dilator ผ่าน psoas muscle รวมกับการใช้ split-blade retractor system และทำการใส่ large interbody implant เพื่อผลในการแก้ไขและประโยชน์ที่มากกว่าในทางกลศาสตร์⁽¹⁸⁾



รูปที่ 1.1 แสดงการเข้าถึงกระดูกสันหลังเพื่อทำการเชื่อมกระดูกสันหลังโดยวิธีต่าง ๆ ที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน (XLIF: Extreme lumbar interbody fusion, ALIF: Anterior lumbar interbody fusion, OLIF: Oblique lumbar interbody fusion, PLIF: Posterior lumbar interbody fusion, TLIF: Transforaminal lumbar interbody fusion)

หลังจากมีการออกหนังสือเรื่องการผ่าตัดแบบ XLIF ในปี ค.ศ. 2008⁽¹⁹⁾ มีการรายงานการใช้วิธีการผ่าตัดแบบ XLIF มากขึ้น โดยช่วงแรกใช้ในการทำผ่าตัดแบบ noncomplex surgery จำนวน 1-2 ระดับของการเชื่อมกระดูกสันหลังต่อมาได้มีการพัฒนาไปใช้ใน complex spine surgery มีการพัฒนาทั้ง PEEK และอุปกรณ์ยึดตรึงกระดูกสันหลัง เช่น lateral plating, unilateral pedicle screw, facet screw และ spinous process fixation รวมถึงการพัฒนาของ MaXcess retractor ที่ปัจจุบันเป็นรุ่นที่ 4

ปัจจุบันมีรายงานที่เป็น peer-reviewed มากกว่า 100 รายงาน ที่ใช้วิธีการผ่าตัดแบบ XLIF ต่อมาในปี ค.ศ. 2006 มีการจัดตั้งชมรม Society of Lateral Access Surgery (SOLAS®) เพื่อทำการศึกษา และเก็บรวบรวมข้อมูลของการผ่าตัดแบบ XLIF โดยทำในรูปแบบของ multicenter clinical trial และมีการรายงานในรูปแบบของ peer-reviewed ที่แสดงให้เห็นข้อดีของวิธีการผ่าตัดแบบ XLIF เมื่อเทียบกับการผ่าตัดแบบอื่น ๆ

การผ่าตัดแบบเข้าทางด้านข้างในประเทศไทย (Lateral approach in Thailand)

ในประเทศไทยเท่าที่ผู้นิพนธ์ทราบมีการใช้เทคนิคการผ่าตัดแบบ XLIF ครั้งแรกที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์โดยแพทย์เฉพาะทางออร์โธปิดิกส์ในปี ค.ศ. 2016 ต่อมา มีการนำเทคนิคการผ่าตัดแบบ XLIF มาใช้มากขึ้นในการผ่าตัดกระดูกสันหลังและกระจายไปในหลายโรงพยาบาลในประเทศไทยโดยมีรายงานงานวิจัยเกี่ยวกับการผ่าตัดแบบ XLIF ในระดับนานาชาติเป็นครั้งแรกในปี ค.ศ. 2019⁽²⁰⁾ เป็นงานวิจัยของผู้นิพนธ์ที่ศึกษาเกี่ยวกับอัตราการเชื่อมต่อของกระดูกสันหลังในผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดแบบ XLIF หลังจากนั้นมีการรายงานงานวิจัยที่มาจากประเทศไทยเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ⁽²⁰⁻²⁸⁾

เอกสารอ้างอิง (References)

1. Albee FH. Transplantation of a portion of the tibia into the spine for Pott's disease: a preliminary report 1911. Clin Orthop Relat Res. 2007;460:14-6.
2. Hibbs RA. An operation for progressive spinal deformities: a preliminary report of three cases from the service of the orthopaedic hospital. 1911. Clin Orthop Relat Res. 2007;460:17-20.
3. Cotrel Y, Dubousset J. A new technic for segmental spinal osteosynthesis using the posterior approach. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot. 1984;70(6):489-94.
4. Dubousset J, Cotrel Y. CD-instrumentation in the treatment of spinal deformities. Orthopade. 1989;18(2):118-27.
5. Luque ER. Segmental spinal instrumentation of the lumbar spine. Clin Orthop Relat Res. 1986(203):126-34.
6. Burns BH. An operation for spondylolisthesis. Lancet. 1933;1:1233-5.
7. Cloward RB. The treatment of ruptured lumbar intervertebral discs; criteria for spinal fusion. Am J Surg. 1953;86(2):145-51.
8. Jaslow IA. Intercorporeal bone graft in spinal fusion after disc removal. Surg Gynecol Obstet. 1946;82:215-8.
9. Harms J, Rolinger H. A one-stager procedure in operative treatment of spondylolistheses: dorsal traction-reposition and anterior fusion (author's transl). Z Orthop Ihre Grenzgeb. 1982;120(3):343-7.
10. Than KD, Wang AC, Rahman SU, Wilson TJ, Valdivia JM, Park P, et al. Complication avoidance and management in anterior lumbar interbody fusion. Neurosurg Focus. 2011;31(4):E6.
11. Chung SK, Lee SH, Lim SR, Kim DY, Jang JS, Nam KS, et al. Comparative study of laparoscopic L5-S1 fusion versus open mini-ALIF, with a minimum 2-year follow-up. Eur Spine J. 2003;12(6):613-7.
12. Mayer HM. A new microsurgical technique for minimally invasive anterior lumbar interbody fusion. Spine (Phila Pa 1976). 1997;22(6):691-9; discussion 700.
13. McAfee PC, Regan JJ, Geis WP, Fedder IL. Minimally invasive anterior retroperitoneal approach to the lumbar spine. Emphasis on the lateral BAK. Spine (Phila Pa 1976). 1998;23(13):1476-84.
14. Thal Gott JS, Chin AK, Ameriks JA, Jordan FT, Giuffre JM, Fritts K, et al. Minimally invasive 360 degrees instrumented lumbar fusion. Eur Spine J. 2000;9 Suppl 1:S51-6.

15. Bergey DL, Villavicencio AT, Goldstein T, Regan JJ. Endoscopic lateral transpoas approach to the lumbar spine. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2004;29(15):1681-8.
16. J. P. Validation of neurophysiological monitoring of posterolateral approach to the spine via discogram procedure. Presented at IMAST, Montreux, Switzerland. 2002.
17. Pimenta L. Lateral endoscopic transpoas retroperitoneal approach for lumbar spine surgery. Presented at VIII Brazilian Spine Society Meeting, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. 2001.
18. Ozgur BM, Aryan HE, Pimenta L, Taylor WR. Extreme Lateral Interbody Fusion (XLIF): a novel surgical technique for anterior lumbar interbody fusion. *Spine J*. 2006;6(4):435-43.
19. Goodrich JA, Volcan U. eXtreme Lateral Interbody Fusion (XLIF). St Louis: Quality Medical Publishing. 2008.
20. Nookleang C, Sutipornpalangkul W. Fusion rate in Extreme Lateral Interbody Fusion (XLIF) Using Different Bone Grafting Materials: A Retrospective Study. *J Med Assoc Thai*. 2019;102(10):68-72.
21. Limthongkul W, Tanasansomboon T, Yingsakmongkol W, Tanaviriyachai T, Radcliff K, Singhatanadgige W. Indirect Decompression Effect to Central Canal and Ligamentum Flavum After Extreme Lateral Lumbar Interbody Fusion and Oblique Lumbar Interbody Fusion. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2020;45(17):E1077-E84.
22. Tirawanish P, Sutipornpalangkul W. Complications in extreme lateral interbody fusion (XLIF®): A retrospective study in Siriraj Hospital. *J Med Assoc Thai*. 2021;104(6):1027-32.
23. Yingsakmongkol W, Wathanavasin W, Jitpakdee K, Singhatanadgige W, Limthongkul W, Kotheeranurak V. Psoas Major Muscle Volume Does Not Affect the Postoperative Thigh Symptoms in XLIF Surgery. *Brain Sci*. 2021;11(3):357.
24. Korwutthikulrangsri E, Junsri K, Ruangchainikom M, Sutipornpalangkul W. Comparison of Spinal Alignment between XLIF, TLIF, PLIF and PLF in the Treatment of Single Level Spondylolisthesis: A Retrospective study. *J Med Assoc Thai*. 2021;104(12):1-7.
25. Yingsakmongkol W, Jitpakdee K, Kerr S, Limthongkul W, Kotheeranurak V, Singhatanadgige W. Successful Criteria for Indirect Decompression With Lateral Lumbar Interbody Fusion. *Neurospine*. 2022.
26. Yingsakmongkol W, Jitpakdee K, Varakornpipat P, Choentrakool C, Tanasansomboon T, Limthongkul W, et al. Clinical and Radiographic Comparisons among Minimally Invasive Lumbar Interbody Fusion: A Comparison with Three-Way Matching. *Asian Spine J*. 2022;16(5):712-22.
27. Boonsirikamchai W, Phisalpapra P, Kositamongkol C, Korwutthikulrangsri E, Ruangchainikom M, Sutipornpalangkul W. Lateral lumbar interbody fusion (LLIF) reduces total lifetime cost compared with posterior lumbar interbody fusion (PLIF) for single-level lumbar spinal fusion surgery: a cost-utility analysis in Thailand. *J Orthop Surg Res*. 2023;18(1):115.
28. Boonsirikamchai W, Phisalprapa P, Kositamongkol C, Korwutthikulrangsri E, Ruangchainikom M, Sutipornpalangkul W. An effectiveness and economic analyses of tricalcium phosphate combined with iliac bone graft versus RhBMP-2 in single-level XLIF surgery in Thailand. *BMC Musculoskelet Disord*. 2023;24(1):503.

บทที่ 02

วีระศักดิ์ สุทธิพรพลางกูร

กายวิภาคของการผ่าตัดเข้าทางด้านข้าง บริเวณกระดูกสันเอวในการผ่าตัด แบบเอกซลิฟ

Anatomy of lateral lumbar approach in XLIF surgery

- บทนำ (Introduction)
- ผนังหน้าท้อง (Abdominal wall)
- กล้ามเนื้อ Psoas (Psoas muscle)
- กลุ่มของเส้นประสาท lumbar (Lumbar plexus)
- ความสัมพันธ์ของกลุ่มเส้นประสาท lumbar กับหมอนรองกระดูกสันหลัง (Relationship of lumbar plexus and intervertebral disc)
- บทสรุป (Conclusion)

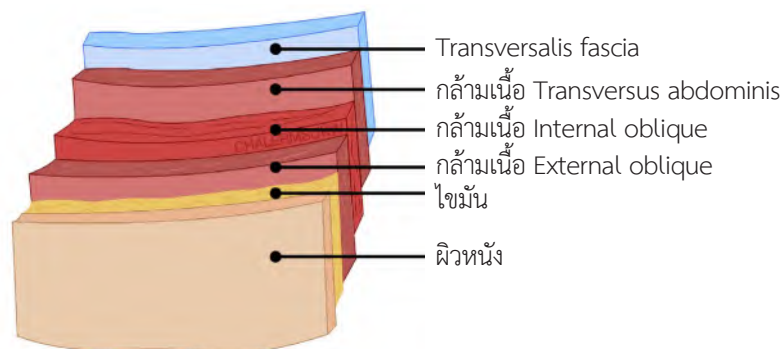
บทนำ (Introduction)

การผ่าตัดแบบ XLIF เป็นการผ่าตัดที่ได้รับการคิดค้นและพัฒนาโดยบริษัท NuVasive, Inc. เป็นการผ่าตัดเข้าบริเวณด้านข้างของผู้ป่วย (lateral approach) ผ่านเข้าไปในบริเวณช่องท้องในส่วน retroperitoneum และมีการแหงทะลุกล้ามเนื้อ psoas เพื่อเข้าไปสู่หมอนรองกระดูกสันหลัง และทำการใส่อุปกรณ์ (interbody cage) เพื่อทำการเชื่อมข้อกระดูกสันหลังเข้าด้วยกันนิยมทำในกระดูกสันหลังตั้งแต่ระดับ L1-5 ดังนั้นการเข้าใจถึงโครงสร้างของกล้ามเนื้อ psoas และเส้นประสาท lumbar plexus ที่อยู่บริเวณนั้นจึงมีบทบาทสำคัญต่อการประสบความสำเร็จในการผ่าตัดรวมถึงการลดภาวะแทรกซ้อนที่จะเกิดขึ้นกับผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดแบบ XLIF

ในบทนี้ผู้นิพนธ์จะกล่าวในรายละเอียดของโครงสร้าง abdominal wall, กล้ามเนื้อ psoas และเส้นประสาท lumbar plexus ที่มีส่วนสำคัญเพื่อใช้พิจารณาในการเลือกผู้ป่วยที่จะทำการผ่าตัด และการป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่จะเกิดขึ้นกับผู้ป่วย

ผนังหน้าท้อง (Abdominal wall)

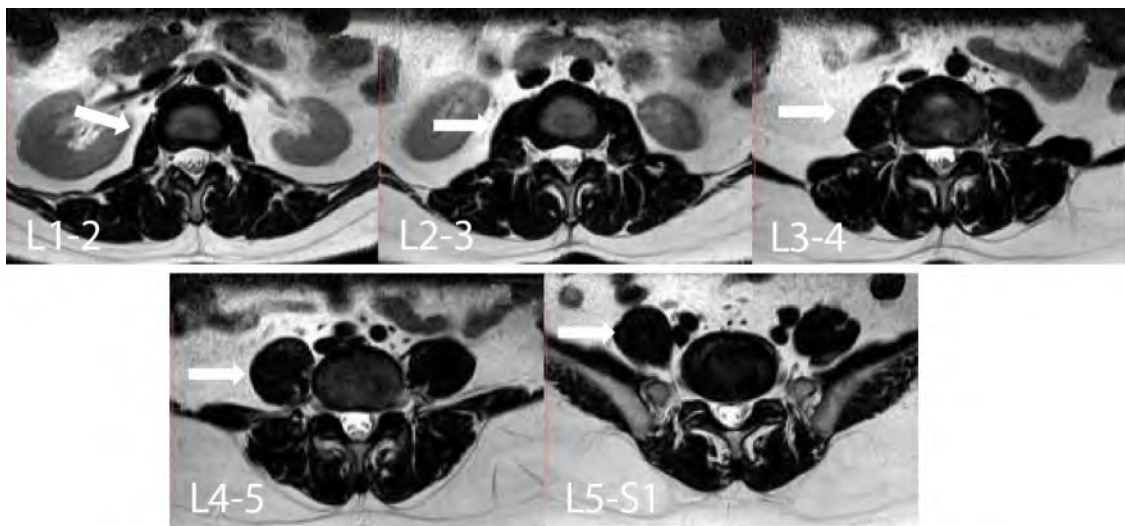
โครงสร้างของกล้ามเนื้อที่ประกอบเป็น abdominal wall มีความสำคัญในการผ่าตัดแบบ XLIF เพราะแพทย์ผู้ผ่าตัดต้องทำการแยกชั้นระหว่างการผ่าตัดเข้าไปในช่องท้อง (รูปที่ 2.1) โดยเริ่มจากกล้ามเนื้อที่อยู่ด้านนอกสุดคือกล้ามเนื้อ external oblique ซึ่งมีจุดกำเนิดมาจากขอบล่างของกระดูกซี่โครงที่ 6 และมีจุดเกาะอยู่ที่ anterior iliac crest, pubis และ linea alba กล้ามเนื้อชั้นกลางคือกล้ามเนื้อ internal oblique มีจุดกำเนิดที่บริเวณ anterior 2/3 of iliac crest และวิ่งไปเกาะที่ขอบล่างของกระดูกซี่โครง 10, 11 และ 12 ส่วนของกล้ามเนื้อชั้นลึกคือกล้ามเนื้อ transversus abdominis มีจุดกำเนิดเดียวกับกล้ามเนื้อ internal oblique และวิ่งไปเกาะที่ linea alba และร่วมกันเป็นกล้ามเนื้อ diaphragm



รูปที่ 2.1 แสดงผนังโครงสร้างของชั้นกล้ามเนื้อบริเวณ lumbar spine

กล้ามเนื้อ Psoas (Psoas muscle)

กล้ามเนื้อ psoas เป็นกล้ามเนื้อที่สำคัญในการผ่าตัดแบบ XLIF เพราะเป็นกล้ามเนื้อที่ถูก MaxCess retractor แทะทะลุและถูกทำให้ฉีกขาดจากการขยายขนาดของ retractor เพื่อเปิดเป็นช่องที่ใช้ในการผ่าตัดโดยทั่วไปกล้ามเนื้อ psoas มีจุดกำเนิดจากบริเวณ vertebral body T12-L4 และ transverse process L1-5 กล้ามเนื้อ psoas ประกอบด้วยส่วน superficial และ deep part โดยมี lumbar plexus วางตัวอยู่ระหว่างส่วน superficial และ deep part ตัวกล้ามเนื้อ psoas มีการวางตัวทอดยาวตั้งแต่กระดูก L1 ลงไปจนถึง pelvis และรวมกับกล้ามเนื้อ iliacus และสุดท้ายไปเกาะที่บริเวณกระดูก lesser trochanter ของกระดูก femur โดยกล้ามเนื้อส่วนล่างที่มีการรวมตัวกันแล้วเรียกรวมกันว่ากล้ามเนื้อ iliopsoas โดยทั่วไปขนาดของกล้ามเนื้อจะมีขนาดที่ขยายใหญ่มากขึ้นเมื่อทอดตัวลงมาใน pelvis (รูปที่ 2.2) มีเส้นประสาทจาก 2nd-4th lumbar spinal nerves มาเลี้ยงหน้าที่หลักของกล้ามเนื้อ psoas คือใช้ในการงอสะโพก



รูปที่ 2.2 แสดงการวางตัว และขนาดของกล้ามเนื้อ psoas ในตำแหน่งของหมอนรองกระดูกสันหลังที่ระดับต่าง ๆ

นอกจากกล้ามเนื้อ psoas แล้ว ประมาณร้อยละ 50 ในกลุ่มประชากรทั่วไปจะมีกล้ามเนื้อ psoas minor โดยมีจุดกำเนิดจากบริเวณ anterolateral surface ของกระดูกซี่โครงที่ 12 และกระดูก L1 และมีการกระจายตัวเป็นไฟเบอร์ไปเกาะที่ superior pubic rami โดยกล้ามเนื้อมัดนี้ทำหน้าที่ช่วยในการงอในส่วนของลำตัว