

การวัดเพื่อประเมินค่าเพ็ดติเคิลของกระดูกสันหลังส่วนก้นสำหรับการใส่สกรูยึด

นางสาวอนงค์นาฏ งามจริยาวัตร

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์ ภาควิชากายวิภาคศาสตร์

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2545

ISBN 974-17-1298-7

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

MORPHOMETRIC EVALUATION OF SACRUM FOR SACRAL PEDICULAR
SCREW PLACEMENT

Miss Anongnad Ngamjariyawat

สถาบันวิทยบริการ

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Medical Science

Program of Medical Science

Faculty of Medicine

Chulalongkorn University

Academic Year 2002

ISBN 974-17-1298-7

| | |
|-------------------|---|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | การวัดเพื่อประเมินค่าเปิดดีเคิลของกระดูกสันหลังส่วนก้นสำหรับการใส่ สกรูยึด |
| โดย | นางสาวอนงค์นาฏ งามจริยาวัตร |
| สาขาวิชา | วิทยาศาสตร์การแพทย์ |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | อาจารย์นายแพทย์ชูเกียรติ เฉลิมพันธ์พัฒน์ |

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นั่ววิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีคณะแพทยศาสตร์
(ศาสตราจารย์นายแพทย์ภิรมย์ กมลรัตนกุล)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์แพทย์หญิงวิไล ชินธเนศ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์นายแพทย์ชูเกียรติ เฉลิมพันธ์พัฒน์)

..... กรรมการ
(ศาสตราจารย์นายแพทย์มีชัย ศรีไใส)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นายแพทย์ทวีชัย เตชะพงศ์วีระชัย)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

##4375276730

KEY WORDS : S1 pedicle / Transpedicular screw / Morphometry / Projection point
 Anongnad Ngamjariyawat : THESIS TITLE.(Morphometric Evaluation of Sacrum
 for Sacral Pedicular Placement) THESIS ADVISOR Dr.Chookiet Chalermpanpipat
 50 pp. ISBN 974 – 17 - 1298 - 7

This study directly measured the dimensions of the S1 pedicle for posterior pedicular screw placement . Objectives : To measure the distance and angle of the S1 pedicle and determine the projection point on it's posterior aspect. Method : Fifty dried bony sacrums were used in this study. All measurements were made bilaterally and separated in male and female. Morphometric evaluation included pedicle height , pedicle width , screw length , the distance from the projection point to the superior sacral notch , and to the lateral border of the superior articular process. Finally, the medial angle and sagittal angle were measured to assess the safety angle for screw placement . The mean , range , standard deviation and 95% confidence interval were evaluated. Results : Any difference in dimensions of male and female specimens were not statistically significant. The mean pedicle height was 22.1 mm , mean pedicle width was 14.4 mm and mean screw length was 49.0 mm. The mean distance from the projection point to the superior sacral notch and the lateral border of the superior articular process were 10.1 mm and 2.7 mm , respectively . The mean medial angle of the pedicle was 37.3° , mean sagittal angle was 102.9° Conclusion : This present study suggests that the projection point of S1 pedicular screw was situated lower to the superior sacral notch 10 mm and lateral to the lateral border of the superior articular process 2 - 3 mm. The screw direction was medially to the median sacral crest at about 37 - 38 ° and placed 102 - 103° to the lateral border of superior articular process in the sagittal plane . The length of the pedicular screw should not exceed 50 mm.

Field of study. Medical Science Student's Signature.....

Academic year 2002 Advisor's Signature.....

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์นายแพทย์ชูเกียรติ เฉลิมพันธ์พิพัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และคณะกรรมการทุกท่านที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ และช่วยตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอดจนให้ความรู้และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ด้วยดีตลอดมา

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกษร ศรีเปารยะ หัวหน้าภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ที่อนุญาตให้ศึกษากลุ่มตัวอย่าง กระดูกสันหลังส่วนก้น ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ พร้อมทั้งอำนวยความสะดวกในเรื่องสถานที่สำหรับใช้เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ทุกท่านในภาควิชากายวิภาคศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้กรุณาให้ความรู้ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่ทุกท่านในภาควิชากายวิภาคศาสตร์ และเจ้าหน้าที่หน่วยบัณฑิตศึกษา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ข้อเสนอแนะและอำนวยความสะดวกในการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ขอขอบพระคุณ ทบวงมหาวิทยาลัย และ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่ให้ทุนสนับสนุนการศึกษา และทำวิจัยในครั้งนี้

ในท้ายที่สุดขอขอบคุณเพื่อน ๆ และพี่ ๆ ทุกคน ในสาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่ให้คำแนะนำ และให้กำลังใจตลอดมา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

| | หน้า |
|---|------|
| บทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภาษาไทย..... | ง |
| บทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภาษาอังกฤษ..... | จ |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ฉ |
| สารบัญตาราง..... | ณ |
| สารบัญภาพ..... | ญ |
| บทที่ 1 บทนำ..... | 1 |
| ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา | 1 |
| คำถามการวิจัย..... | 3 |
| วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... | 3 |
| ขอบเขตการวิจัย..... | 3 |
| คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย..... | 4 |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... | 5 |
| บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 6 |
| ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของกระดูกสันหลังส่วนก้น..... | 6 |
| ความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับกระดูกสันหลังส่วนก้น และ | |
| บริเวณ Lumbosacral junction..... | 9 |
| การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง Pedicular screw | |
| กับ S1 pedicle..... | 12 |
| บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย..... | 16 |
| ประชากร..... | 16 |
| เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... | 16 |
| การเก็บรวบรวมข้อมูล..... | 17 |
| การวิเคราะห์ข้อมูล..... | 22 |
| บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 23 |
| ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง..... | 23 |
| ข้อมูลที่ได้จากการวัด..... | 25 |
| บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปราย และ ข้อเสนอแนะ..... | 37 |
| สรุปผลการวิจัย..... | 37 |

| | |
|---------------------------------|----|
| อภิปรายผลการวิจัย..... | 39 |
| ประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย | 43 |
| ข้อเสนอแนะ..... | 43 |
| รายการอ้างอิง..... | 44 |
| ภาคผนวก..... | 47 |
| ประวัติผู้เขียน..... | 50 |



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

| ตาราง | | หน้า |
|-------|---|------|
| 1. | แสดงช่วงอายุของกลุ่มตัวอย่าง..... | 23 |
| 2. | แสดงสาเหตุการเสียชีวิตของกลุ่มตัวอย่าง..... | 24 |
| 3. | แสดงค่า ICC..... | 25 |
| 4. | แสดงค่าความสูง วิเคราะห์ โดยไม่แยกเพศ ด้าน..... | 26 |
| 5. | แสดงค่าความสูง วิเคราะห์ โดยแยกเพศ..... | 26 |
| 6. | แสดงค่าความสูง วิเคราะห์ โดยแยกซ้าย – ขวา..... | 27 |
| 7. | แสดงค่าความกว้าง วิเคราะห์ โดยไม่แยกเพศ ด้าน..... | 27 |
| 8. | แสดงค่าความกว้าง วิเคราะห์ โดยแยกเพศ..... | 28 |
| 9. | แสดงค่าความกว้าง วิเคราะห์ โดยแยก ซ้าย – ขวา..... | 28 |
| 10. | แสดงค่าความยาวกระดูก วิเคราะห์ โดยไม่แยกเพศ ด้าน..... | 29 |
| 11. | แสดงค่าความยาวกระดูก วิเคราะห์ โดยแยกเพศ..... | 29 |
| 12. | แสดงค่าความยาวกระดูก วิเคราะห์โดยแยกซ้าย – ขวา..... | 30 |
| 13. | แสดงระยะทางจากจุดทางเข้าของกระดูกกับจุดอ้างอิงที่ 1 วิเคราะห์ โดยไม่แยกเพศ ด้าน..... | 30 |
| 14. | แสดงระยะทางจากจุดทางเข้าของกระดูกกับจุดอ้างอิงที่ 1 วิเคราะห์ โดยแยกเพศ..... | 31 |
| 15. | แสดงระยะทางจากจุดทางเข้าของกระดูกกับจุดอ้างอิงที่ 1 วิเคราะห์ โดยแยก ซ้าย – ขวา..... | 31 |
| 16. | แสดงระยะทางจากจุดทางเข้าของกระดูกกับจุดอ้างอิงที่ 2 วิเคราะห์ โดยไม่แยกเพศ ด้าน..... | 32 |
| 17. | แสดงระยะทางจากจุดทางเข้าของกระดูกกับจุดอ้างอิงที่ 2 วิเคราะห์ โดยแยกเพศ..... | 32 |
| 18. | แสดงระยะทางจากจุดทางเข้าของกระดูกกับจุดอ้างอิงที่ 2 วิเคราะห์ โดยแยกซ้าย – ขวา..... | 33 |
| 19. | แสดงค่ามุมในแนว Transverse วิเคราะห์ โดยไม่แยกเพศ ด้าน..... | 33 |
| 20. | แสดงค่ามุมในแนว Transverse วิเคราะห์ โดยแยกเพศ..... | 34 |
| 21. | แสดงค่ามุมในแนว Transverse วิเคราะห์ โดยแยกซ้าย – ขวา..... | 34 |

| ตาราง | หน้า |
|---|------|
| 22. แสดงค่ามุมในแนว Sagittal วิเคราะห์ โดยไม่แยกเพศ ด้าน..... | 35 |
| 23. แสดงค่ามุมในแนว Sagittal วิเคราะห์ โดยแยกเพศ..... | 35 |
| 24. แสดงค่ามุมในแนว Sagittal วิเคราะห์ โดยแยกชาย - หญิง..... | 36 |
| 25. แสดงการสรุปค่าการวัดระยะทาง..... | 39 |
| 26. แสดงการสรุปค่ามุม..... | 39 |
| 27. แสดงการเปรียบเทียบข้อมูล..... | 40 |



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

| ภาพประกอบ | หน้า |
|--|------|
| 1. แสดง กระดูกสันหลังส่วนก้นด้านบน..... | 4 |
| 2. แสดง ส่วนประกอบทางด้านหน้าของกระดูกสันหลังส่วนก้น..... | 7 |
| 3. แสดง ส่วนประกอบทางด้านหลังของกระดูกสันหลังส่วนก้น..... | 8 |
| 4. แสดง การใส่สกรู ของ Zindrick และคณะ..... | 12 |
| 5. แสดง Medial safe zone..... | 14 |
| 6. แสดง Pedicle zone ของ Xu และคณะ..... | 14 |
| 7. แสดง การวัดความสูง..... | 17 |
| 8. แสดง การวัดความกว้าง..... | 18 |
| 9. แสดง Pedicle axis ในแนว Transverse | 18 |
| 10. แสดง เส้นระดับจุดทางเข้าของสกรูทางด้านหลัง..... | 19 |
| 11. แสดง การกำหนดจุดทางเข้าของสกรู..... | 19 |
| 12. แสดง การวัดความยาวสกรู..... | 20 |
| 13. แสดง จุดอ้างอิงที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้..... | 20 |
| 14. แสดง การวัดค่ามุมในแนว Transverse..... | 21 |
| 15. แสดง การวัดค่ามุมในแนว Sagittal | 21 |
| 16. แสดง ตำแหน่งจุดทางเข้าของสกรู เมื่อเทียบกับ Superior sacral notch..... | 41 |
| 17. แสดง ตำแหน่งจุดทางเข้าของสกรู เมื่อเทียบกับ ขอบนอกของ Superior articular process..... | 41 |
| 18. แสดง ค่ามุมในแนว Transverse เมื่อเทียบกับ Median sacral crest..... | 42 |
| 19. แสดง ค่ามุมในแนว Sagittal เมื่อเทียบกับขอบนอกของ Superior articular process..... | 42 |
| 20. แสดง ค่าความยาวสกรูที่เหมาะสมที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้..... | 42 |

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับกระดูกสันหลังส่วนก้น และบริเวณ Lumbosacral junction ซึ่งอาจเป็นผลมาจากอุบัติเหตุ การติดเชื้อ เนื้องอกและโรคที่เกิดกับกระดูกสันหลัง เช่น Ischemic หรือ Degenerative spondylolisthesis ตลอดจนลักษณะผิดปกติของกระดูกสันหลังในผู้ป่วยหลังคด ล้วนแล้วแต่เป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาที่ซับซ้อนในการรักษาและมีผลต่อความมั่นคงของกระดูกสันหลังทั้งสิ้น⁽¹⁾ การผ่าตัดเพื่อแก้ไขความผิดปกติต่าง ๆ ที่ต้องทำ Fusion , Correction , Reduction และ Stabilization นิยมทำ Internal fixation ซึ่งในปัจจุบันพบว่า การทำผ่าตัดเพื่อใส่ Pedicular screw ในระดับ Lumbar และที่ First sacral pedicle (S₁ pedicle) เป็นที่นิยม เพราะ^{(2),(3)}

- สกรู ถูกใส่ผ่านบริเวณ Pedicle ซึ่งเป็นโครงสร้างที่มีความแข็งแรงมากของกระดูกสันหลัง และ เป็นจุดเชื่อมต่อระหว่างส่วน Anterior element และ Posterior element ดังนั้นจึงให้ความแข็งแรงมากกว่า การทำ Spinal fixation ด้วยการยึดกับ Posterior element เพียงอย่างเดียว
- สามารถยึดกระดูกได้อย่างมั่นคงในขณะที่มีการเคลื่อนไหวลำตัว เช่น ก้ม เงย และ เอียงลำตัว
- สามารถหลีกเลี่ยงการทำลาย Spinal canal ได้ดีกว่าการใช้ Wire หรือ Hook
- ใช้จำนวน Spinal unit น้อยกว่าการผ่าตัดแบบ Nonpedicular spinal fixation ซึ่งสามารถลดขนาดของแผลผ่าตัด ทำให้ผู้ป่วยมีโอกาสเคลื่อนไหวร่างกายได้เร็วขึ้น
- สามารถนำไปใช้ในกรณีที่ไม่มี Lamina หรือ Lamina ถูกตัดในกรณีการทำ DCL (Decompressive laminectomy)

การใส่ Pedicular screw ให้สัมฤทธิ์ผลบริเวณ Lumbosacral junction นั้นจำเป็นต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจทางกายวิภาคศาสตร์ร่วมกับประสบการณ์และความชำนาญของแพทย์ หากพิจารณาถึงลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของ S₁ pedicle จะพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนกับ Pedicle ของกระดูกสันหลังระดับเอว ทั้งในเรื่องของขนาดและทิศทางการวางตัว นอกจากนี้ลักษณะโครงสร้างภายในของ First sacral vertebra (S₁ vertebra) ยังมี

ความหนาแน่นของกระดูกแตกต่างกันในแต่ละบริเวณ ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการเลือกบริเวณที่เหมาะสมสำหรับใส่สกรูเพื่อยึดให้เกิดความมั่นคงสูงสุด อีกทั้งบริเวณด้านหน้าของกระดูกสันหลังส่วนก้น พบว่า มีเส้นเลือด เส้นประสาท และบางส่วนของอวัยวะภายใน วางตัวสัมพันธ์อยู่ เช่น Internal iliac vessels , Lumbosacral trunk และ Sigmoid colon เป็นต้น การบาดเจ็บที่เกิดจากความผิดพลาดของการใส่สกรูที่เกิดขึ้นกับโครงสร้างทางด้านหน้าของกระดูกสันหลังส่วนก้น อาจส่งผลให้เกิด Neurological deficit , Peritonitis , Sepsis และ Hemorrhage ซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้ป่วยอย่างยิ่ง ดังนั้นการใส่ Pedicular screw เข้าบริเวณ S₁ pedicle ทางด้านหลังโดยให้ได้ระดับต่อเนื่องกับในระดับเอว ตลอดจนไม่รูล้ำเข้า Sacroiliac joint และไม่รบกวนโครงสร้างทางด้านหน้าจึงไม่ใช่เรื่องง่าย การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับ Sacral pedicular screw มีในปัจจุบัน เน้นไปในลักษณะทางชีวกลศาสตร์ และลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของโครงสร้างทางด้านหน้า เพื่อศึกษาวิธีการใส่สกรูผ่านเข้าสู่ S₁ vertebra ที่ให้ความมั่นคงสูงสุด และสามารถหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นกับโครงสร้างทางด้านหน้าของกระดูก จากผลการศึกษาดังกล่าว พบว่า การใส่สกรูที่เหมาะสมควรใส่เอียงเข้าด้านใน มีทิศทางไปสู่ Promontory of sacrum จึงจะเป็นการใส่สกรูที่ปลอดภัยต่อโครงสร้างทางด้านหน้า⁽¹⁾ และควรใส่ผ่านเข้าส่วนขอบกระดูกทางด้านหน้า (Anterior cortex) เพราะสามารถเพิ่มแรงต้านทานต่อ Pull - out strength ได้ดีกว่าการใส่โดยไม่ผ่านเข้าบริเวณขอบกระดูก

แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาเกี่ยวกับจุดทางเข้าของสกรูและจุดอ้างอิงที่เหมาะสมขณะทำผ่าตัด ตลอดจนค่ามุมที่เหมาะสมใน Transverse plane และ Sagittal plane สำหรับการใส่สกรูผ่าน S₁ pedicle ไปสู่ Promontory of sacrum หรือ ใส่ผ่านเข้าสู่ขอบกระดูกทางด้านหน้าที่มีในปัจจุบันยังไม่มี ความชัดเจนเพียงพอประกอบกับจุดอ้างอิงที่เหมาะสมขณะทำผ่าตัด เพื่อใช้สำหรับกำหนดค่ามุมทั้งใน Transverse และ Sagittal plane ยังไม่มีการกล่าวถึงมาก่อน ด้วยเหตุนี้จึงได้เกิดการศึกษาครั้งนี้ขึ้น เพื่อทำการประเมินค่า S₁ pedicle โดยทำการวัดค่าความกว้าง ความสูง ค่ามุมใน Transverse plane และ Sagittal plane โดยอ้างอิงกับ Median sacral crest และ Superior articular process ตามลำดับ จากนั้นนำค่าที่ได้มา กำหนดจุดทางเข้าของสกรูและหาความสัมพันธ์ของจุดดังกล่าวกับจุดอ้างอิงบนกระดูกสันหลังส่วนก้นที่เหมาะสมขณะทำผ่าตัด เพื่อเป็นข้อมูลในการใส่ S₁ pedicular screw ให้ได้ผลดียิ่งขึ้นในอนาคต

คำถามของการวิจัย

คำถามหลัก จุดทางเข้าในการใส่สกรูทางด้านหลังบริเวณ S_1 pedicle อยู่ในบริเวณใด และระยะทางจากจุดทางเข้าถึงจุดอ้างอิงบนกระดูกสันหลังส่วนก้น ที่สามารถเห็นได้จริงขณะทำการผ่าตัดมีระยะทางเท่าใด

- คำถามรอง**
1. มุมของสกรูที่เหมาะสมในการใส่ผ่าน S_1 pedicle เข้าสู่ promontory of sacrum หรือ ใส่ผ่านเข้าสู่ขอบกระดูกทางด้านหน้า มีค่าเท่าใด
 2. ขนาดของสกรูที่เหมาะสมในการใส่เข้า S_1 pedicle มีค่าเท่าใด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

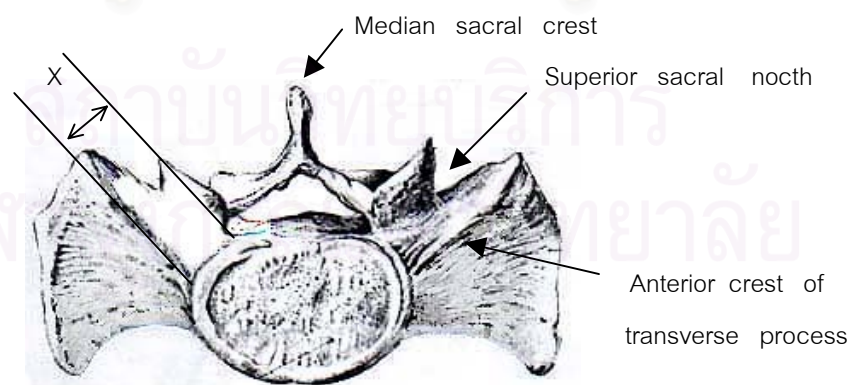
1. เพื่อประเมินค่าความกว้างและความสูงของ S_1 pedicle
2. เพื่อประเมินค่ามุมใน Transverse และ Sagittal plane ที่ เหมาะสม สำหรับการใส่สกรู ผ่าน S_1 pedicle เข้าสู่ Promontory of sacrum หรือ บริเวณขอบกระดูกทางด้านหน้า
3. เพื่อกำหนดจุดทางเข้าในการใส่สกรูทางด้านหลัง บริเวณ S_1 pedicle
4. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างจุดทางเข้าของสกรู กับ จุดอ้างอิงบนกระดูกสันหลังส่วนก้นที่เหมาะสม ขณะทำการผ่าตัด

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยโดยการสังเกต (Observational Research) เชิงพรรณนา (Descriptive Study) ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง (Cross - sectional) โดยทำการวัดเพื่อประเมินค่าความกว้าง ความสูงของ S_1 pedicle เพื่อนำไปกำหนดจุดทางเข้าของสกรูจากทางด้านหลัง รวมทั้งวัดค่ามุมที่เหมาะสมใน Transverse และ Sagittal plane สำหรับการใส่สกรูผ่าน S_1 pedicle เข้าสู่ Promontory of sacrum หรือ บริเวณขอบกระดูกทางด้านหน้า และหาความสัมพันธ์ระหว่างจุดทางเข้า กับ จุดอ้างอิงบนกระดูกสันหลังส่วนก้นที่เหมาะสมขณะทำการผ่าตัด โดยทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างกระดูกสันหลังส่วนก้น (Dry bone) ที่มีสภาพสมบูรณ์ จำนวน 50 ตัวอย่าง จากภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. S_1 pedicle คือ ส่วนของกระดูกที่มีขนาดสั้นและแข็งแรง วางตัวอยู่เหนือ S_1 foramen เชื่อมต่อระหว่าง S_1 body ทางด้านหน้า, Superior articular process ทางด้านหลัง Transverse process ทางด้านข้าง ขอบทางด้านในอยู่ชิดกับ sacral canal ในการศึกษานี้กำหนดขอบเขตทางด้านนอกของ S_1 pedicle โดยพิจารณาประกอบจากผลการศึกษาของ F de Peretti และคณะ⁽⁴⁾ ในปี ค.ศ. 1991 ซึ่งศึกษาส่วนประกอบภายในทางด้านบนของ S_1 vertebra ด้วย CT scan ร่วมกับทำ Three – dimensional reconstruction จากผลที่ได้ พบว่า ความหนาแน่นของกระดูกบริเวณ S_1 pedicle ทางด้านนอกสิ้นสุดตรงแนวสันกระดูก บริเวณ Transverse process ซึ่งในการศึกษานี้กำหนดให้ เรียกแนวสันกระดูกดังกล่าวว่า Anterior crest of transverse process
2. Anterior crest of transverse process คือ แนวสันกระดูกทางด้านบนของกระดูกสันหลังส่วนก้น อยู่ทาง ด้านข้างเยื้องไปทางด้านหลัง จากส่วน S_1 body (รูปที่ 1)
3. Superior sacral notch คือ แอ่งกระดูกทางด้านบนของกระดูกสันหลังส่วนก้น ที่อยู่ระหว่าง Superior articular process และ Transverse process of S_1 (รูปที่ 1)
4. Promontory of sacrum คือ ส่วนของขอบกระดูกที่ยื่นออกมาจาก บริเวณขอบบนทางด้านหน้าของ S_1 body ซึ่งเห็นได้ชัดเจนเมื่อมองจากทางด้านข้าง
5. S_1 pedicle width คือ ระยะทางที่สั้นที่สุดจาก จุดที่อยู่ด้านนอกสุดของ Sacral canal ถึง Anterior crest of transverse process (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 : แสดงกระดูกสันหลังส่วนก้นทางด้านบน

ด้านซ้ายของรูป : แสดง S_1 pedicle width (X)

ด้านขวาของรูป : แสดง ส่วนประกอบต่างๆ

6. Pedicle height คือ ระยะทางจาก Superior sacral notch ถึง ขอบบนสุดของ First dorsal sacral foramen
7. Screw length คือ ระยะทางจากจุดทางเข้าของสกรู (Projection point) ไปยัง Promontory of sacrum หรือ บริเวณขอบกระดูก ทางด้านหน้า โดยวัดตามแนว Transverse pedicle axis
8. Transverse angle คือ มุมที่เกิดขึ้นจากการตัดกันของ เส้นที่ลากผ่านกึ่งกลางของ Median sacral crest หรือ เส้นที่ลากขนานกับเส้นตรงดังกล่าว กับ เส้นที่ลากตามแนว Transverse pedicle axis ไปยัง Promontory of sacrum หรือ บริเวณขอบกระดูกทางด้านหน้า
9. Sagittal angle คือ มุมที่เกิดขึ้นจากการตัดกันของ เส้นที่ลากจากจุดทางเข้าของสกรู (Projection point) ไปยัง Promontory of sacrum กับ เส้นที่ลากตามแนวขอบนอกของ Superior articular process
10. Projection point คือ จุดทางเข้าของสกรู ซึ่งเกิดจากการตัดกันของเส้นที่ลากผ่าน Pedicle axis ในแนว Transverse กับ เส้นแสดงระดับจุดทางเข้าเมื่อมองจากด้านหลัง ซึ่งเกิดจากการแบ่งครึ่งค่าความสูงของ S_1 pedicle

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถกำหนดจุดทางเข้าของสกรู จากทางด้านหลังได้แม่นยำและรวดเร็วขึ้น โดยอาศัยจุดอ้างอิง ที่เห็นได้จริงขณะผ่าตัด
2. ทราบค่ามุมที่เหมาะสมซึ่งมีผลทำให้การใส่สกรูผ่าน S_1 pedicle เข้าสู่ Promontory of sacrum หรือ บริเวณขอบกระดูกทางด้านหน้า มีความมั่นคง และปลอดภัยต่อผู้ป่วยมากยิ่งขึ้น
3. สามารถเลือกขนาดและความยาวของสกรูที่เหมาะสมในการทำผ่าตัดโดยไม่ก่อให้เกิดอันตราย ต่อโครงสร้างแวดล้อม

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

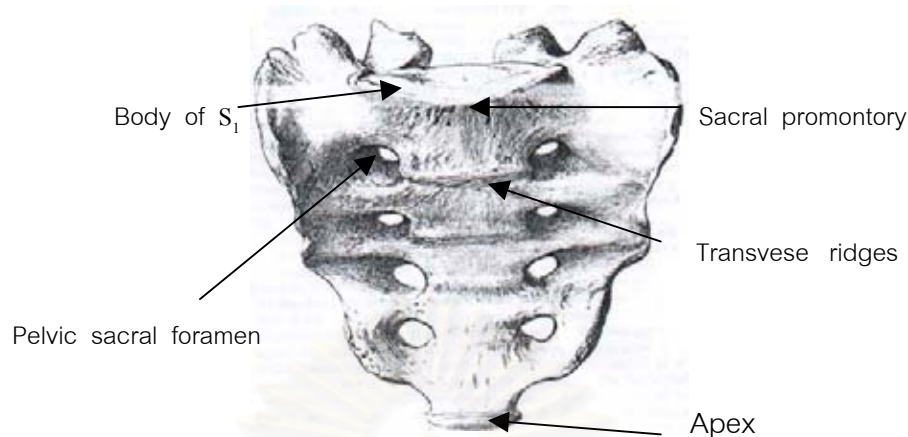
การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดหัวข้อการศึกษาตามลำดับ ดังนี้

1. ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของกระดูกสันหลังส่วนก้น
2. ความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับกระดูกสันหลังส่วนก้น และ บริเวณ Lumbosacral junction
3. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง Pedicular screw กับ S₁ pedicle

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของกระดูกสันหลังส่วนก้น (5 - 8)

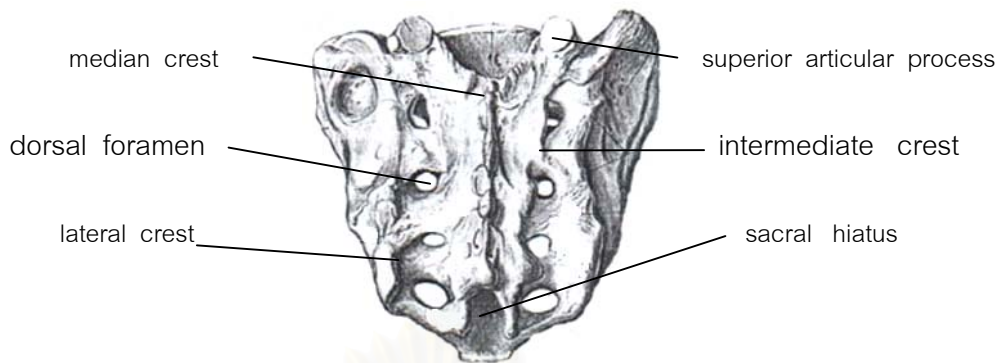
กระดูกสันหลังส่วนก้น (Sacrum) เกิดขึ้นจากกระดูกสันหลังระดับก้น 5 ชั้น เชื่อมติดกันเป็นชิ้นเดียว มีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยม โดยมีฐานอยู่ทางด้านบน และมียอดอยู่ทางด้านล่าง ด้านหน้าของกระดูก (Pelvic surface) เว้า และมีผิวค่อนข้างเรียบ ในขณะที่ด้านหลัง (Dorsal surface) โค้งนูน และค่อนข้างขรุขระ เนื่องจากกระดูกชิ้นนี้ เกิดขึ้นจากการเชื่อมติดกันของกระดูก 5 ชั้น ดังนั้น จึงมีลักษณะแตกต่างจากกระดูกสันหลังระดับอื่นดังนี้

1. ด้านหน้า (Pelvic surface) พบ Pelvic sacral foramina 4 คู่ ซึ่งเป็นช่องทางผ่านของ Ventral rami ของเส้นประสาทไขสันหลังระดับก้น (Sacral nerve root) บริเวณระหว่าง Foramen แต่ละคู่จะพบ แนวสันกระดูก วางตัวตามขวาง ต่อรอยต่อระหว่างส่วน body ของกระดูกสันหลังระดับก้นแต่ละชิ้น ซึ่งตรงกับตำแหน่งของหมอนรองกระดูกสันหลัง (Interverbral disc) ในกระดูกสันหลังระดับอื่นที่อยู่เหนือขึ้นไป เรียกแนวสันกระดูกนี้ว่า Transverse ridges ถัดขึ้นไปทางด้านบนสุดของกระดูกบริเวณส่วน body ของกระดูกสันหลังส่วนก้นชิ้นที่หนึ่ง (S₁ vertebra) พบว่า มีลักษณะยื่นล้ำไปด้านหน้ามาก เรียกบริเวณนี้ว่า Sacral promontory (รูปที่ 2)



รูปที่ 2 : แสดง ส่วนประกอบทางด้านหน้าของกระดูกสันหลังส่วนก้น

2. ด้านหลัง (Dorsal surface , Posterior surface) พบ Median sacral crest ซึ่งเป็นสันกระดูกเรียงในแนวกลาง บนสันกระดูกมีปุ่ม Spinous tubercles สันและปุ่มกระดูก เหล่านี้เกิดจากการเชื่อมต่อกันของ Spinous processes ถัดออกไปทางด้านข้าง จากแนวสันกระดูก พบ Dorsal sacral foramina 4 คู่ เป็นช่องทางผ่านสำหรับ Dorsal rami ของ Sacral nerve Foramen เหล่านี้จะต่อเชื่อมกับ Foramen ทางด้านหน้า และ Sacral canal ซึ่งเป็นช่องรูปสามเหลี่ยม ต่อเนื่องกับ Spinal canal ของร่างกายส่วนบน ถูกปิดล้อมทางด้านหลังด้วยส่วน Laminae ของกระดูกสันหลังส่วนก้นแต่ละชั้น ที่เชื่อมติดกันในแนวกลาง แต่อย่างไรก็ตามพบว่า Laminae ของกระดูกสันหลังส่วนก้นชั้นที่ 5 (S₅) เชื่อมกันไม่สนิท ทำให้มีช่องเปิดออกทางด้านหลัง เรียกว่า Sacral hiatus บริเวณด้านข้างของ Sacral hiatus พบ Sacral cornu ซึ่งเป็นสันกระดูกที่เกิดจาก Interior articular processes ของ S₅ ระหว่าง Dorsal sacral foramen กับ Median sacral crest จะพบสันกระดูกต่ำ ๆ 4 คู่ เรียงในแนวตั้ง เกิดขึ้นจากการเชื่อมติดกัน Articular processes เกิดเป็น Intermediate sacral crest ทางด้านนอกของ Dorsal sacral foramina พบ แนวสันกระดูก ซึ่งทางด้านบนมีปุ่มกระดูกวางอยู่ เรียกปุ่มกระดูกเหล่านี้ว่า Transverse tubercles สันและปุ่มกระดูกดังกล่าว เกิดจากการเชื่อมต่อกันของ Transverse processes เกิดเป็น Lateral sacral crest ถัดขึ้นไปทางด้านบนของกระดูกจะพบ Superior articular processes ของ S₁ ซึ่งมีขนาดใหญ่ และรูปร่างคล้ายตัว C เป็นส่วนที่ต่อเชื่อมกับ Inferior articular processes ของกระดูกสันหลังระดับเอวชั้นที่ 5 (รูปที่ 3)



รูปที่ 3 : แสดง ส่วนประกอบทางด้านหลังของกระดูกสันหลังส่วนก้น

3. ด้านข้าง (Lateral surface) มีพื้นที่ทางด้านบนมากกว่าทางด้านล่าง พบว่าพื้นที่บริเวณระดับ S_1 ถึงประมาณครึ่งบนของ S_3 ถูกปกคลุมด้วย Hyaline cartilage มีรูปร่างคล้ายใบหู เรียกบริเวณนี้ว่า Auricular surface ซึ่งเป็นส่วนที่ใช้เชื่อมต่อกับกระดูก ilium เกิดเป็น Sacroiliac joint.

4. ฐาน (Base) คือ ส่วนบนสุดของกระดูก พบ Body ของ S_1 มีขนาดใหญ่และกว้าง (รูปที่ 2) ถัดออกมาทางด้านข้าง จะพบว่า กระดูกมีลักษณะแผ่กว้างออกเรียกว่า Lateral part หรือ ala of sacrum

5. ยอด (Apex) ของกระดูกสันหลังส่วนก้น คือ ปลายล่างของกระดูก พบผิวสัมผัส ซึ่งเป็นส่วนที่ใช้เชื่อมต่อกับ กระดูกก้นกบ (Coccyx) เกิดเป็น Sacrococcygeal joint (รูปที่ 2)

กระดูกสันหลังส่วนก้น มีหน้าที่ ปกป้องโครงสร้างที่อยู่ภายใน Sacral canal ซึ่งในที่นี่ คือ รากประสาทไขสันหลังส่วนก้น และส่วนก้นกบ (Sacral & Coccygeal nerve roots) และเนื่องจากกระดูกสันหลังชั้นนี้ ประกอบเป็นส่วนหลังของอุ้งเชิงกราน ดังนั้นจึงมีหน้าที่ช่วยป้องกันอวัยวะที่อยู่ภายใน และยังเป็นเสมือนจุดเชื่อมต่อระหว่างกระดูกสันหลังส่วนบน กับ รยางค์ขาทางด้านล่าง จึงทำหน้าที่รับและกระจายน้ำหนักจากส่วนบนของร่างกายไปสู่ส่วนล่างของร่างกาย โดยกระจายแรงผ่าน Sacroiliac joint เข้าสู่แต่ละด้านของกระดูกเชิงกราน ผ่านต่อไปสู่ร่างกายส่วนล่าง นอกจากนี้พบว่าส่วน Superior articular process ของกระดูกสันหลังส่วนก้นชั้นที่ 1 เป็นโครงสร้างที่มีส่วนช่วยในการป้องกันการเคลื่อนหลุดไปทางด้านหน้าของ กระดูกสันหลังส่วนเอวชั้นที่ 5 อีกด้วย ด้วยเหตุนี้ความผิดปกติใด ๆ ที่เกิดขึ้นกับ

ร่างกายส่วนบนโดยเฉพาะที่เกิดขึ้นกับกระดูกสันหลังส่วนเอวระดับล่าง (L₃ - L₅) และ บริเวณ Lumbosacral junction ย่อมส่งผลไปสู่กระดูกสันหลังส่วนก้น ทั้งในแง่ พยาธิสภาพ และการให้การรักษา

ความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับกระดูกสันหลังส่วนก้น และ บริเวณ Lumbosacral junction แบ่งออกได้ดังนี้

1. กระดูกหัก ^(9 , 10) การหักของกระดูกที่เกิดขึ้นบริเวณกระดูกสันหลังส่วนก้น และบริเวณ Lumbosacral junction โดยมากมีสาเหตุส่วนใหญ่มาจาก อุบัติเหตุจากยานพาหนะ และการตกจากที่สูง หรือ หกล้มกันกระแทก นอกจากนั้นยังอาจเกิดขึ้นจากบาดแผลกระดูกสันหลัง และการฉีกขาดโดยตรง สาเหตุดังกล่าวส่งผลให้เกิดภาวะกระดูกหักได้หลายลักษณะ เช่น การหักของกระดูกสันหลังส่วนก้น ร่วมกับเกิด Lumbosacral dislocation หรือ พบร่วมกับการหักของอุ้งเชิงกราน รวมไปถึงลักษณะการหักที่ทำให้ปล้องกระดูกสันหลังแตกระเบิด (Burst fracture) และยุบตัวลง ขึ้นส่วนของกระดูกที่หักกระจายรอบทิศทาง อาจทะลักเข้าไปกดไขสันหลังได้ ซึ่งพบได้ที่กระดูกสันหลังระดับเอวส่วนล่าง (L₃ - L₅) เป็นต้น การให้การรักษาขึ้นอยู่กับลักษณะของการหัก กล่าวคือ หากไม่พบการเคลื่อนของชิ้นกระดูกที่หัก และการสูญเสียทางระบบประสาท รักษาโดยการเข้าเฝือก หรือ ใส่เครื่องพยุงภายนอก แต่หากพบการเคลื่อนของชิ้นกระดูกที่หัก อาจต้องผ่าตัดเพื่อป้องกันการกดเบียดไขสันหลัง หรือรากประสาท ที่อาจเกิดขึ้นในภายหลัง

2. การติดเชื้อของกระดูก ^(11) สาเหตุส่วนใหญ่เกิดขึ้นจากการติดเชื้อ ณ ที่แห่งใดแห่งหนึ่งในร่างกาย แล้วเกิดการแพร่กระจายของเชื้อมาทางระบบไหลเวียนเลือด เข้าสู่กระดูกสันหลัง เช่น การติดเชื้อภายในช่องท้อง (Intra - abdominal infection) และ การติดเชื้อจากทางเดินปัสสาวะ (Genitourinary infection) พบมากที่บริเวณ Vertebral body หากการติดเชื้อที่เกิดขึ้นมีการแพร่เข้าสู่ Spinal canal อาจก่อให้เกิด Epidural abscess ซึ่งสามารถกดเบียดไขประสาทที่อยู่ภายในได้ การให้การรักษาโดยมากเป็นการรักษาทางยา แต่ในกรณีที่พบว่าการติดเชื้อที่เกิดขึ้นนำไปสู่การยุบตัวของกระดูกสันหลัง อาจต้องพิจารณาผ่าตัด

3. เนื้องอกของกระดูก ^(11) เนื้องอกที่เกิดขึ้นพบ ทั้งที่มีแหล่งกำเนิดอยู่ที่ตัวกระดูกโดยตรง หรือ แพร่กระจายมาจากส่วนอื่นของร่างกาย แบ่งได้เป็น 2 ชนิด ดังนี้ เนื้องอกชนิดไม่ร้ายแรง (Benign) เช่น Giant cell tumor , Osteoid osteoma และ เนื้องอก

ชนิดร้ายแรง (Malignant) เช่น Chordoma , Chondrosarcoma และ Multiple myeloma อาการปวดที่พบอาจเป็นเพียงอาการปวดเฉพาะที่ หรือ ปวดร้าวลงขา บางกรณีอาจพบว่ามีส่วนของกระดูกสันหลังถูกทำลายร่วมด้วย การรักษาพิจารณาตาม ชนิดของเนื้องอก ตำแหน่งที่ตั้ง และสภาวะของผู้ป่วย ได้แก่ การให้เคมีบำบัด รังสีรักษา หรือพิจารณาทำผ่าตัด เพื่อนำเนื้องอกออกพร้อมทั้งยึดตรึงกระดูกด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามความเหมาะสมต่อไป

4. Spondylosis ^(11, 12) คือ ภาวะที่มีการเสื่อมสภาพของหมอนรองกระดูกสันหลัง ร่วมกับมีบางส่วนของ Vertebral body ถูกทำลาย เกิดลักษณะกระดูกงอก (Spur) ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการรบกวนรากประสาทไขสันหลัง ในรายที่เป็นมากอาจพบว่า บริเวณ Intervertebral foramen มีขนาดลดลงกว่าปกติส่งผลให้เกิดการกดทับรากประสาทได้ บริเวณที่พบบ่อย คือ L₄ - L₅ และ L₅ - S₁ พบในเพศหญิง มากกว่าเพศชาย อาการปวดที่พบอาจเป็นอาการปวดหลังบริเวณนั้นเอง หรือ ปวดร้าวลงขา บางรายที่มีการกดทับรากประสาทมากอาจพบ อาการชาและอ่อนแรงของกล้ามเนื้อขาาร่วมด้วย การรักษาแบ่งเป็นแบบไม่ผ่าตัด เช่น ทายา การใส่เครื่องพยุงภายนอก และ แบบผ่าตัด เพื่อลดการกดทับรากประสาท

5. Spondylolisthesis ^(11, 12) คือ ภาวะการเลื่อนหลุดมาทางด้านหน้าของส่วน Body ของกระดูกสันหลังชั้นหนึ่งต่อกระดูกสันหลังอีกชั้นหนึ่ง ส่งผลให้มีการบาดเจ็บต่อเอ็นยึดข้อกระดูก บางรายอาจมีอาการปวดร้าวลงขา ชา และอ่อนแรงของกล้ามเนื้อขา ร่วมกับอาการปวดบริเวณนั้นเอง พบมากบริเวณ L₅ - S₁ รองลงมา คือ บริเวณ L₄ - L₅ การรักษาประกอบด้วย การรักษาแบบไม่ผ่าตัด เช่น ทายา การใส่เครื่องพยุงภายนอก แต่หากพบที่มีการเคลื่อนของกระดูกค่อนข้างมาก ควรทำผ่าตัด เพื่อเชื่อมยึดข้อกระดูก

6. Spinal stenosis ⁽¹²⁾ เป็นพยาธิสภาพที่เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงของ Spinal column ก่อให้เกิดการแคบลงของ Spinal canal และ Intervertebral foramen เป็นผลให้เกิดการรบกวน หรือ กดทับ รากประสาทไขสันหลัง มักพบการอักเสบของ Facet joint และการเคลื่อนของหมอนรองกระดูก ร่วมด้วย ทำให้มีอาการปวดหลังร่วมกับปวดร้าวลงขา ชา และ กล้ามเนื้อขาอ่อนแรง อาจเป็นมาแต่กำเนิด หรือ พบในภายหลัง พบมากบริเวณ L₄ - L₅ , L₅ - S₁ และ L₃ - L₄ ตามลำดับ การรักษาอาจเป็น แบบไม่ผ่าตัด หรือ พิจารณาทำผ่าตัด เพื่อลดการกดทับของรากประสาท

7. หลังคด ⁽¹¹⁾ เป็นวิกลรูปที่เกิดขึ้นจาก การเรียงตัวที่ผิดปกติของปล้องกระดูกสันหลัง ส่งผลให้เกิด ส่วนโค้งเว้าที่ผิดปกติเกิดขึ้น โดยมีสาเหตุการเกิดแตกต่างกัน เช่น เป็นโดยกำเนิด หรือ ไม่ทราบสาเหตุ ซึ่งเป็นสาเหตุที่พบมากที่สุด การรักษา ประกอบด้วย

การใช้กายอุปกรณ์ (Orthosis) ร่วมกับการบริหารกล้ามเนื้อหลัง หรือพิจารณาผ่าตัดเพื่อเชื่อมกระดูกส่วนที่คด พร้อมทั้งแก้ไขมุมให้มีขนาดลดลง โดยใช้อุปกรณ์ยึดตรึงกระดูก

การทำผ่าตัด เพื่อแก้ไขความผิดปกติข้างต้น มีวัตถุประสงค์⁽¹⁰⁾ ดังนี้

1. เพื่อจัดกระดูกให้เข้าที่ (Reduction)
2. เพื่อยึดตรึงกระดูกสันหลังให้มั่นคง (Stabilization)
3. เพื่อขจัดการกดทับบริเวณไขสันหลัง และ รากประสาท (Decompression)
4. เพื่อแก้ไขแนวกระดูกสันหลังให้ถูกต้อง (Correction)
5. เพื่อเชื่อมกระดูก (Fusion)

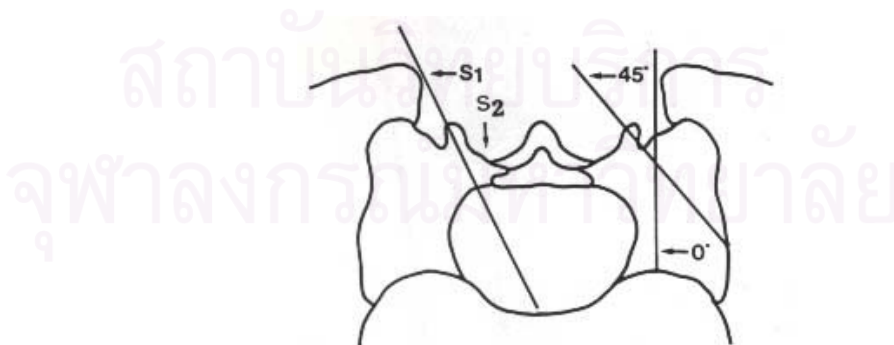
วิธีการทำผ่าตัดบริเวณ Lumbosacral junction และ บริเวณกระดูกสันหลังส่วนก้น แบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม^(8, 13) ดังนี้

1. การทำผ่าตัดจากทางด้านหลัง (Dorsal or Posterior approaches) เช่น
 - Dorsal approach (Dorsal midline incision)
 - Paraspinal approach
2. การทำผ่าตัดจากทางด้านหน้า (Ventral or Anterior approaches) เช่น
 - Retroperitoneal approach
 - Transperitoneal approach

วิธีการทำผ่าตัดจากทางด้านหลัง เป็นวิธีการพื้นฐานที่นิยมใช้ในการทำผ่าตัดบริเวณ lumbosacral junction และ บริเวณกระดูกสันหลังส่วนก้น เนื่องจากเปิดเข้าทำผ่าตัดได้ง่ายกว่าทางด้านหน้าและสามารถหลีกเลี่ยงภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นกับโครงสร้างทางด้านหน้าของกระดูกภายหลังการผ่าตัดได้ แต่อย่างไรก็ตาม การพิจารณาเลือกวิธีการทำผ่าตัด ควรคำนึงถึง ตำแหน่งของรอยโรค และโครงสร้างที่อยู่แวดล้อมเป็นสำคัญ

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง Pedicular screw กับ S_1 pedicle

การทำผ่าตัดเพื่อทำการเชื่อมกระดูก และ ยึดตรึงกระดูกจากทางด้านหลัง เพื่อทำการแก้ไขความผิดปกติที่ก่อให้เกิดความไม่มั่นคง และ ลักษณะวิกลรูปที่เกิดขึ้นกับ บริเวณ Lumbosacral junction มีความจำเป็นต้องใส่อุปกรณ์ยึดตรึงเข้าสู่กระดูกสันหลังส่วนนี้ ซึ่งในปัจจุบันพบว่า Pedicular screw เป็นอุปกรณ์ยึดตรึงกระดูกที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูง ทั้งนี้เพราะ เป็นอุปกรณ์ที่ครอบคลุมคอลัมน์ทั้ง 3 ของกระดูกสันหลัง จึงใช้จัดกระดูกให้เข้าที่ได้ นอกจากนั้นการทำผ่าตัดทำเพียงช่วงสั้น ๆ เฉพาะบริเวณข้อที่เกิดปัญหา และไม่ต้องใช้เครื่องพยุงภายนอกหลังการผ่าตัด เหตุผลอีกประการหนึ่งที่สำคัญ คือ เป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นในรายที่มี Lamina หัก หรือเคยทำ Laminectomy มาก่อน ด้วยข้อได้เปรียบดังกล่าวทำให้มีผู้สนใจและทำการศึกษาเกี่ยวกับการใส่ S_1 pedicular screw ในแง่มุมที่แตกต่างกัน ดังนี้ Roy – Camille และคณะ⁽¹⁴⁾ ในปี 1986 ได้เสนอว่า การใส่ Pedicular screw ร่วมกับ plate บริเวณกระดูกสันหลังส่วนนี้ชั้นที่ 1 สามารถใส่ยึดกับ S_1 pedicle และ Alar โดยจุดทางเข้าของสกรู ควรอยู่ถัดออกไปทางด้านนอกเล็กน้อย เมื่อเทียบกับจุดทางเข้าในระดับเอว ซึ่งอยู่ด้านล่างต่อ Articular facet ประมาณ 1 มม. และสกรูควรใส่ขนานกับขอบบนของกระดูก ในปีเดียวกัน Zindrick และคณะ⁽¹⁵⁾ ได้ทำการศึกษาผลของ Cyclic loads และ Pull - out strength ที่มีผลต่อ Intrapedicular screw ในตำแหน่งต่าง ๆ บนกระดูกสันหลังส่วนนี้ นอกจากนั้นยังศึกษาถึงผลของทิศทาง และ ความลึกของสกรู ว่ามีผลต่อความมั่นคงหรือไม่ โดยใส่สกรูผ่าน จากด้านนอกของ First articular facet ใน 4 ทิศทาง ได้แก่ เอียงเข้าด้านใน โดยผ่าน S_1 pedicle , เอียงออกทางด้านนอก 45° เข้าสู่ Sacral alar , ใส่สกรูตรงไปที่ขอบกระดูกทางด้านหน้า (Anterior cortex) และใส่สกรูเอียงลงไปทางปลายเท้า (รูปที่ 4)



รูปที่ 4 : แสดง การใส่สกรูบริเวณกระดูกสันหลังส่วนนี้ ของ Zindrick และคณะ

ผลที่ได้ พบว่า บริเวณที่มีความมั่นคงสูง คือ การใส่สกรูเข้า S_1 pedicle หรือ เอียงออกทางด้านนอก 45° เข้าสู่ Sacral alar นอกจากนั้นยังพบว่ากรใส่สกรูผ่านเข้าสู่ขอบกระดูกทางด้านหน้า มีแรงต้านทานต่อ Cyclic loads และ Pull - out strength มากกว่าการใส่โดยไม่ผ่านเข้าขอบกระดูก หรือ ใส่สกรูลึกเพียงครึ่งหนึ่งของขนาด Vertebral body อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ผลการศึกษาที่ได้จาก Zindrick และคณะ สอดคล้องกับการศึกษาของ F de Peretti และคณะ⁽⁴⁾ ในปี ค.ศ. 1991 ซึ่งทำการศึกษาลักษณะภายในทางด้านบนของ S_1 vertebra โดยใช้ CT Scan ร่วมกับทำ Three - dimensional reconstruction ความหนาของ section 5 มม. ขนานกับ S_1 plateau คำนวณค่าความหนาแน่นของกระดูกเป็น Hounsfield units (HU) เปรียบเทียบผลกับลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่พบ และศึกษาตำแหน่งที่เหมาะสมในการใส่สกรูโดยพิจารณาค่า Pull - out strength ในหน่วยกิโลกรัม ซึ่งเกิดขึ้นจากการทดสอบสกรูที่ใส่ใน 3 ทิศทาง ได้แก่ ใส่เอียงเข้าด้านในโดยผ่าน S_1 pedicle ใส่เอียงออกด้านนอก $30^\circ - 45^\circ$ และใส่ตรงจากด้านหลังไปด้านหน้า ใน 20 Fresh human cadavers อายุเฉลี่ย 32 ปี ข้อมูลที่ได้บ่งบอกว่า บริเวณ Sacral alar และ Lateral part ประกอบด้วย Yellow marrow มีเนื้อกระดูกอยู่น้อยมาก ความหนาแน่นของกระดูก 60 HU บริเวณ S_1 pedicle มีลักษณะเป็น Spongy bone มีความหนาแน่นของกระดูก 335 HU ส่วนบริเวณ Cortex มีความหนาแน่นของกระดูก 395 HU และพบว่ากรใส่สกรูผ่าน S_1 pedicle ให้ค่า Pull - out strength สูงสุด คือ 70 กิโลกรัม ในขณะที่กรใส่เอียงออกด้านนอก $30^\circ - 45^\circ$ และใส่จากด้านหลังตรงไปด้านหน้า ให้ค่า 40 กิโลกรัม และ 50 กิโลกรัม ตามลำดับ จากผลที่ได้คณะผู้ทำการศึกษา ได้แนะนำว่า กรใส่สกรูที่เหมาะสมควรเป็นลักษณะ Pediculo - corporeal insertion ทำมุม 10° กับ sagittal plane จึงจะเป็นการใส่สกรูที่เกิดความมั่นคงสูงสุด

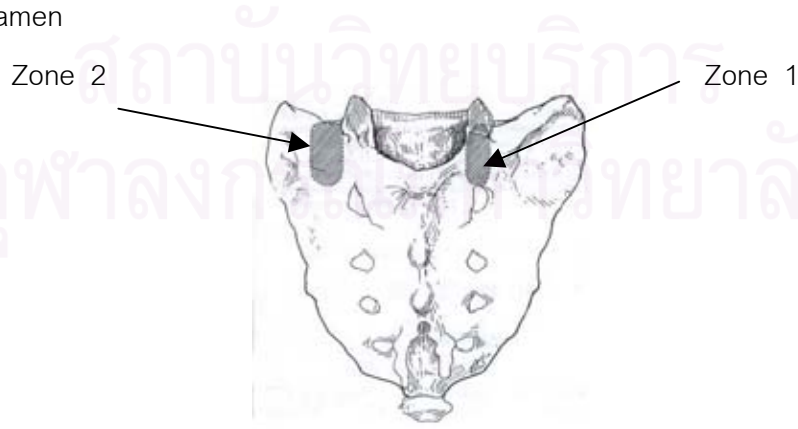
Esses และคณะ ในปี ค.ศ. 1991⁽¹⁶⁾ ทำการศึกษาตำแหน่งของโครงสร้างต่างๆ ทางด้านหน้าของกระดูกสันหลังส่วนก้น ใน Cadaver พบว่า Common iliac vessels มักทอดตัวอยู่บน Sacroiliac joint , L_5 root วางตัวอยู่บริเวณ Sacral alar และพบ First sacral root อยู่ล่างต่อ S_1 foramen จากผลการศึกษาที่ได้ Esses และคณะ เสนอแนะว่า จุดทางเข้าของสกรูควรอยู่เหนือต่อ S_1 foramen โดยมีทิศทางเข้าสู่ Promontory of sacrum ซึ่งเป็นบริเวณที่สามารถหลีกเลี่ยงอันตรายที่อาจเกิดขึ้น กับโครงสร้างทางด้านหน้าได้ ผลการศึกษาของ Esses และคณะ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Licht และคณะ⁽¹⁷⁾ ในปี ค.ศ. 1991 ซึ่งได้ทดลองใส่ Pedicular screw บริเวณ $S_1 - S_3$ โดยใส่ตรงจากด้านหลังไปทางด้านหน้าตามวิธีการของ Roy - Camille และ Louis รวมทั้งใส่เอียงออกทางด้านนอก บริเวณ $S_1 - S_2$ ตามวิธีการของ Edwards ซึ่งกำหนดจุดทางเข้าอยู่ใต้ต่อ $L_5 - S_1$ joint 1 มม. สกรูเอียงไป

ทางปลายเท้า 10 ° จากผลที่ได้ พบว่า การใส่สกรูตรงไปด้านหน้า เสี่ยงต่อการบาดเจ็บของ Left common iliac vein ส่วนการใส่สกรูเฉียงออกด้านนอก เสี่ยงต่อการบาดเจ็บของ Lumbosacral trunk จึงเสนอแนะว่า S₁ safe zone คือ Midline zone ซึ่งคล้ายคลึงกับ ผลการศึกษาของ Mirkovic และคณะ.⁽¹⁸⁾ ในปีเดียวกัน ที่ได้เสนอแนะว่า S₁ safe zone คือ Medial zone ซึ่งอยู่ระหว่าง Promontory of sacrum กับ Internal iliac vein (รูปที่ 5) และการใส่สกรูที่ระดับ S₁ ควรเฉียงเข้าด้านในมากกว่า 30° โดยมีทิศทางเข้าสู่ Promontory of sacrum



รูปที่ 5 : แสดง Medial safe zone

ต่อมาในปี ค.ศ. 1995 Xu และคณะ⁽¹⁹⁾ ได้ทำการศึกษาเพื่อประเมินลักษณะภายนอกบริเวณ S₁ vertebra และหาจุดทางเข้าของสกรูบริเวณ S₁ pedicle ใน 50 Dry bony specimens ช่วงอายุ 21 – 78 ปี โดยแบ่ง S₁ pedicle ออกเป็น Zone 1 (Medial) , Zone 2 (Lateral) แสดงในรูปที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า Zone 2 มีความเหมาะสมในการใส่สกรูเข้าจากทางด้านหลังมากกว่า Zone 1 เพราะมีพื้นที่มากกว่าและสามารถหลีกเลี่ยงการล้วงล้าเข้าสู่ Sacral canal ได้ดีกว่า บริเวณที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นจุดทางเข้าของสกรูควรอยู่ห่างจากขอบนอกของ Superior articular facet ไปทางด้านนอกไม่เกิน 15 มม. และอยู่เหนือ S₁ dorsal foramen



รูปที่ 6 : แสดง Pedicle zone ของ Xu และคณะ

ในปี ค.ศ. 1997 Ebraheim และคณะ⁽²⁰⁾ ได้ทำการศึกษาเพื่อประเมินค่าบริเวณ S_1 pedicle ใน 11 Bony pelvis โดยกำหนดให้ S_1 pedicle คือ ส่วนเชื่อมต่อกันระหว่าง Body และ Alar วัดค่า ความสูงโดยวัดระยะทางจากขอบบนสุดของกระดูกไปถึงขอบบนสุดของ S_1 foramen ทั้งด้านหน้าและด้านหลัง พบว่า ความสูงทางด้านหน้ามีค่า 30.2 ± 3.4 มม. ความสูงทางด้านหลังมีค่า 26.1 ± 3.4 มม.

ข้อมูลที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้น พบว่า บริเวณที่เหมาะสมสำหรับการใส่สกรูบริเวณ S_1 vertebra คือ บริเวณที่อยู่ระหว่าง Promontory และ Internal iliac vein การใส่สกรูโดยมีทิศทางเข้าสู่ Promontory of sacrum ให้ความมั่นคง และ ลดโอกาสเสี่ยงในการเกิดอันตราย ต่อโครงสร้างทางด้านหน้าได้ดีกว่าการใส่ในทิศทางเข้าสู่ Alar of sacrum หรือ ใส่สกรูให้มีทิศทางตรงไปด้านหน้าของกระดูก ข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญและเป็นแนวทางในการนำมาใช้ประกอบการทำการวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งจัดทำขึ้นเพื่อศึกษาดำเนินการจุดทางเข้าของสกรูบริเวณ S_1 pedicle รวมทั้งวัดค่ามุมและความยาวสกรูที่เหมาะสม ตลอดจนศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจุดทางเข้าของสกรูกับจุดอ้างอิงที่เห็นจริงขณะผ่าตัด เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการใส่ S_1 pedicular screw โดยมีทิศทางเข้าสู่ Promontory of sacrum หรือ บริเวณขอบกระดูกทางด้านหน้า ให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร

ประชากรเป้าหมาย (Target population) ที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ คือ กระดูกสันหลังส่วนก้น (Dry bone) ของผู้สูงอายุร่างกายเพื่อการศึกษากับ ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 50 ตัวอย่าง

หลักเกณฑ์ ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1. เกณฑ์ในการคัดเลือกเข้าศึกษา (Inclusion criteria)
 - 1.1 กระดูกสันหลังส่วนก้นของผู้สูงอายุร่างกายเพื่อการศึกษามีอายุขณะเสียชีวิต อยู่ในช่วงระหว่าง 18 – 60 ปี
 - 1.2 กระดูกสันหลังส่วนก้นของผู้สูงอายุร่างกายเพื่อการศึกษามีพบว่าสาเหตุของการเสียชีวิตไม่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติของกระดูก
 - 1.3 กระดูกสันหลังส่วนก้นของผู้สูงอายุร่างกายเพื่อการศึกษามีอยู่ในสภาพสมบูรณ์และปกติ
2. เกณฑ์ในการคัดเลือกออกจากศึกษา (Exclusion criteria)
 - 2.1 กระดูกสันหลังส่วนก้นของผู้สูงอายุร่างกายเพื่อการศึกษามีอายุขณะเสียชีวิต ไม่อยู่ในช่วงระหว่าง 18 – 60 ปี
 - 2.2 กระดูกสันหลังส่วนก้นของผู้สูงอายุร่างกายเพื่อการศึกษามีพบว่าสาเหตุของการเสียชีวิตส่งผลให้เกิดความผิดปกติของกระดูก
 - 2.3 กระดูกสันหลังส่วนก้นของผู้สูงอายุร่างกายเพื่อการศึกษามีการแตกหัก หรือ พบลักษณะผิดปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวัดระยะทาง

1. Vernier caliper precision 0.02 มิลลิเมตร
2. ไม้บรรทัดมาตรฐาน (Standard ruler)

เครื่องมือที่ใช้ในการวัดมุม

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรแกรม Adobe illustrator 9.0
2. กล้องถ่ายภาพดิจิทัล พร้อมขาตั้งกล้อง
3. อุปกรณ์วัดระดับ
4. ฟันฉาก
5. ดินน้ำมัน และ เข็มหมุด

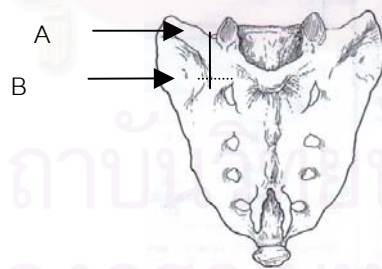
การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขั้นตอนการเก็บข้อมูลเบื้องต้นจากบันทึกทางการแพทย์ของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่
 - ข้อมูลเกี่ยวกับเพศ อายุ
 - สาเหตุของการเสียชีวิต
2. ขั้นตอนการเก็บข้อมูลจากการวัด ซึ่งทำการวัดทั้งด้านซ้ายและขวา โดยวัดซ้ำ 3 ครั้ง แบ่งเป็น

2.1 การวัดค่าระยะทาง ได้แก่

2.1.1 การวัดเพื่อหาความสูงของ S_1 pedicle (Pedicle height)

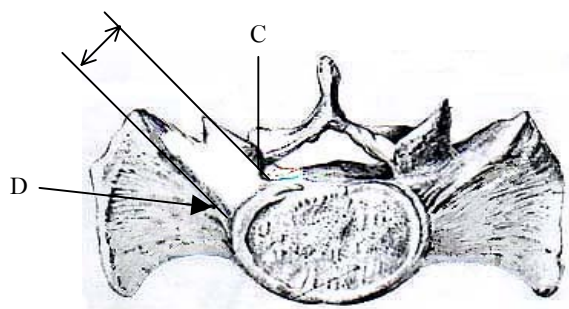
- วัดระยะทางที่อยู่ระหว่าง Superior sacral notch (จุด A) และขอบบนสุดของ Posterior S_1 foramen (จุด B) โดยใช้ Vernier caliper บันทึกค่าที่ได้เป็นหน่วยมิลลิเมตร ดังแสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 7 : แสดงการวัดความสูง (I)

2.1.2 การวัดเพื่อหาความกว้างของ S_1 pedicle (Pedicle width)

- วัดระยะทางที่สั้นที่สุด จากขอบบนสุดของ Sacral canal (จุด C) ถึง Anterior crest of transverse process (จุด D) โดยใช้ Vernier caliper บันทึกค่าที่ได้เป็นหน่วยมิลลิเมตร ดังแสดงในรูปที่ 8



รูปที่ 8 : แสดง การวัด ความกว้าง

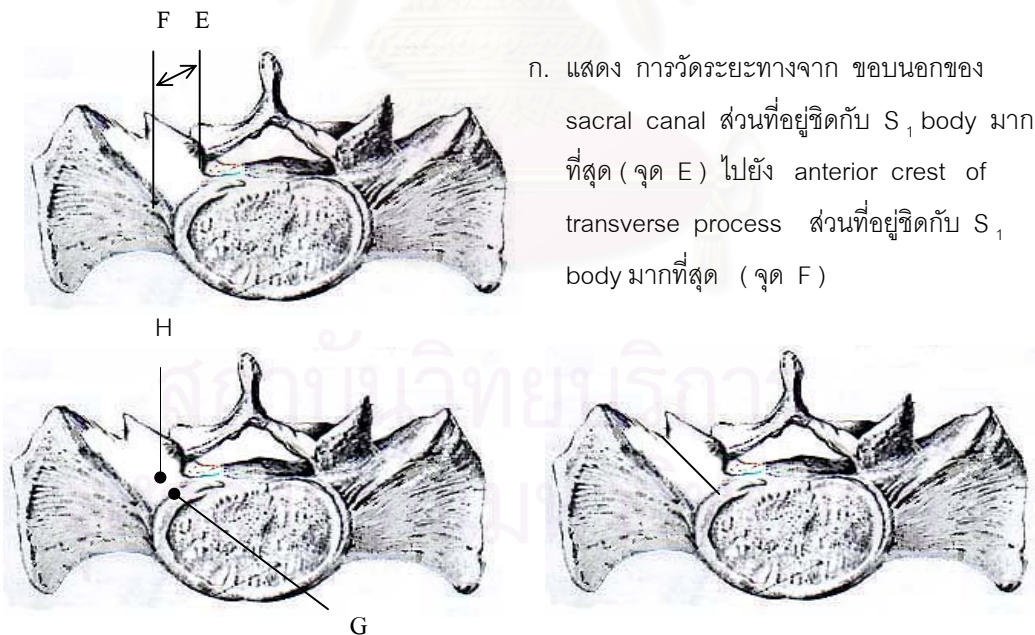
2.1.3 การหาจุดทางเข้าของสกรู (Projection point) ประกอบด้วย

2.1.3.1 การกำหนด Pedicle axis ในแนว transverse

: ใช้ Vernier caliper วัดระยะทางระหว่างขอบนอกของ Sacral canal และ Anterior crest of transverse process ส่วนที่อยู่ชิดกับ S₁ body มากที่สุด (รูปที่ 9 ก.) จากนั้นนำค่าที่ได้มาหาจุดกึ่งกลาง และกำหนดจุดที่ได้ลงบนกระดูก (รูปที่ 9 ข.)

: นำค่าความกว้างของ S₁ pedicle ที่วัดได้ มาคำนวณหาจุดกึ่งกลาง กำหนดจุดที่ได้ลงบนกระดูก (รูปที่ 9 ข.)

: จากนั้นลากเส้นตรงผ่านจุดทั้งสองที่กำหนดไว้ไปจนสุดขอบกระดูกทางด้านหลัง (รูปที่ 9 ค)



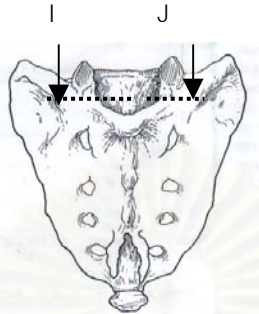
ก. แสดง การวัดระยะทางจาก ขอบนอกของ sacral canal ส่วนที่อยู่ชิดกับ S₁ body มากที่สุด (จุด E) ไปยัง anterior crest of transverse process ส่วนที่อยู่ชิดกับ S₁ body มากที่สุด (จุด F)

ข. แสดง จุดกึ่งกลางที่เกิดจากการแบ่งครึ่งระยะ E - F (จุด G) และ ค่าความกว้าง (จุด H)

ค. แสดง pedicle axis ในแนว transverse (\)

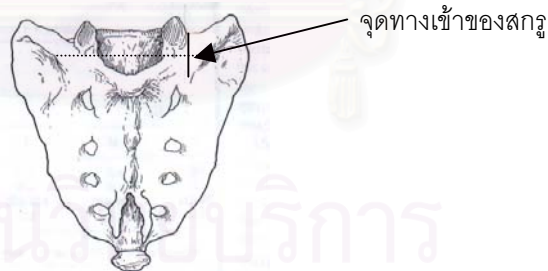
รูปที่ 9 : แสดง การกำหนด Pedicle axis ในแนว transverse

2.1.3.2 การกำหนดเส้นแสดงระดับจุดทางเข้าเมื่อมองจากทางด้านหลัง : นำค่าความสูงที่วัดได้มาคำนวณหาจุดกึ่งกลาง กำหนดจุดที่ได้ลงบนกระดูก (จุด I , J) จากนั้นลากเส้นเชื่อมต่อระหว่างจุดทั้งสอง ดังแสดงในรูปที่ 10



รูปที่ 10 : แสดง เส้นระดับจุดทางเข้าเมื่อมองจากด้านหลัง (.....)

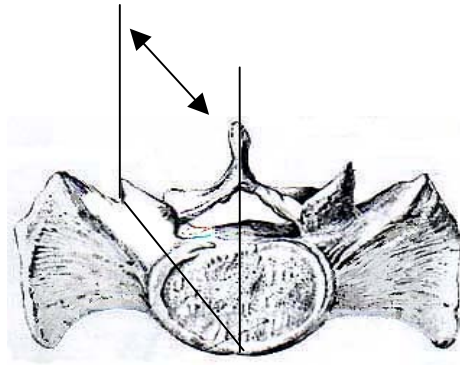
2.1.3.3 การกำหนดจุดทางเข้า (Projection point) : ลากเส้นจาก Pedicle axis ในแนว Transverse ลงมาตั้งฉากกับเส้นแสดงระดับจุดทางเข้าเมื่อมองจากทางด้านหลัง ดังแสดงในรูปที่ 11



รูปที่ 11 : แสดงการกำหนดจุดทางเข้าของสกรู

2.1.4 การวัดเพื่อหาความยาวของสกรูที่เหมาะสม (Screw length)

- ใช้ Vernier caliper วัดระยะทางที่เกิดขึ้นจากจุดทางเข้าของสกรู ตามแนว Transverse pedicle axis ไปยัง Promontory of sacrum หรือ บริเวณขอบกระดูกทางด้านหน้า บันทึกค่าเป็นหน่วยมิลลิเมตร ดังแสดงในรูปที่ 12



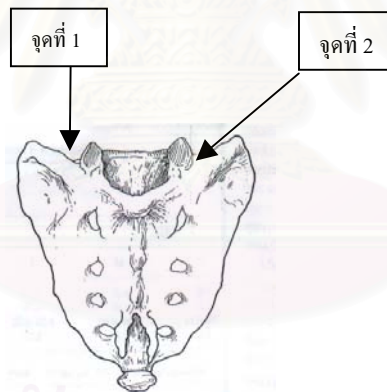
รูปที่ 12 : แสดง การวัดความยาวของกระดูก

2.1.5 หาคความสัมพันธ์ระหว่างจุดทางเข้าของกระดูกกับจุดอ้างอิงที่เหมาะสม
ขณะทำการผ่าตัด

- จุดอ้างอิงที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ (รูปที่ 13)

จุดอ้างอิงที่ 1 : Superior sacral notch

จุดอ้างอิงที่ 2 : ขอบนอกของ Superior articular process



สถาบันวิทยบริการ

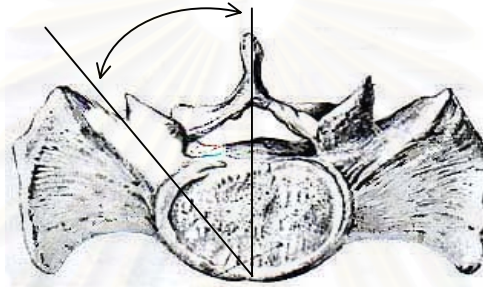
รูปที่ 13 : แสดง จุดอ้างอิงที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- จากนั้นวัดระยะทางระหว่างจุดทางเข้าของกระดูกที่ได้ กับ จุดอ้างอิงทั้งสอง โดยใช้ไม้บรรทัดมาตรฐาน บันทึกค่าที่ได้เป็นหน่วยมิลลิเมตร

2.2 การวัดค่ามุม ประกอบด้วย

2.2.1 การวัดเพื่อหาค่ามุมในแนว Transverse (Transverse angle)

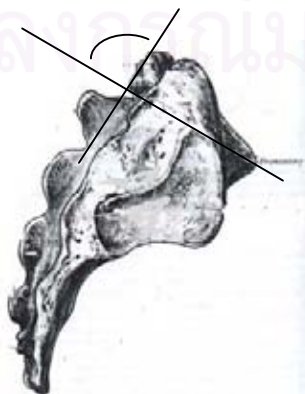
- กำหนดจุดทางเข้าของสกรูที่หาได้ลงบนกระดูก วางกระดูกบนพื้นฉาก ที่มีสีแตกต่างจากสีกระดูก จากนั้นติดอุปกรณ์วัดระดับบริเวณ S_1 body เพื่อควบคุมให้ขอบบนของ S_1 body ขนานกับพื้น ถ่ายภาพ Superior surface ของกระดูก โดยให้ Focus ของกล้องตั้งฉากกับผิวกระดูก ซึ่งตรวจสอบได้โดยใช้อุปกรณ์วัดระดับติดที่ตัวกล้อง จากนั้นคำนวณค่ามุมที่อยู่ระหว่าง เส้นที่ลากผ่านกึ่งกลางของ Median sacral crest หรือ เส้นที่ลากขนานกับเส้นตรงดังกล่าว กับ เส้นที่ลากตามแนว Transverse pedicle axis โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ และ โปรแกรม Adobe illustrator 9.0 บันทึกค่าที่ได้เป็นองศา แสดงในรูปที่ 14



รูปที่ 14 : แสดงการวัดค่ามุมในแนว transverse

2.2.2 การวัดเพื่อหาค่ามุมในแนว Sagittal (Sagittal angle)

- ขั้นตอนในการเตรียม และ จัดกระดูกทำเช่นเดียวกันกับการหาค่า Transverse angle ส่วนการถ่ายภาพให้ถ่ายภาพ Lateral Surface ของกระดูก จากนั้นคำนวณค่ามุมที่อยู่ระหว่าง เส้นที่ลากตามแนวขอบนอกของ Superior articular process กับ เส้นที่ลากจากจุดทางเข้าของสกรูไปยัง Promontory of sacrum โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรแกรม Adobe illustrator 9.0 บันทึกค่าที่ได้เป็นองศา ดังแสดงในรูปที่ 15



รูปที่ 15 : แสดงการวัดค่ามุม
ในแนว Sagittal

3. การบันทึกข้อมูล

- นำข้อมูลที่ได้จากบันทึกทางการแพทย์ และ ข้อมูลที่ได้จากการวัดทั้งหมด บันทึกลงในตารางบันทึกผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การสรุปผลข้อมูล

- วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวัดโดยใช้โปรแกรม SPSS 9.0 โดยจำแนกตาม เพศ ด้านซ้ายและด้านขวา
- สรุปผลที่ได้เป็นค่า
 - : ค่าเฉลี่ย (Mean)
 - : ค่าพิสัย (Range)
 - : ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)
- วิเคราะห์ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95 % (95 % Confidence interval)
- เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ได้ ในการวิจัยครั้งนี้กำหนดระดับนัยสำคัญเท่ากับ .05 โดยใช้
 - : Unpaired (Independent) samples t – test เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเพศชาย และ เพศหญิง
 - : Paired (Dependent) samples t - test เมื่อเปรียบเทียบระหว่างด้านซ้าย และ ด้านขวา
- ทดสอบความเชื่อถือได้ของการวัด (Reliability) ระหว่างการวัดแต่ละครั้ง โดยพิจารณาจากค่า Intraclass correlation (ICC)

2. การนำเสนอข้อมูล

- นำเสนอโดยใช้ตาราง (Table)
- อธิบายผลประกอบตาราง

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกตามลักษณะข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

- ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากบันทึกทางการแพทย์
- ส่วนที่ 2 ข้อมูลที่ได้จากการวัด

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากบันทึกทางการแพทย์

ประกอบด้วย ข้อมูลเกี่ยวกับ เพศ อายุขณะเสียชีวิต และสาเหตุของการเสียชีวิต พบว่า ช่วงอายุขณะเสียชีวิตของกลุ่มตัวอย่าง อยู่ระหว่าง 20 - 58 ปี แบ่งออกเป็น เพศชาย 33 ตัวอย่าง เพศหญิง 17 ตัวอย่าง ดังแสดงในตารางที่ 1

| ช่วงอายุ | เพศ | | รวม |
|----------|-----|------|-----|
| | ชาย | หญิง | |
| 20 - 29 | 6 | 4 | 10 |
| 30 - 39 | 14 | 5 | 19 |
| 40 - 49 | 8 | 7 | 15 |
| 50 - 59 | 5 | 1 | 6 |
| รวม | 33 | 17 | 50 |

ตารางที่ 1 : แสดงช่วงอายุของกลุ่มตัวอย่าง

จากข้อมูลแสดงสาเหตุการเสียชีวิตของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากหัวใจล้มเหลว พบทั้งสิ้น 11 ตัวอย่าง รองลงมา ได้แก่ วัณโรคปอด พบ 7 ตัวอย่าง และระบบหายใจล้มเหลว พบ 5 ตัวอย่าง ดังแสดงในตารางที่ 2

| สาเหตุของการเสียชีวิต | ชาย | หญิง | รวม |
|--------------------------|-----|------|-----|
| หัวใจล้มเหลว | 9 | 2 | 11 |
| วัณโรคปอด | 6 | 1 | 7 |
| ระบบหายใจล้มเหลว | 3 | 2 | 5 |
| ตับแข็ง | 2 | 1 | 3 |
| เลือดคั่งในสมอง | 1 | 2 | 3 |
| ระบบไหลเวียนเลือดล้มเหลว | 1 | 1 | 2 |
| เบาหวาน | 1 | 1 | 2 |
| ไตวาย | 1 | - | 1 |
| เส้นเลือดในสมองอุดตัน | 2 | - | 2 |
| มะเร็งปอด | 1 | 1 | 2 |
| มะเร็งรังไข่ | - | 2 | 2 |
| มะเร็งรังไข่ | 1 | - | 1 |
| เนื้องอกในกระเพาะปัสสาวะ | - | 1 | 1 |
| เนื้องอกในสมอง | 1 | - | 1 |
| เลือดออกในสมอง | 1 | - | 1 |
| รับประทานยาเกินขนาด | 1 | - | 1 |
| พิษจากยาปฏิชีวนะ | 1 | - | 1 |
| พิษจากสารฆ่าแมลง | - | 1 | 1 |
| ผีในปอด | 1 | - | 1 |
| โรคบิด | 1 | - | 1 |
| รวม | 33 | 17 | 50 |

ตารางที่ 2 : แสดงสาเหตุการเสียชีวิตของกลุ่มตัวอย่าง

จากข้อมูลดังกล่าว พบว่า สาเหตุการเสียชีวิตของกลุ่มตัวอย่าง ไม่ส่งผลต่อความผิดปกติของกระดูกสันหลังส่วนก้น นั่นคือ ไม่ส่งผลต่อการวัดค่าใด ๆ บนกระดูก และจากการคัดเลือกตัวอย่างก่อนการวัดค่า พบว่า กระดูกที่นำมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 50 ตัวอย่าง อยู่ในสภาพสมบูรณ์

ส่วนที่ 2 ข้อมูลที่ได้จากการวัด นำมาประเมินค่าต่าง ๆ ดังนี้

- ทดสอบความเชื่อถือได้ของการวัด (Reliability) : ในการวิจัยครั้งนี้ การวัดค่าระยะทาง และ ค่ามุม เก็บข้อมูลโดยการวัดซ้ำ 3 ครั้ง ด้วยผู้วิจัยเพียงผู้เดียว (Intraobserver) ผลการทดสอบความเชื่อถือได้ระหว่างการวัดค่าแต่ละครั้ง พิจารณาจากค่า Intraclass correlation (ICC) หากพบว่า ค่า ICC มีค่ามากกว่า 0.80 ถือว่าค่าที่ได้จากการวัดครั้งนั้น ๆ เชื่อถือได้ โดยคำนวณจากประชากรตัวอย่างจำนวน 10 ตัวอย่าง ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) จากประชากรทั้งหมด 50 ตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ค่า ICC ที่ได้แยกออกตามด้านซ้ายและด้านขวา ดังตารางที่ 3

| ค่าที่ทำกรวัด | ข้อมูลด้านซ้าย | | | ข้อมูลด้านขวา | | |
|------------------------------|----------------------------|--------|--------|----------------------------|--------|--------|
| | ทดสอบระหว่างการวัดครั้งที่ | | | ทดสอบระหว่างการวัดครั้งที่ | | |
| | 1 vs 2 | 2 vs 3 | 1 vs 3 | 1 vs 2 | 2 vs 3 | 1 vs 3 |
| ความสูงของ S, pedicle | 0.91 | 0.92 | 0.88 | 0.95 | 0.84 | 0.94 |
| ความกว้างของ S, pedicle | 0.82 | 0.85 | 0.84 | 0.86 | 0.91 | 0.85 |
| ความยาวสกรู | 0.95 | 0.97 | 0.92 | 0.95 | 0.92 | 0.92 |
| จุดทางเข้า – จุดอ้างอิงที่ 1 | 0.88 | 0.87 | 0.80 | 0.81 | 0.81 | 0.84 |
| จุดทางเข้า – จุดอ้างอิงที่ 2 | 0.84 | 0.91 | 0.89 | 0.85 | 0.87 | 0.88 |
| มุมในแนว Transverse | 0.97 | 0.98 | 0.98 | 0.95 | 0.92 | 0.95 |
| มุมในแนว Sagittal | 0.96 | 0.97 | 0.98 | 0.96 | 0.98 | 0.95 |

ตารางที่ 3 : แสดง ค่า ICC

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่า ICC ที่ได้จากการวัดค่าระยะทาง และ ค่ามุม ซึ่งทดสอบระหว่างการวัดทั้ง 3 ครั้ง มีค่ามากกว่า 0.80

- คำนวณหา ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าพิสัย (Range) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) การวิเคราะห์ผล ทำใน 3 ลักษณะ ดังนี้

1. วิเคราะห์ค่าข้อมูลรวม โดยไม่แยกเพศ และ ด้านซ้าย ด้านขวา
2. วิเคราะห์ค่าข้อมูลโดยแยกเพศ
3. วิเคราะห์ค่าข้อมูลโดยแยกด้านซ้าย และ ด้านขวา

แบ่งออกเป็น

2.1 การวัดระยะทาง ประกอบด้วย

2.1.1 ความสูงของ S_1 pedicle (Pedicle height)

ค่าที่ได้เกิดขึ้นจาก การวัดระยะทางที่อยู่ระหว่าง Superior sacral notch และ ขอบบนสุดของ First dorsal sacral foramen (รูปที่ 7) ผลการวัดแสดงในตารางที่ 4 – 6

| ระยะทาง (มิลลิเมตร) | | |
|-----------------------|-------------|----------------------|
| ค่าเฉลี่ย | ค่าพิสัย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
| 22.1 | 19.1 – 25.7 | 1.7 |

ตารางที่ 4 : แสดงค่าความสูง วิเคราะห์โดยไม่แยกเพศ และด้าน

จากข้อมูลในตารางที่ 4 พบว่า ค่าความสูงของ S_1 pedicle เมื่อวิเคราะห์ โดยไม่แยกเพศ และด้านซ้าย ด้านขวา มีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 19.1 - 25.7 มม. โดยมีค่าเฉลี่ยของความสูงอยู่ที่ 22.1 มม.

ตารางที่ 5 : แสดง ค่าความสูง วิเคราะห์โดยแยกเพศ

| เพศ | ระยะทาง (มิลลิเมตร) | | | Unpaired t – test p - value |
|------|-----------------------|-------------|----------------------|--------------------------------|
| | ค่าเฉลี่ย | ค่าพิสัย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | |
| หญิง | 22.5 | 20.6 – 25.1 | 1.4 | 0.32 |
| ชาย | 22.0 | 19.1 – 25.7 | 1.8 | |

จากข้อมูลในตารางที่ 5 พบว่า ค่าความสูงของ S_1 pedicle ที่วัดได้ในเพศหญิง มีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 20.6 – 25.1 มม. และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.5 มม. ส่วนในเพศชาย มีค่าระหว่าง 19.1 - 25.7 มม. โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 22.0 มม. ซึ่งมีค่าน้อยกว่าในเพศหญิง เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ได้จากทั้งสองเพศ พบว่า ความแตกต่างที่เกิดขึ้นไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 6 : แสดง ค่าความสูงวิเคราะห์โดยแยกด้านซ้าย และขวา

| ด้าน | ระยะทาง (มิลลิเมตร) | | | Paired t – test p - value |
|------|-----------------------|-------------|----------------------|------------------------------|
| | ค่าเฉลี่ย | ค่าพิสัย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | |
| ซ้าย | 22.0 | 19.1 – 26.2 | 1.8 | 0.06 |
| ขวา | 22.3 | 19.0 – 26.4 | 1.8 | |

จากข้อมูลในตารางที่ 6 ค่าความสูงของ S_1 pedicle เมื่อวิเคราะห์ โดยแยกด้านซ้าย และด้านขวา พบว่า ค่าความสูงทางด้านซ้าย มีค่าอยู่ระหว่าง 19.1 - 26.2 มม. โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 22.0 มม. ในขณะที่ ทางด้านขวา มีค่าอยู่ระหว่าง 19.0 - 26.4 มม. และมีค่าเฉลี่ย 22.3 มม. ซึ่งมากกว่าทางด้านซ้ายเล็กน้อย เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ได้จากทั้งสองด้าน พบว่า ความแตกต่างที่เกิดขึ้นไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2.1.2 ความกว้างของ S_1 pedicle (Pedicle width)

ค่าที่ได้เกิดขึ้นจาก การวัดระยะทางที่สั้นที่สุด จาก จุดที่อยู่ด้านนอกสุดของ Sacral canal ไปยัง Anterior crest of transverse process (รูปที่ 8) ข้อมูลที่ได้แสดงในตารางที่ 7 – 9

ตารางที่ 7 : แสดงค่าความกว้าง วิเคราะห์โดยไม่แยกเพศและด้าน

| ระยะทาง (มิลลิเมตร) | | |
|-----------------------|-------------|----------------------|
| ค่าเฉลี่ย | ค่าพิสัย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
| 14.4 | 11.7 – 16.6 | 1.1 |

จากข้อมูลในตารางที่ 7 ความกว้างของ S_1 pedicle เมื่อวิเคราะห์โดยไม่แยกเพศ และด้าน มีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 11.7 - 16.6 มม. โดยมีค่าเฉลี่ย 14.4 มม.

ตารางที่ 8 : แสดง ค่าความกว้าง วิเคราะห์โดยแยกเพศ

| เพศ | ระยะทาง (มิลลิเมตร) | | | Unpaired t – test p - value |
|------|-----------------------|-------------|----------------------|--------------------------------|
| | ค่าเฉลี่ย | ค่าพิสัย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | |
| หญิง | 14.0 | 11.7 – 15.9 | 1.2 | 0.07 |
| ชาย | 14.6 | 12.7 – 16.6 | 1.0 | |

จากข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 8 ค่าความกว้างของ S_1 pedicle เมื่อวิเคราะห์โดยแยกตามเพศ พบว่า ค่าความกว้างในเพศหญิง มีค่าอยู่ในช่วง 11.7 – 15.9 มม. และมีค่า 12.7 - 16.6 มม. ในเพศชาย ค่าเฉลี่ยของทั้งสองเพศ มีค่า 14.0 มม. และ 14.6 มม. ในเพศหญิงและเพศชาย ตามลำดับ ซึ่งพบว่า ค่าเฉลี่ยในเพศชายมีค่ามากกว่าในเพศหญิง แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ได้จากทั้งสองเพศ พบว่า ความแตกต่างที่เกิดขึ้นไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 9 : แสดง ค่าความกว้าง วิเคราะห์โดยแยกตามด้านซ้าย และด้านขวา

| ด้าน | ระยะทาง (มิลลิเมตร) | | | Paired t – test p - value |
|------|-----------------------|-------------|----------------------|------------------------------|
| | ค่าเฉลี่ย | ค่าพิสัย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | |
| ซ้าย | 14.4 | 11.4 – 16.9 | 1.2 | 0.41 |
| ขวา | 14.3 | 11.0 – 16.3 | 1.1 | |

ค่าความกว้างของ S_1 pedicle เมื่อวิเคราะห์โดยแยกด้านซ้าย และด้านขวา แสดงในตารางที่ 9 พบว่า ค่าเฉลี่ยที่ได้มีค่าแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย กล่าวคือ ค่าเฉลี่ยทางด้านซ้ายมีค่า 14.4 มม. ส่วนทางด้านขวา มีค่า 14.3 มม. เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทั้งสองด้าน พบว่า ความแตกต่างที่เกิดขึ้นไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2.1.3 ความยาวของสกรู (Screw length)

ค่าที่ได้เกิดขึ้นจาก การวัดระยะจากจุดทางเข้าของสกรู ไปยัง Promontory of sacrum หรือ บริเวณขอบกระดูกทางด้านหน้า โดยวัดตามแนวของ Transverse pedicle axis (รูปที่ 12) ข้อมูลที่ได้ แสดงในตารางที่ 10 - 12

ตารางที่ 10 : แสดง ค่าการวัดความยาวของสกรู วิเคราะห์โดยไม่แยกเพศ และด้าน

| ระยะทาง (มิลลิเมตร) | | |
|-----------------------|-------------|----------------------|
| ค่าเฉลี่ย | ค่าพิสัย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
| 49.0 | 40.7 – 54.1 | 3.0 |

ผลจากการวิเคราะห์ค่าความยาวของสกรู โดยไม่แยกเพศ และด้าน พบว่า มีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 40.7 - 54.1 มม. โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 49.0 มม.

ตารางที่ 11 : แสดง ค่าการวัดความยาวของสกรู วิเคราะห์โดยแยกเพศ

| เพศ | ระยะทาง (มิลลิเมตร) | | | Unpaired t-test p - value |
|------|-----------------------|-------------|----------------------|------------------------------|
| | ค่าเฉลี่ย | ค่าพิสัย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | |
| หญิง | 48.6 | 44.6 – 52.5 | 2.4 | 0.60 |
| ชาย | 49.1 | 40.7 – 54.1 | 3.3 | |

ค่าความยาวของสกรู เมื่อวิเคราะห์โดยแยกเพศ ดังแสดงในตารางที่ 11 พบว่า ค่าเฉลี่ยในเพศหญิง และ เพศชาย มีค่า 48.6 มม. และ 49.1 มม. ตามลำดับ ซึ่งค่าเฉลี่ยในเพศชาย มีค่ามากกว่าในเพศหญิง เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ได้จากทั้งสองเพศ ไม่พบว่า ความแตกต่างที่เกิดขึ้นมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 12 : แสดง ค่าการวัดความยาวของสกรู วิเคราะห์โดยแยกด้านซ้าย และ ด้านขวา

| ด้าน | ระยะทาง (มิลลิเมตร) | | | Paired t – test p - value |
|------|-----------------------|-------------|----------------------|------------------------------|
| | ค่าเฉลี่ย | ค่าพิสัย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | |
| ซ้าย | 48.7 | 40.6 – 54.1 | 3.1 | 0.06 |
| ขวา | 49.2 | 40.9 – 56.1 | 3.2 | |

จากข้อมูลในตารางที่ 12 พบว่า ความยาวของสกรู เมื่อวิเคราะห์โดยแยกด้านซ้าย และด้านขวา มีค่าความยาวของสกรู ทางด้านซ้าย อยู่ในช่วง 40.6 - 54.1 มม. โดยมีค่าเฉลี่ย 48.7 มม. ส่วนทางด้านขวา มีค่าอยู่ในช่วง 40.9 – 56.1 มม. และพบว่ามีความยาวเฉลี่ย 49.2 มม. ซึ่งมากกว่าในเพศหญิง อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างที่เกิดขึ้นไม่พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ

2.1.4 ระยะทางระหว่างจุดทางเข้าของสกรู กับ จุดอ้างอิงที่ 1

ค่าที่ได้เกิดขึ้นจาก การวัดระยะทางที่อยู่ระหว่างจุดทางเข้าของสกรู กับ Superior sacral notch (รูปที่ 13) ข้อมูลที่ได้ แสดงในตารางที่ 13 - 15

ตารางที่ 13 : แสดง ค่าระยะทางระหว่างจุดทางเข้าของสกรู กับ จุดอ้างอิงที่ 1 วิเคราะห์โดยไม่แยกเพศ และด้าน

| ระยะทาง (มิลลิเมตร) | | |
|-----------------------|------------|----------------------|
| ค่าเฉลี่ย | ค่าพิสัย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
| 10.1 | 7.5 – 12.5 | 1.0 |

ค่าระยะทางระหว่างจุดทางเข้าของสกรู กับ จุดอ้างอิงที่ 1 เมื่อวิเคราะห์โดยไม่แยกเพศ และด้าน พบว่า มีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 7.5 - 12.5 มม. และมีค่าเฉลี่ย 10.1 มม.

ตารางที่ 14 : แสดง ค่าระยะทางระหว่างจุดทางเข้าของสกรู กับ จุดอ้างอิงที่ 1 วิเคราะห์โดยแยกตามเพศ

| เพศ | ระยะทาง (มิลลิเมตร) | | | Unpaired t-test p - value |
|------|-----------------------|------------|----------------------|------------------------------|
| | ค่าเฉลี่ย | ค่าพิสัย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | |
| หญิง | 10.2 | 8.9 – 12.0 | 0.9 | 0.38 |
| ชาย | 10.0 | 7.5 – 12.5 | 1.1 | |

ค่าระยะทางระหว่างจุดทางเข้าของสกรู กับ จุดอ้างอิงที่ 1 เมื่อวิเคราะห์โดยแยกตามเพศ ดังแสดงในตารางที่ 14 พบว่า ค่าระยะทางที่วัดได้ในเพศหญิงมีค่ามากกว่าในเพศชาย กล่าวคือ ค่าที่วัดได้ในเพศหญิง มีค่าอยู่ในช่วง 8.9 - 12.0 มม. และมีค่าเฉลี่ย 10.2 มม. ส่วนในเพศชายมีค่าอยู่ในช่วง 7.5 - 12.5 มม. และมีค่าเฉลี่ย 10.0 มม. เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ได้จากทั้งสองเพศ พบว่า ความแตกต่างที่เกิดขึ้นไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 15 : แสดง ค่าระยะทางระหว่างจุดทางเข้าของสกรู กับ จุดอ้างอิงที่ 1 วิเคราะห์โดยแยกด้านซ้าย และด้านขวา

| ด้าน | ระยะทาง (มิลลิเมตร) | | | Paired t-test p - value |
|------|-----------------------|------------|----------------------|----------------------------|
| | ค่าเฉลี่ย | ค่าพิสัย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | |
| ซ้าย | 10.1 | 7.0 – 13.0 | 1.1 | 0.80 |
| ขวา | 10.1 | 8.0 – 12.0 | 1.1 | |

เมื่อทำการวิเคราะห์ค่าระยะทางระหว่างจุดทางเข้าของสกรู กับ จุดอ้างอิงที่ 1 โดยแยกด้านซ้าย และด้านขวา ดังแสดงในตารางที่ 15 พบว่า ค่าเฉลี่ยทางด้านซ้ายและด้านขวา มีค่าเท่ากัน คือ 10.1 มม.

2.1.5 ระยะทางระหว่างจุดทางเข้าของสกรู กับ จุดอ้างอิงที่ 2

ค่าที่ได้เกิดขึ้นจาก การวัดระยะทางที่อยู่ระหว่าง จุดทางเข้าของสกรู กับ ขอบนอกของ Superior articular process (รูปที่ 13) ข้อมูลที่ได้ แสดงในตารางที่ 16 - 18

ตารางที่ 16 : แสดง ค่าระยะทางระหว่างจุดทางเข้าของสกรู กับ จุดอ้างอิงที่ 2 วิเคราะห์โดย ไม่แยกเพศ และด้าน

| ระยะทาง (มิลลิเมตร) | | |
|-----------------------|----------|----------------------|
| ค่าเฉลี่ย | ค่าพิสัย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
| 2.7 | 0 - 5.5 | 1.2 |

ค่าระยะทางระหว่างจุดทางเข้าของสกรู กับ จุดอ้างอิงที่ 2 เมื่อวิเคราะห์โดยไม่แยกเพศ และ ด้าน ดังแสดงในตารางที่ 16 พบว่า มีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 0 - 5.5 มม. โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.7 มม.

ตารางที่ 17 : แสดง ค่าระยะทางระหว่างจุดทางเข้าของสกรู กับ จุดอ้างอิงที่ 2 วิเคราะห์โดย แยกเพศ

| เพศ | ระยะทาง (มิลลิเมตร) | | | Unpaired t-test p - value |
|------|-----------------------|-----------|----------------------|------------------------------|
| | ค่าเฉลี่ย | ค่าพิสัย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | |
| หญิง | 2.8 | 1.3 - 5.3 | 1.1 | 0.87 |
| ชาย | 2.7 | 0 - 5.5 | 1.2 | |

ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าระยะทางระหว่างจุดทางเข้าของสกรู กับ จุดอ้างอิงที่ 2 โดยแยกเพศ แสดงในตารางที่ 17 พบว่า ค่าเฉลี่ยในเพศหญิง และ เพศชาย มีค่า 2.8 มม. และ 2.7 มม. ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ได้ พบว่า ความแตกต่างที่เกิดขึ้นไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 18 : แสดง ค่าระยะทางระหว่างจุดทางเข้าของสกรู กับ จุดอ้างอิงที่ 2 วิเคราะห์โดยแยกด้านซ้าย และ ด้านขวา

| ด้าน | ระยะทาง (มิลลิเมตร) | | | Paired t – test p – value |
|------|-----------------------|----------|----------------------|------------------------------|
| | ค่าเฉลี่ย | ค่าพิสัย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | |
| ซ้าย | 2.8 | 0 – 7.0 | 1.4 | 0.70 |
| ขวา | 2.7 | 0 – 5.5 | 1.3 | |

ค่าระยะทางระหว่างจุดทางเข้าของสกรู กับ จุดอ้างอิงที่ 2 เมื่อทำการวิเคราะห์โดยแยกด้านซ้าย และ ด้านขวา พบว่า ทางด้านซ้าย มีค่า 2.8 มม. และ ทางด้านขวา มีค่า 2.7 มม. ซึ่งค่าเฉลี่ยทั้งสองด้านมีค่าแตกต่างกันเล็กน้อย แต่ไม่พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ

2.2 การวัดค่ามุม ประกอบด้วย

2.2.1 ค่ามุมในแนว Transverse

ค่าที่ได้เกิดขึ้นจาก การวัดมุมที่อยู่ระหว่าง เส้นที่ลากผ่านกึ่งกลางของ Median sacral crest หรือ เส้นที่ลากขนานกับเส้นตรง ดังกล่าว กับ เส้นที่ลากตามแนว Transverse pedicle axis (รูปที่ 14) ข้อมูลที่ได้ แสดงในตารางที่ 19 - 21

ตารางที่ 19 : แสดง ค่ามุมในแนว Transverse วิเคราะห์โดยไม่แยกเพศ และ ด้าน

| มุม (องศา) | | |
|--------------|-------------|----------------------|
| ค่าเฉลี่ย | ค่าพิสัย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
| 37.3 | 32.2 – 41.7 | 2.7 |

จากข้อมูลในตารางที่ 19 ค่ามุมในแนว Transverse เมื่อวิเคราะห์โดยไม่แยกเพศ และ ด้าน พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 32.2 - 41.7 องศา โดยมีค่าเฉลี่ย 37.3 องศา

ตารางที่ 20 : แสดง ค่ามุมในแนว Transverse วิเคราะห์โดยแยกเพศ

| เพศ | มุม (องศา) | | | Unpaired t-test p - value |
|------|--------------|-------------|----------------------|------------------------------|
| | ค่าเฉลี่ย | ค่าพิสัย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | |
| หญิง | 38.1 | 33.2 – 41.5 | 2.3 | 0.12 |
| ชาย | 36.8 | 32.2 – 41.7 | 2.8 | |

ค่ามุมในแนว Transverse เมื่อวิเคราะห์โดยแยกเพศ ดังแสดงในตารางที่ 20 พบว่า ค่ามุมในเพศหญิงและเพศชาย มีค่าอยู่ในช่วงใกล้เคียงกัน กล่าวคือ ในเพศหญิง มีค่ามุมอยู่ในช่วง 33.2 - 41.5 องศา ในเพศชาย มีค่าอยู่ในช่วง 32.2 - 41.7 องศา ส่วนค่ามุมเฉลี่ยที่ได้ มีค่า 38.1 องศา ในเพศหญิง และ 36.8 องศา ในเพศชาย ซึ่งมีค่าน้อยกว่าในเพศหญิง อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างที่เกิดขึ้นไม่พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 21 : แสดง ค่ามุมในแนว Transverse วิเคราะห์โดยแยกด้านซ้าย และ ด้านขวา

| ด้าน | มุม (องศา) | | | Paired t-test p - value |
|------|--------------|-------------|----------------------|----------------------------|
| | ค่าเฉลี่ย | ค่าพิสัย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | |
| ซ้าย | 37.4 | 30.3 – 43.6 | 3.7 | 0.75 |
| ขวา | 37.2 | 30.0 – 43.6 | 3.4 | |

จากข้อมูลในตารางที่ 21 ค่ามุมในแนว Transverse เมื่อวิเคราะห์โดยแยกด้านซ้าย และด้านขวา พบว่า ค่ามุมเฉลี่ย ทางด้านซ้าย มีค่า 37.4 องศา และทางด้านขวา มีค่า 37.2 องศา ค่ามุมทั้งสองด้านมีค่าต่างกันเล็กน้อย แต่ไม่พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ

2.2.2 การวัดค่ามุมในแนว Sagittal

ค่าที่ได้เกิดขึ้นจาก การวัดค่ามุมที่อยู่ระหว่าง เส้นที่ลากจากจุดทางเข้าของสกรู ไปยัง Promontory of sacrum กับ เส้นที่ลากตามแนวขอบบนนอกของ Superior articular process (รูปที่ 15) ข้อมูลที่ได้แสดงในตารางที่ 22 - 24

ตารางที่ 22 : แสดง ค่ามุมในแนว Sagittal วิเคราะห์โดยไม่แยกเพศ และ ด้าน

| มุม (องศา) | | |
|--------------|--------------|----------------------|
| ค่าเฉลี่ย | ค่าพิสัย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
| 102.9 | 87.6 – 121.6 | 7.6 |

ค่ามุมในแนว Sagittal เมื่อวิเคราะห์โดยไม่แยกเพศ และ ด้าน พบว่า ค่ามุมที่ได้มีค่าอยู่ในช่วง 87.6 – 121.6 องศา และมีค่าเฉลี่ย 102.9 องศา

ตารางที่ 23 : แสดง ค่ามุมในแนว Sagittal วิเคราะห์โดยแยกเพศ

| เพศ | มุม (องศา) | | | Unpaired t-test p - value |
|------|--------------|--------------|----------------------|------------------------------|
| | ค่าเฉลี่ย | ค่าพิสัย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | |
| หญิง | 104.8 | 90.4 – 117.5 | 7.9 | 0.20 |
| ชาย | 101.9 | 87.6 – 121.6 | 7.3 | |

ค่ามุมในแนว sagittal เมื่อวิเคราะห์โดยแยกเพศ ดังแสดงในตารางที่ 23 พบว่า ค่ามุมในเพศหญิง มีค่าอยู่ในช่วง 90.4 - 117.5 องศา และมีค่าเฉลี่ย คือ 104.8 องศา ส่วนในเพศชาย มีค่าอยู่ในช่วง 87.6 - 121.6 องศา และมีค่าเฉลี่ย 101.9 มม. ซึ่งค่ามุมเฉลี่ยที่ได้ในเพศหญิง มีค่ามากกว่าในเพศชาย อย่างไรก็ตามไม่พบว่า ความแตกต่างที่เกิดขึ้นมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 24 : แสดง ค่ามุมในแนว Sagittal วิเคราะห์โดยแยกด้านซ้าย และขวา

| ด้าน | มุม (องศา) | | | Paired t – test p - value |
|------|--------------|--------------|----------------------|------------------------------|
| | ค่าเฉลี่ย | ค่าพิสัย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | |
| ซ้าย | 101.6 | 87.2 – 122.8 | 9.5 | 0.14 |
| ขวา | 104.2 | 86.3 – 123.5 | 10.0 | |

ค่ามุมในแนว Sagittal เมื่อวิเคราะห์โดยแยกด้านซ้าย และ ขวา พบว่า ค่ามุมเฉลี่ยทางด้านซ้าย และ ขวา มีค่า 101.6 องศา และ 104.2 องศา ตามลำดับ ซึ่งค่ามุมทางด้านขวามีค่ามากกว่าทางด้านซ้าย เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ได้จากทั้งสองด้าน พบว่า ความแตกต่างที่เกิดขึ้นไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยโดยการสังเกต (Observational Research) เชิงพรรณนา (Descriptive study) ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง (Cross-sectional) เพื่อประเมินค่า ความกว้าง ความสูง ของ S_1 pedicle สำหรับใช้ในการกำหนดจุดทางเข้าของสกรู จากทางด้านหลัง รวมทั้งวัดค่ามุมที่เหมาะสมในแนว Transverse และ Sagittal สำหรับใช้ในการใส่สกรูผ่าน S_1 pedicle เข้าสู่ Promontory of sacrum หรือ บริเวณขอบกระดูกทางด้านหน้า และหาความสัมพันธ์ระหว่างจุดทางเข้าของสกรู กับ จุดอ้างอิงบนกระดูกทางด้านหลัง ที่สามารถเห็นจริงขณะผ่าตัด การวัดค่าต่าง ๆ เก็บข้อมูลโดยการวัดซ้ำ 3 ครั้ง ด้วยผู้วิจัยเพียงผู้เดียว โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างกระดูกสันหลังส่วนก้น จำนวน 50 ตัวอย่าง ที่มีสภาพสมบูรณ์ และมีอายุขณะเสียชีวิตอยู่ในช่วง 18 - 60 ปี การศึกษาในครั้งนี้ประกอบด้วย การเก็บข้อมูล 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลที่ได้จากบันทึกทางการแพทย์ ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลเกี่ยวกับเพศ อายุ และสาเหตุการเสียชีวิตของกลุ่มตัวอย่าง จากการเก็บข้อมูล พบว่า ช่วงอายุขณะเสียชีวิตของกลุ่มตัวอย่าง อยู่ในช่วงระหว่าง 20 - 58 ปี เป็นเพศชาย 33 ตัวอย่าง เพศหญิง 17 ตัวอย่าง และพบว่าสาเหตุของการเสียชีวิตทั้งหมดไม่มีผลต่อการศึกษาในครั้งนี้ สาเหตุการเสียชีวิตที่พบมากที่สุด เกิดจาก หัวใจล้มเหลว พบจำนวน 11 ตัวอย่าง ส่วนที่ 2 เป็นข้อมูลที่ได้จากการวัดระยะทาง และ ค่ามุม โดยแบ่งศึกษาในเพศชาย เพศหญิง ด้านซ้าย และด้านขวา ค่าที่วัดได้นำมาสรุปเป็นค่าเฉลี่ย พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95 % พร้อมทั้งเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ได้ โดยกำหนดระดับนัยสำคัญเท่ากับ .05 ผลจากการเปรียบเทียบข้อมูล พบว่า ความแตกต่างที่เกิดขึ้นระหว่างเพศ และ ระหว่าง ด้านซ้าย ด้านขวา ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้เมื่อทำการทดสอบค่าที่ได้จากการวัดทั้ง 3 ครั้ง พบว่า ค่า ICC ที่ได้จากการวัดระยะทางและวัดมุม มีค่ามากกว่า 0.08 ด้วยเหตุนี้ค่าที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ จึงเป็นค่าที่เชื่อถือได้ ดังนั้นเพื่อความสะดวกในการนำไปประยุกต์ใช้ จึงขอสรุปผลโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์แบบไม่แยกเพศและด้าน (ตารางที่ 24 และ 25) ค่าที่ได้จากการวัดแยกกล่าวตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การวัดระยะทาง เพื่อนำไปใช้ในการประเมินตำแหน่งจุดทางเข้าของสกรู บริเวณด้านหลังของกระดูก ประกอบด้วย - การวัดค่าความสูงของ S_1 pedicle เกิดจากการวัดระยะทางที่อยู่ระหว่าง Superior sacral notch และ ขอบบนสุดของ First dorsal sacral

foramen พบว่า ความสูงที่วัดได้มีค่าอยู่ในช่วง 19.1 – 25.7 มม. โดยมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 22.1 ± 1.7 มม. - การวัดค่าความกว้างของ S_1 pedicle เกิดจากการวัดระยะทางที่สั้นที่สุด จากส่วนที่อยู่ด้านนอกสุดของ Sacral canal ไปยัง Anterior crest of transverse process ค่าที่วัดได้มีค่าอยู่ในช่วง 11.7 – 16.6 มม. โดยมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 14.4 ± 1.1 มม. เมื่อนำค่าความสูง และ ความกว้างที่ได้ มาคำนวณหาจุดกึ่งกลาง พร้อมทั้งหาจุดตัดที่เกิดขึ้นจากค่าทั้งสองบริเวณด้านหลังกระดูก ซึ่งจุดที่ได้ก็คือ จุดทางเข้าของสกรูนั่นเอง

2. การวัดระยะทาง เพื่อนำไปใช้ในการเลือกความยาวของสกรูที่เหมาะสม ซึ่งเกิดจากการวัดระยะทาง จากจุดทางเข้าของสกรู ไปยัง Promontory of sacrum หรือ บริเวณขอบกระดูกทางด้านหน้า โดยวัดตามแนว Transverse pedicle axis พบว่า ค่าความยาวสกรูที่วัดได้ มีค่าอยู่ในช่วง 40.7 – 54.1 มม. โดยมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 49.0 ± 3.0 มม.

3. การวัดระยะทาง เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างจุดทางเข้าของสกรู กับ จุดอ้างอิงที่สามารถเห็นได้จริงขณะผ่าตัด ได้แก่ - จุดอ้างอิงที่ 1 : Superior sacral notch ผลจากการวัดค่า พบว่า ระยะทางจากจุดทางเข้าของสกรู ไปยัง Superior sacral notch มีค่าอยู่ในช่วง 7.5 – 12.5 มม. และ มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 10.1 ± 1.0 มม. - จุดอ้างอิงที่ 2 : ขอบนอกของ Superior articular process ผลที่ได้ พบว่า ระยะทางจากจุดทางเข้าของสกรู ไปยัง ขอบนอกของ Superior articular process มีค่าอยู่ในช่วง 0 – 5.5 มม. โดยมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.7 ± 1.2 มม.

4. การวัดค่ามุม เพื่อใช้ในการกำหนดทิศทางของสกรู ประกอบด้วย

- ค่ามุมในแนว Transverse ซึ่งเกิดขึ้นจาก การวัดมุมที่อยู่ระหว่าง เส้นที่ลากผ่านกึ่งกลางของ Median sacral crest หรือ เส้นที่ลากขนานกับเส้นตรง ดังกล่าว กับ เส้นที่ลากตามแนว Transverse pedicle axis ผลการวัด พบว่า ค่ามุมที่ได้ มีค่าอยู่ในช่วง 32.2 – 41.7 องศา โดยมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 37.3 ± 2.7 องศา
- ค่ามุมในแนว Sagittal ซึ่งเกิดจาก การวัดค่ามุมที่อยู่ระหว่าง เส้นที่ลากตามแนวขอบนอกของ Superior articular process กับ เส้นที่ลากจากจุดทางเข้าของสกรู ไปยัง Promontory of sacrum ผลการวัด พบว่า ค่ามุมที่ได้มีค่าอยู่ในช่วง 87.6 - 121.6 องศา โดยมีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 102.9 ± 7.6 องศา

ตารางที่ 24 : แสดง การสรุปค่าการวัดระยะทาง (มิลลิเมตร)

| ค่าที่ทำการศึกษา | ค่าเฉลี่ย (Mean) | มัธยฐาน (Median) | ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD) | พิสัย (Range) |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------|
| ความสูง | 22.1 | 22.2 | 1.7 | 19.1 – 25.7 |
| ความกว้าง | 14.4 | 14.3 | 1.1 | 11.7 – 16.6 |
| ความยาวของสกรู | 49.0 | 48.6 | 3.0 | 40.7 – 54.1 |
| จุดทางเข้า-จุดอ้างอิงที่ 1 | 10.1 | 10.0 | 1.0 | 7.5 – 12.5 |
| จุดทางเข้า-จุดอ้างอิงที่ 2 | 2.7 | 2.5 | 1.2 | 0 – 5.5 |

ตารางที่ 25 : แสดง การสรุปค่ามุม (องศา)

| ค่าที่ทำการศึกษา | ค่าเฉลี่ย (Mean) | มัธยฐาน (Median) | ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD) | พิสัย (Range) |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------|
| มุมในแนว transverse | 37.3 | 37.2 | 2.7 | 32.2 – 41.7 |
| มุมในแนว sagittal | 102.9 | 101.9 | 7.6 | 87.6 – 121.6 |

อภิปรายผลการวิจัย

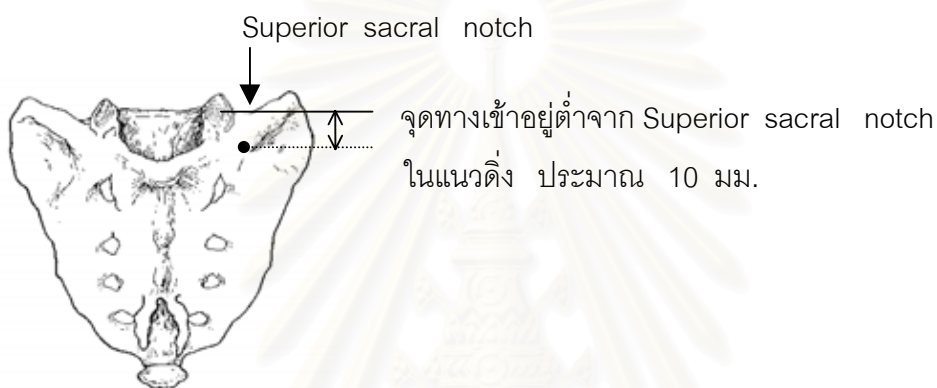
เนื่องจากการใส่ Pedicular screw จากทางด้านหลัง เพื่อแก้ไขความผิดปกติที่เกิดขึ้นบริเวณ Lumbosacral junction จำเป็นต้องใส่สกรูผ่านเข้าสู่ S₁ pedicle ดังนั้นลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของ S₁ vertebra จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องคำนึงถึง การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับ S₁ pedicular screw ในปัจจุบันประกอบไปด้วยลักษณะทางชีวกลศาสตร์^(4, 15)

การศึกษาความสัมพันธ์ของโครงสร้างทางด้านหน้ากับทิศทางของสกรู⁽¹⁶⁻¹⁸⁾ และ การวัดเพื่อประเมินค่าบริเวณ S_1 pedicle สำหรับการใส่สกรู เข้าจากทางด้านหลัง ซึ่งทำการศึกษา โดย Xu และคณะ⁽¹⁹⁾ ในปี ค.ศ. 1995 ได้เสนอแนะว่า การใส่สกรูผ่านเข้าสู่บริเวณ S_1 pedicle สกรูควรทำมุมเอียงเข้าด้านใน 39 - 40 องศา กับ Sagittal vertebral plane และควรใส่ขนานขอบบนของ S_1 body โดยมีตำแหน่งจุดทางเข้าของสกรูอยู่ระหว่าง Superior sacral notch และ First dorsal sacral foramen และอยู่ห่างจากขอบนอกของ Superior articular process ไม่เกิน 15 มม. เมื่อเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการศึกษา ครั้งนี้ (แสดงในตารางที่ 26) พบว่า ค่ามุมที่ได้และตำแหน่งจุดทางเข้าของสกรู มีค่าแตกต่างกันเล็กน้อย ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการกำหนดขอบเขตของ S_1 pedicle กล่าวคือ Xu และคณะ แบ่ง S_1 pedicle ออกเป็น 2 ส่วน (รูปที่ 6) และกำหนดบริเวณที่ใช้เป็นตำแหน่งจุดทางเข้าโดย พิจารณาจากค่าความกว้าง ส่วนในการศึกษาครั้งนี้ พิจารณาตำแหน่งจุดทางเข้า โดยใช้จุดตัดที่เกิดขึ้นจาก Transverse pedicle axis และ เส้นแสดงระดับจุดทางเข้าทางด้านหลัง ซึ่งเกิดจากการแบ่งครึ่งค่าความสูงของ S_1 pedicle

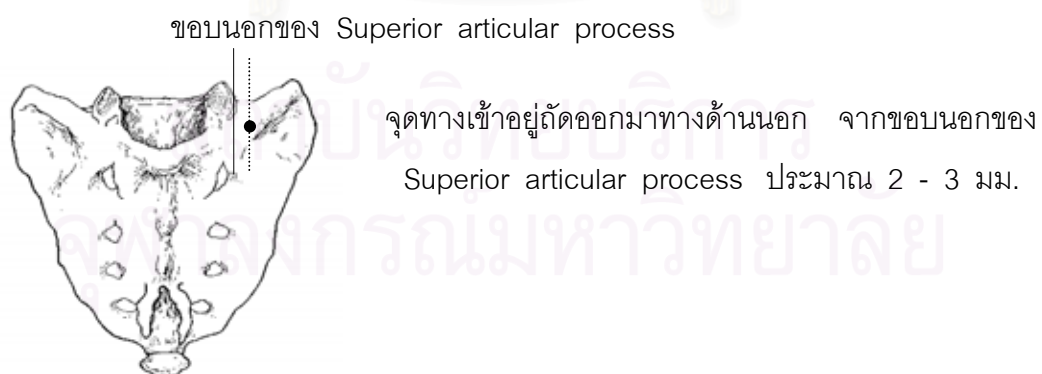
| ค่าที่ทำการศึกษา | Xu และคณะ (1995) | การศึกษาคครั้งนี้ |
|---------------------|---|---|
| - ค่ามุมของสกรู | - เอียงเข้าด้านใน 39 – 40 องศา จาก Sagittal vertebral plane - ใส่ตรงไปด้านหน้า ขนานกับขอบบนของ S_1 body | - เอียงเข้าด้านใน 37 – 38 องศา จาก Median sacral crest - เอียงทำมุม 102 – 103 องศา กับขอบนอกของ Superior articular process เพื่อไปสู่ Promontory of sacrum |
| - จุดทางเข้าของสกรู | - บริเวณที่อยู่ระหว่าง Superior sacral notch และ First dorsal sacral foramen ห่างจากขอบนอกของ Superior articular process ไม่เกิน 15 มม. | - ห่างจาก Superior sacral notch ลงไปในแนวตั้ง ประมาณ 10 มม. - ห่างจากขอบนอกของ Superior articular process ประมาณ 2 – 3 มม. |

ตารางที่ 26 : แสดง การเปรียบเทียบผลการศึกษาคครั้งนี้กับผลการศึกษาคอื่น

กล่าวโดยสรุป จากผลการศึกษาที่ได้ในครั้งนี พบว่า ตำแหน่งจุดทางเข้าของ S_1 pedicular screw จากทางด้านหลัง อยู่ห่างจาก Superior sacral notch ลงไปในแนวตั้งเป็นระยะทาง ประมาณ 10 มม. (รูปที่ 16) และอยู่ถัดออกไปทางด้านนอกจากขอบนอกของ Superior articular process ประมาณ 2-3 มม. (รูปที่ 17) สกรูควรมีทิศทางเอียงเข้าด้านใน ทำมุมกับ Median sacral crest ประมาณ 37 - 38 องศา (รูปที่ 18) ปลายสกรูควรมีทิศทางชี้ขึ้นด้านบน โดยทำมุมกับแนวขอบนอกของ Superior articular process ประมาณ 102 - 103 องศา เพื่อเข้าสู่บริเวณ Promontory of sacrum (รูปที่ 19) และความยาวของสกรูที่ใช้ ไม่ควรมีความยาวเกิน 50 มม. (รูปที่ 20)

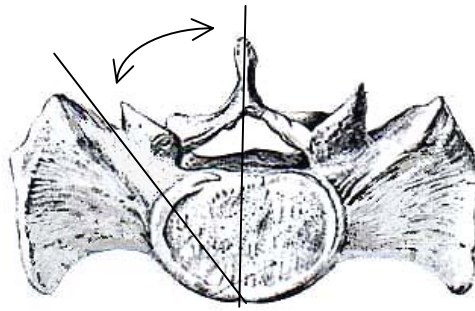


รูปที่ 16 : แสดง ตำแหน่งจุดทางเข้าของสกรู ที่ได้จากการศึกษา ครั้งนี้ เมื่อเทียบกับ Superior sacral notch



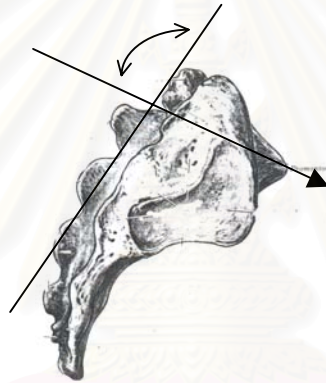
รูปที่ 17 : แสดง ตำแหน่งจุดทางเข้าของสกรูที่ได้จากการศึกษา ครั้งนี้ เมื่อเทียบกับ ขอบนอกของ Superior articular process

37 - 38 องศา เมื่อเทียบกับ Median sacral crest

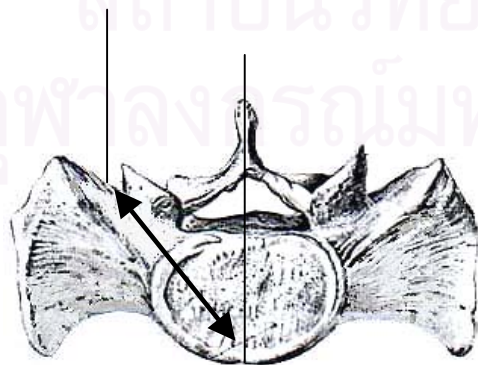


รูปที่ 18 : แสดง ค่ามุมในแนว Transverse เมื่อเทียบกับ Median sacral crest
ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้

102 - 103 องศา เมื่อเทียบกับขอบนอกของ Superior articular process



รูปที่ 19 : แสดง ค่ามุมในแนว Sagittal เมื่อเทียบกับขอบนอกของ Superior articular process
ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้



ความยาวสกรูที่เหมาะสม
ไม่ควรเกิน 50 มม.

รูปที่ 20 : แสดง ค่าความยาวสกรูที่เหมาะสม ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้

ประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย

1. สามารถทำการประเมินตำแหน่งจุดทางเข้าของ Pedicular screw บริเวณกระดูกสันหลังระดับก้นขึ้นที่หนึ่ง จากทางด้านหลัง เพื่อใช้ในการรักษาผู้ป่วย ได้สะดวก และรวดเร็วขึ้น โดยพิจารณาจากความสัมพันธ์ระหว่างจุดทางเข้าของสกรู กับ จุดอ้างอิงที่สามารถเห็นได้จริงขณะผ่าตัด
2. ทราบทิศทางการใส่สกรูที่มีความเหมาะสม และปลอดภัย ซึ่งส่งผลให้การใส่สกรู บริเวณกระดูกสันหลังระดับก้นขึ้นที่หนึ่ง จากทางด้านหลัง มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น
3. สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ ประกอบการตัดสินใจในการเลือกใส่สกรูที่มีความยาวที่เหมาะสม ซึ่งสามารถลดอัตราเสี่ยงต่อการทำลาย หรือ รบกวนโครงสร้างที่อยู่แวดล้อมได้

ข้อเสนอแนะ

ค่าที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ เกิดขึ้นจากการเก็บข้อมูลโดยการวัดค่าในกลุ่มประชากรกระดูกสันหลังส่วนก้น ที่มีลักษณะกระดูกปกติ และไม่พบลักษณะผิดปกติ ดังนั้นค่าที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ จึงเหมาะสมกับการนำไปใช้ทำผ่าตัดในกลุ่มผู้ป่วยที่พบว่ามีการจัดเรียงของกระดูกสันหลังปกติ แต่อย่างไรก็ตาม หากแพทย์ผู้เกี่ยวข้องต้องการนำค่าที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ไปใช้ในการทำผ่าตัดผู้ป่วยที่มีการจัดเรียงของกระดูกสันหลังผิดปกติ เช่น ในผู้ป่วยหลังคด ควรพิจารณาความเหมาะสมตามลักษณะผู้ป่วยในแต่ละรายไป

รายการอ้างอิง

1. Benzel EC , Baldwin NG. Complex lumbosacropelvic fixation techniques. In : Benzel EC, editor . Spine surgery techniques , complication avoidance , and management . 2 Vol. Philadelphia : Churchill Livingstone , 1999 : 1111- 16.
2. McLain RF. Techniques - thoracolumbar spine. In : Bradford DS , editor . Master techniques in orthopaedic surgery , the spine . Philadelphia : Lippincott - Raven , 1997 : 435 - 52
3. An HS. Biomechanics of spine and spinal instrument . In : Cooke DB , Klass MF , editors. Synopsis of spine surgery . Baltimore : Williams & Wilkins , 1998 : 64 – 70
4. dePeretti F , Argeuson C , Bourgeon A , Omar F , Eude P , Aboulker C : Anatomic and experimental basis for the insertion of a screw at the first sacral vertebra . Surg Radiol Anat 1991 ; 13 : 133 – 7
5. สุทธิ สุทัศน์ ณ อยุธยา . กระดูกและข้อต่อของสันหลัง . ใน : สุทธิ สุทัศน์ ณ อยุธยา , เทอดชัย ชีวะเกตุ , วชิระ รุจิเวชพงศธร , อภิชนา โสวินทะ บรรณาธิการ : กายวิภาคศาสตร์ ระบบการเคลื่อนไหว , เชียงใหม่ . คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่ , 2533 : 225 – 37
6. Woodburne RT , Burkel WE . The back , In : Wood burne RT . Burkel WE , editors . Essentials of human anatomy 8 th ed . New York : Oxford University Press , 1994 : 343 – 45
7. Williams PL , Warwick R , Dyson M , Bannister LH. Oteology , In : Williams PL , Warwick R , Dyson M , Bannister LH , editors . Gray ' s Anatomy , 37 th edition . Baltimore : Churchill Livingstone , 1995 : 324 – 29
8. Esses St , Botsford DJ. Surgical anatomy and operative approaches to the sacrum , In : Frymoyer JW , editor . The adult spine , 2 nd edition . Philadelphia : Lippincott – Raven , 1997 : 2329 - 40
9. Leventhal MR . Fracture , dislocation , and fracture - dislocation of spine , In : Canale ST , editor . Campbell ' s Operative orthopedics . 3 vol . 9 th edition . Saint Louis : Mosby , 1998 : 2775 – 79

10. อำนวย อุณณะนันท์ , สุทร บวรรัตนเวช . การบาดเจ็บต่อกระดูกสันหลังและ
 คอเชิงกราน. ใน : วิรุฬห์ เหล่าภัทรเกษม บรรณาธิการ . ตำราออร์โธปิดิกส์ ,
 กรุงเทพมหานคร . โรงพิมพ์ศิริภรณ์ ออฟเซ็ท , 2539 : 847 – 57
11. วิโรจน์ กวินวงศ์โกวิท . Low back pain . ใน : สมชัย ปรีชาสุข , วิโรจน์ กวินวงศ์โกวิท ,
 วิวัฒน์ วัจนะวิศิษฐ์ บรรณาธิการ : ออร์โธปิดิกส์ พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร .
 ทวีศิลป์การพิมพ์ , 2536 : 225 – 40
12. ชัยพร สุวรรณโสภณศิริ , อนันต์ ทรรศนะวิภาส . Spinal stenosis . ใน อนันต์
 ทรรศนะวิภาส , สุพิชัย เจริญวารีกุล บรรณาธิการ : The yearbook of orthopaedic
 review 2000 . กรุงเทพมหานคร . บริษัทการพิมพ์ , 2543 : 256 – 59
13. Sturgill M , Fessler RG , Woodard ES . The lumbar and sacral spine ,
 In : Benzel EC , editor . Spine surgery techniques complication
 avoidance and management .1 vols . Philadelphia : Churchill Livingstone ,
 1999 : 169 – 90
14. Roy – Camille R , Saillant G , Mazel C : Internal fixation of the lumbar spine
 with pedicle screw plating. Clin Orthop 1986 ; 203 : 9 - 17
15. Zindrick MR , Wiltse LL , Widell EH , Thomas JC , Holland WR , Field BT .
 et al : A biomechanical study of intrapedicular screw fixation in the
 lumbosacral spine. Clin Orthop 1986 ; 203 : 99 - 112
16. Esses SI , Botsford DJ , Huler RJ , Rauschnig W : Surgical anatomy
 of the sacrum : A guide for rational screw fixation. Spine 1991 ;
 16 : Suppl 283 – 8
17. Licht NJ , Rowe DE , Ross LM : Pitfalls of pedicle screw fixation in the
 sacrum . Spine 1991 ; 17 : 892 - 96
18. Mirkovic S , Abitbol JJ , Steinman JC , Edwards CC , Schaffler M , Massie J ,
 Garfin SR : Anatomic considerations for sacral screw placement . Spine
 1991 ; 16 : Suppl 289 - 94
19. Xu R , Ebraheim NA , Yeasting RA , Wong FY , Jackson WT : Morphometric
 evaluation of the first sacral vertebra and the projection of its
 pedicle on posterior aspect of the sacrum . Spine 1995 ; 20 : 936 – 40

20. Ebraheim NA , Xu R , Biyani A , Nadaud MC : Morphometric considerations of the first sacral pedicle for iliosacral screw placement . Spine 1997 ; 22 : 841 - 6



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางบันทึกข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์

NO. _____ รหัส _____ อายุ _____ เพศ _____

สาเหตุการเสียชีวิต _____

| | ซ้าย | ขวา |
|----------------------------------|------|-----|
| 1. ความสูง | | |
| 2. ความสูง / 2 | | |
| 3. ความกว้าง | | |
| 4. ความกว้าง / 2 | | |
| 5. ระยะ E - F | | |
| 6. ระยะ E - F / 2 | | |
| 7. Transverse angle | | |
| 8. Sagittal angle | | |
| 9. ความยาวกระดูก | | |
| 10. จุดอ้างอิงที่ 1 - จุดทางเข้า | | |
| 11. จุดอ้างอิงที่ 2 - จุดทางเข้า | | |

E - F : ส่วนของ anterior crest of transverse process และ sacral canal ที่อยู่ที่ S1 body

จุดอ้างอิงที่ 1 : superior sacral notch

จุดอ้างอิงที่ 2 : ขอบบนของ superior articular process

ที่ ทม.0311/ ๑๗๖๓



คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนราชดำริ กรุงเทพฯ 10330

๑๖ พฤศจิกายน 2544

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการอนุญาตให้นิสิตเข้าเก็บข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์

เรียน หัวหน้าภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

เนื่องด้วยนางสาวอนงค์นาฏ งามจริยาวัตร/นิสิตหลักสูตร วท.ม.(สาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์) กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง Morphometric evaluation of sacrum for sacral pedicular screw placement โดยจะทำการศึกษาในส่วนของกระดูกสันหลังส่วนก้นกบจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 ตัวอย่าง

แต่เนื่องจากภาควิชากายวิภาคศาสตร์ของคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยมีกลุ่มตัวอย่างไม่เพียงพอที่จะใช้ในการวิจัย ดังนั้น จึงใคร่ขอความร่วมมือจากภาควิชากายวิภาคศาสตร์ของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล โดยขอได้โปรดอนุญาตให้นิสิตตั้งมีนามข้างต้นเข้าเก็บข้อมูลที่จะใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

บัณฑิตศึกษาของคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับ ความอนุเคราะห์จากท่าน และใคร่ขอขอบพระคุณล่วงหน้ามา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

สถาบันวิทยบริการ

(รองศาสตราจารย์แพทย์หญิงวิไล ชินธเนศ)
ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร 2564475

โทรสาร 2564475

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ นามสกุล นางสาวอนงค์นาฏ งามจริยาวัตร

วัน เดือน ปี เกิด 26 พฤศจิกายน 2519

ประวัติการศึกษา

| วุฒิการศึกษา | สถาบัน | ปีที่สำเร็จการศึกษา |
|-----------------------------------|------------------|---------------------|
| - วิทยาศาสตร์บัณฑิต (กายภาพบำบัด) | มหาวิทยาลัยมหิดล | พ.ศ. 2541 |

ประสบการณ์ทำงาน

พ.ศ. 2541 – 2543 นักกายภาพบำบัด โรงพยาบาลโสธรเวช
จังหวัดฉะเชิงเทรา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย