

เทคนิคการผ่าตัดยึดกระดูกสันหลังส่วนคอด้านหลังด้วยสกรู Posterior Sub-axial Cervical Spine, Lateral Mass Screw Fixation Techniques

อดิศักดิ์ แทนปັນ*

Adisak Tanpun*

*หน่วยประสาทศัลยกรรม กลุ่มงานศัลยกรรม โรงพยาบาลพิจิตร จังหวัดพิจิตร

*Neurosurgery Division, Surgery Department, Phichit Hospital, Phichit

Corresponding author e-mail address: totae1987@gmail.com

Received: August 26, 2019

Revised: July 14, 2020

Accepted: August 17, 2020

Abstract

Screw reconstruction of the posterior sub-axial cervical spine is a common procedure in spinal surgery. This article reviews surgical techniques for the lateral mass, which are commonly used in surgery. By conclusion the technique, steps in each technique are illustrated with pictures for easy insertion of the screws, entrances, corners and lines of each technique such as Roy-Camille, Louis, Magerl, Anderson, An and Riew techniques, including a modified technique for C7 lateral mass fixation. This article describes each surgical method and surgical procedure so that the surgeon can select the appropriate technique for each patient in order to achieve a successful operation with minimal complications.

Keywords: sub-axial cervical spine, screw, lateral mass screw fixation

Buddhachinaraj Med J 2020;37(1):114-26.

บทคัดย่อ

การผ่าตัดยึดกระดูกสันหลังส่วนคอ sub-axial ด้านหลังด้วยสกรูเป็นหัตถการที่ทำบ่อยในการผ่าตัดกระดูกสันหลัง บทความนี้ได้ทบทวนเทคนิคการผ่าตัดในส่วน lateral mass ซึ่งเป็นเทคนิคที่นิยมใช้ในการผ่าตัดโดยสรุปเทคนิควิธีการ ขั้นตอนในแต่ละเทคนิคด้วยรูปภาพเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายในการใส่สกรูทางเข้ามุม และแนวของแต่ละเทคนิค เช่น เทคนิคของ Roy-Camille, Louis, Magerl, Anderson, An และ Riew รวมทั้งเทคนิคการใส่สกรูกระดูกส่วนคอชั้นที่ 7 ซึ่งได้บรรยายวิธีการผ่าตัดแต่ละเทคนิคและขั้นตอนการผ่าตัดเพื่อให้แพทย์ผู้ทำผ่าตัดได้เลือกเทคนิคที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยแต่ละคนเพื่อให้การผ่าตัดประสบความสำเร็จและเกิดภาวะแทรกซ้อนที่น้อยที่สุด

คำสำคัญ: กระดูกสันหลังส่วนคอซับแอกเซียล, สกรู, การยึดกระดูกส่วนเลเทอรอลแมส

พุทธชินราชเวชสาร 2563;37(1):114-26.

บทนำ

การผ่าตัดยึดกระดูกสันหลังส่วนคอด้านหลัง (sub-axial cervical spine) เป็นการผ่าตัดที่ทำบ่อยในการผ่าตัดกระดูกสันหลัง ซึ่งข้อบ่งชี้สำหรับการผ่าตัดวิธีนี้ได้แก่ อุบัติเหตุ ภาวะกระดูกคอเสื่อม การติดเชื้อ และภาวะความผิดปกติของคอแต่กำเนิด ก่อนที่จะมีวิธีผ่าตัดยึดกระดูกส่วนคอ (internal fixation) ได้มีวิธีผ่าตัดกระดูกสันหลังส่วนคอด้วยเทคนิคแบบ in situ fusion หรือเทคนิคการมัดลวด (wiring techniques) ซึ่งการผ่าตัดด้วยการมัดลวดนี้จะได้ผลเมื่อใช้กระดูกส่วนอื่น (autologous bone graft) ในการเชื่อมต่อติดกับกระดูก โดยนำกระดูกบางส่วนจากส่วนสะโพกหรือส่วนกระดูกซี่โครง ซึ่งหลังการผ่าตัดด้วยเทคนิคนี้ต้องใส่ที่ประคองกระดูกสันหลังส่วนคอเป็นระยะเวลานานและพบว่ามีโอกาสที่กระดูกต่อติดได้ไม่มั่นคง (pseudarthrosis) ในอัตราสูง¹⁻²

การผ่าตัดกระดูกสันหลังส่วนคอด้วยเทคนิคการมัดลวดได้พัฒนาเทคนิคเพื่อเพิ่มโอกาสกระดูกคอเชื่อมต่อติดและเกิดผลลัพธ์ที่ดีขึ้น ซึ่งเทคนิคการมัดลวดนี้ยังคงใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ป่วยเด็กที่กระดูกสันหลังส่วนค小有ขนาดเล็กเกินกว่าจะผ่าตัดยึดด้วยสกรู (internal screw fixation) อย่างไรก็ตาม การผ่าตัดด้วยวิธีนี้มีข้อจำกัดที่ไม่สามารถทำให้กระดูกมั่นคงได้ในทันที อีกทั้งไม่สามารถต้านทานต่อแรงการเคลื่อนไหวส่วนคอในการก้มเงย เอียง และหมุนคอ³ ถึงแม้จะพัฒนาเทคนิคการยึดกระดูกด้วยลวดก็ยังพบลักษณะการเกิดภาวะ pseudarthrosis ในอัตราสูง²⁻³

ในปัจจุบันเทคนิคการผ่าตัดยึดกระดูกสันหลังส่วนคอด้านหลัง (posterior sub-axial cervical stabilization) โดยทั่วไปใช้เครื่องมือสกรูและเส้นเหล็กยึดเข้าด้วยกัน (screw-rod construct) ซึ่งให้ความแข็งแรงทาง biomechanics มากยิ่งขึ้น กระดูกคอมีโอกาสติดในอัตราเพิ่มขึ้น อีกทั้งผู้ป่วยยังสามารถเคลื่อนไหวกายภาพได้เร็วและมีผลลัพธ์ทางคลินิกที่ดี ซึ่งวิธียึดกระดูกสันหลังส่วนคอด้วยสกรู (screw fixation) มีหลากหลายเทคนิค ได้แก่ lateral mass, pedicle, intralaminar และ transfacet screws⁴⁻⁸ ในบทความนี้ได้นำเสนอและแสดงรายละเอียดของเทคนิคการผ่าตัดยึดกระดูกสันหลังส่วนคอ (lateral mass screw fixation) รวมทั้งกายวิภาคของกระดูกสันหลังส่วนคอ หลักการพิจารณาการผ่าตัด เทคนิคการผ่าตัด ข้อบ่งชี้ ข้อห้าม และภาวะแทรกซ้อนที่มีโอกาสเกิดขึ้นในการผ่าตัดด้วยวิธีดังกล่าว

กายวิภาคของกระดูกสันหลังส่วนคอ

กระดูกสันหลังส่วนคอเป็นส่วนกระดูกสันหลังของร่างกายที่เคลื่อนไหวมากที่สุด ประกอบด้วยกระดูกทั้งหมด 7 ชิ้น ซึ่งกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นบนสุด 2 ชิ้นมีลักษณะกายวิภาคที่มีเอกลักษณ์และมีชื่อเรียกเฉพาะโดยส่วนบนสุดชั้นที่หนึ่ง เรียกว่า แอทลาส (Atlas) ส่วนรองจากชั้นบนสุดชั้นที่สอง เรียกว่า แอ็กซิส (Axis)¹⁰ ส่วนกระดูกสันหลังส่วนที่เหลือ คือ ลำดับชั้นที่ 3 ถึง 7 เรียกส่วนนี้ว่า สับแอกเซียล (sub-axial) ซึ่งมีลักษณะ

กายวิภาคที่คล้ายคลึงกัน ส่วน spinous process นั้นมีลักษณะ bifid ที่ตำแหน่งกระดูกสันหลังส่วนคอที่ 3 ถึง 5 สำหรับกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 6 มีลักษณะ bifid หรือ monofid ก็ได้ใกล้เคียงกัน และกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 7 มีลักษณะ monofid ร้อยละ 99.2¹¹ โดยเป็นส่วนกระดูกสันหลังส่วนคอที่เด่น (vertebral prominens) มีขนาดใหญ่ที่สุดสามารถคลำได้จากภายนอกและ lateral mass มีความยาวเฉลี่ย 13-15 มิลลิเมตร⁹

หลอดเลือดแดงของกระดูกสันหลังส่วนคอ (vertebral artery: VA) ซึ่งส่วนใหญ่เข้าทางกระดูกสันหลังส่วนคอ transverse foramen ที่กระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 6 มีส่วนน้อยที่เข้าทางกระดูก transverse foramen ที่กระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 5 หรือ ชั้นที่ 7 โดยอาจเข้าด้านเดียวหรือทั้งสองด้าน⁹ ดังนั้นในการผ่าตัดบริเวณที่มี VA ผ่านจึงจำเป็นต้องส่งตรวจภาพดูการเดินทางและลักษณะของหลอดเลือด เพราะหลอดเลือดส่วนนี้มีโอกาสได้รับบาดเจ็บจากการผ่าตัดได้ สำหรับเส้นประสาทที่บริเวณกระดูกสันหลังส่วนคามีทั้งหมด 8 คู่ โดยเส้นประสาทคอคู่ที่ 1 ออกมาระหว่างกระดูกสันหลังส่วนคอด้านหลัง (posterior arch) ของ C1 กับกระดูกกะโหลก occiput, เส้นประสาทส่วนคอคู่ที่ 8 ออกมาระหว่างกระดูก pedicle คอชั้นที่ 7 กับกระดูกสันหลังทรวงอกชั้นแรก นั่นคือเส้นประสาทส่วนคอออกเหนือกระดูก pedicle ของระดับเดียวกัน ยกเว้นเส้นประสาทคอคู่ที่ 8 ซึ่งออกระหว่างกระดูก pedicle คอชั้นที่ 7 กับกระดูกสันหลังส่วนทรวงอกชั้นที่ 1 โดยขอบเขตเส้นประสาทที่ออกระหว่างกระดูกส่วนคอ neuroforamen ขอบเขตส่วนบนล่าง cranio-caudal นั้นเป็นกระดูกส่วน pedicle, ขอบเขตส่วนด้านหน้าใน anteromedial เป็นส่วนของหมอนรองกระดูกกับ uncinat process และขอบเขตด้านหลังส่วนข้าง (lateroposterior) เป็นกระดูกส่วน facet joints^{9-10,12}

หลักการพิจารณาการผ่าตัด

การผ่าตัดยึดกระดูกสันหลังส่วนคอด้านหลังนั้นจัดผู้ป่วยในท่านอนคว่ำ สามารถจับยึดศีรษะด้วย Mayfield ให้คออยู่ในท่าปกติ (neutral position) หรือจัดตำแหน่งโดยการดึงคอตึงด้วย Gardner-Wells tongs^{1,13} การลงมีดที่ผิวหนังกระดูกสันหลังส่วนคอด้านหลังนั้น

ลงบริเวณตรงกลาง (midline) ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐานเนื่องจากเป็นตำแหน่งที่ไม่มีหลอดเลือดและไม่มีกล้ามเนื้อ¹³ ทำให้การลงผ่าตัดตรงกลางแบบนี้อย่างประณีตส่งผลทำให้มีโอกาสเลือดออกน้อยและบาดเจ็บต่อกล้ามเนื้อส่วนคอไม่มาก

การผ่าตัดยึดกระดูกสันหลังควรลงมีดให้พอดีกับตำแหน่งลำดับกระดูกสันหลังส่วนคอที่จะผ่าตัด ไม่ควรลงเกินตำแหน่งเพราะมีผลต่อความแข็งแรงในส่วน posterior tension band โดยเฉพาะอย่างยิ่งตำแหน่งกระดูกสันหลังส่วนคอ C2 และ C7 นั้นเป็นจุดใหญ่และมึกล้ามเนื้อส่วนคอมาเกาะมาก การผ่าลงไปลึกถึงชั้นกระดูกแนะนำให้ใช้ monopolar cautery จนเห็นกระดูกสันหลังส่วนคอด้านหลังเพียงพอที่จะใส่อุปกรณ์สกรูยึดกระดูกได้อย่างเหมาะสม¹³

การผ่าตัด Lateral Mass Screw Fixation

การผ่าตัดยึดกระดูกสันหลังส่วนคอด้านหลังด้วยวิธี lateral mass screw fixation ได้ถูกบันทึกครั้งแรกโดย Roy-Camille ในปี ค.ศ.1964¹⁴ และมีรายงานการศึกษาเกี่ยวกับวิธีการต่างๆ หลากหลายวิธีซึ่งแตกต่างกันในตำแหน่ง entry point และแนว screw trajectories^{4-5,15-16}

ในบทความนี้ได้ทบทวนเทคนิคการผ่าตัด lateral mass screw ที่ใช้ในการผ่าตัดบ่อยๆ โดยทั่วไปมุมในการใส่สกรู lateral mass ทางด้านข้าง ซึ่งช่วยลดการบาดเจ็บต่อหลอดเลือด ขณะเดียวกันมุมในการใส่สกรูในแนวตั้ง cranial นั้นมีผลต่อการบาดเจ็บข้อต่อ facet joint ได้มากขึ้น อย่างไรก็ตามหากใส่สกรูในแนวตั้งมากเกินไปและใส่สกรูที่ขนาดยาวเกินไปก็อาจมีโอกาสเกิดการบาดเจ็บของเส้นประสาทคอในระดับด้านบนได้เช่นกัน¹⁶

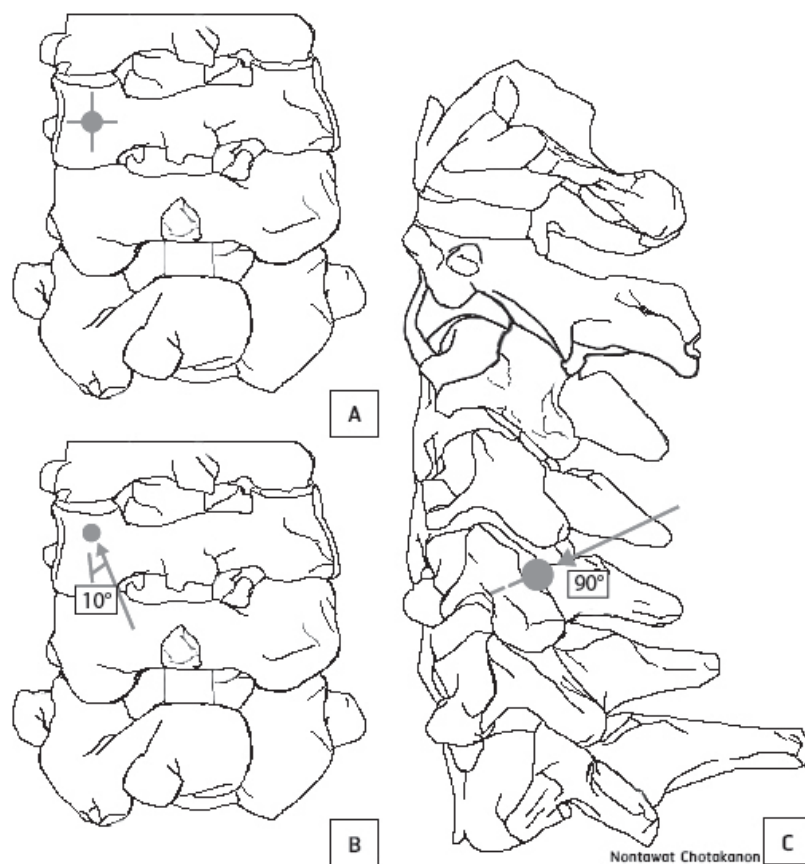
เทคนิคการผ่าตัด Lateral Mass Insertion

1. เทคนิคการผ่าตัด Roy-Camille (รูปที่ 1)¹⁴

ทางเข้า Entrance point: ตรงกลางของ lateral mass

มุมด้านข้าง Lateral angulation: 10° จากแนว sagittal plane

มุมนับ Sagittal inclination: 90° ของพื้นผิว lateral mass (perpendicular to the bony surface)



รูปที่ 1 เทคนิคการผ่าตัดของ Roy-Camille¹⁴ ในการทำ lateral mass screw fixation

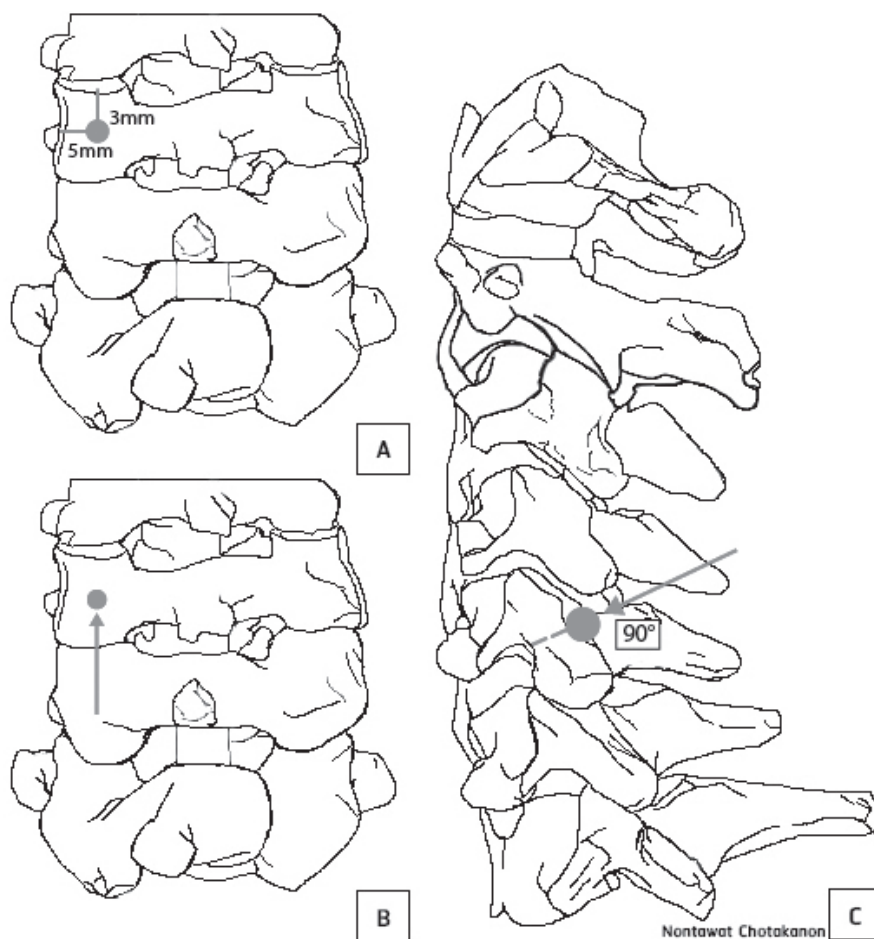
- (A) Entrance point: Midpoint of the lateral mass
- (B) Lateral angulation: 10° จากแนว sagittal plane
- (C) Sagittal inclination: Screw inserted at 90° with the cortical surface of the lateral mass (perpendicular)

2. เทคนิคการผ่าตัดของ Nazarian และ Louis (รูปที่ 2)¹⁷

ทางเข้า Entrance point: Intersection point of a vertical line 5 mm medial to the lateral edge of the facet joint และ a horizontal line 3 mm below the inferior edge of the underlying facet

มุมด้านข้าง Lateral angulation: Straight ahead, 0° lateral angulation

มุมด้านบน Sagittal inclination: 90° to the lateral mass surface ลักษณะตั้งฉากกับพื้นผิวกระดูก



รูปที่ 2 เทคนิคการผ่าตัดของ Nazarian และ Louis¹⁷ ในการทำ lateral mass screw fixation

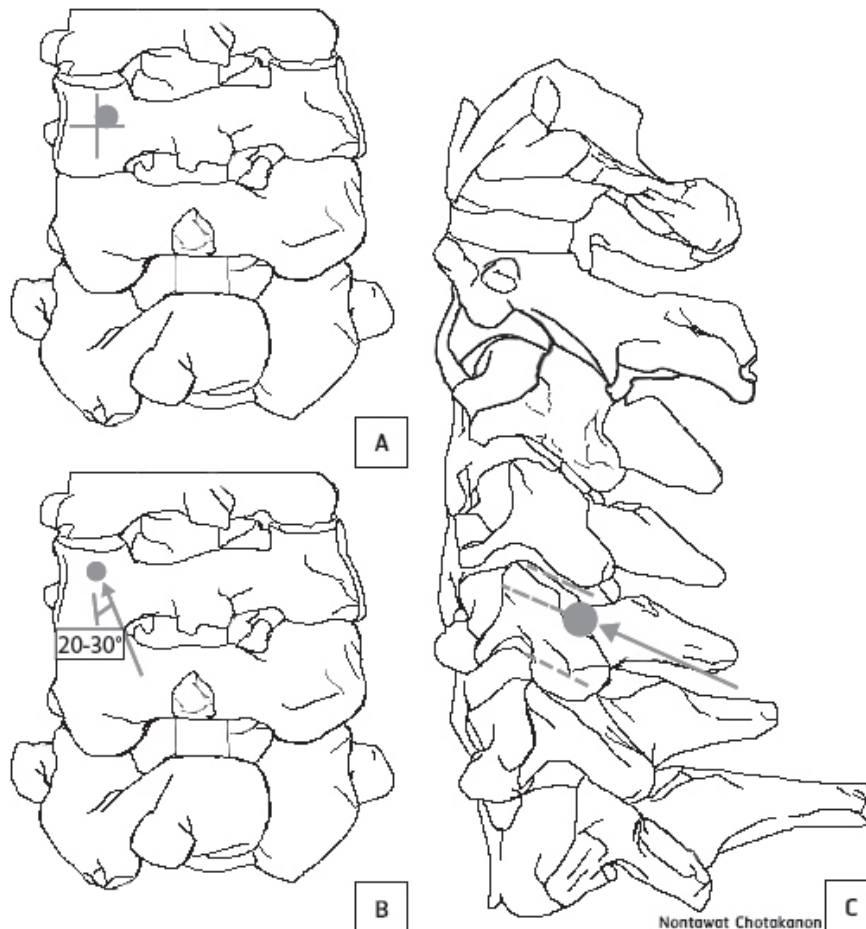
- (A) Entrance point: 5 mm medial to the lateral edge of the facet and a horizontal line 3 mm below the inferior edge of the underlying facet
- (B) Lateral angulation: 10°
- (C) Sagittal inclination: Screw inserted at 90° with the cortical surface of the lateral mass (perpendicular)

3. เทคนิคการผ่าตัดของ Magerl (รูปที่ 3)⁵

ทางเข้า Entrance point: 1 mm medial and 1 mm cranial to the midpoint of the lateral mass

มุมด้านข้าง Lateral angulation: About 20° to 30° from the sagittal plan

มุมด้านบน Sagittal inclination: Parallel to the adjacent facet joints



รูปที่ 3 เทคนิคการผ่าตัดของ Magerl⁵ในการทำ lateral mass screw fixation

(A) Entrance point: Slightly medial and cranial to the midpoint of the lateral mass

(B) Lateral angulation: 20° to 30°

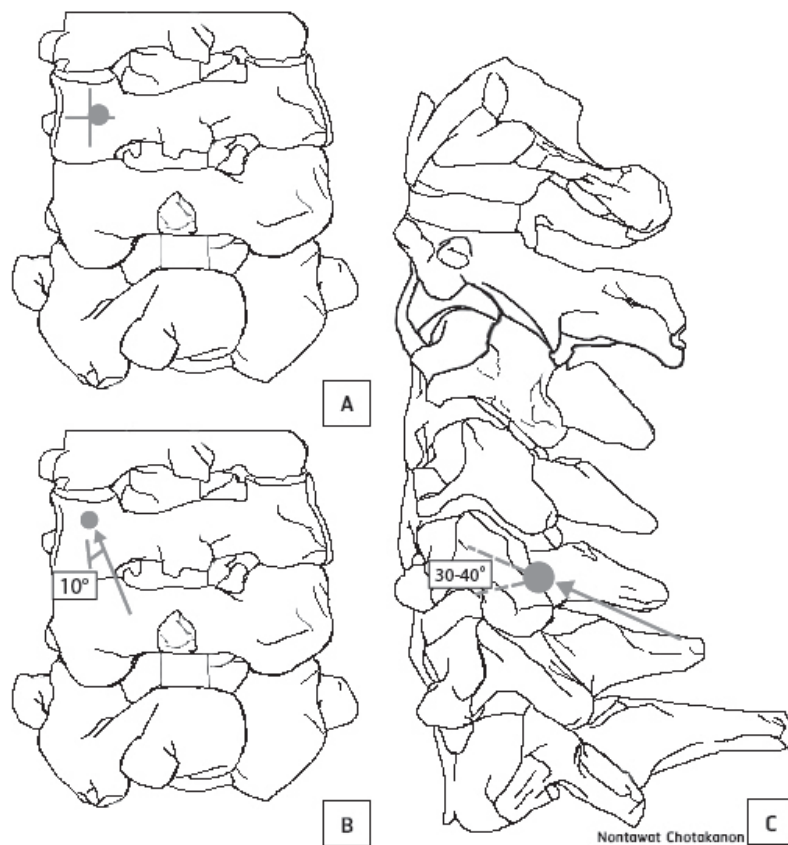
(C) Sagittal inclination: Screw inserted parallel to the adjacent facet joints

4. เทคนิคการผ่าตัดของ Anderson (ปรับมาจากเทคนิคการผ่าตัดของ Magerl) (รูปที่ 4)⁴

ทางเข้า Entrance point: 1 mm medial to the center of the lateral mass

มุมด้านข้าง Lateral angulation: 10°

มุมด้านบน Sagittal inclination: Screws directed 30° to 40° in acephalad direction ลักษณะขนานไปตาม facet joints



รูปที่ 4 เทคนิคการผ่าตัดของ Anderson⁴ ในการทำ lateral mass screw fixation

(A) Entrance point: 1 mm medial to the midpoint of the lateral mass

(B) Lateral angulation: 10°

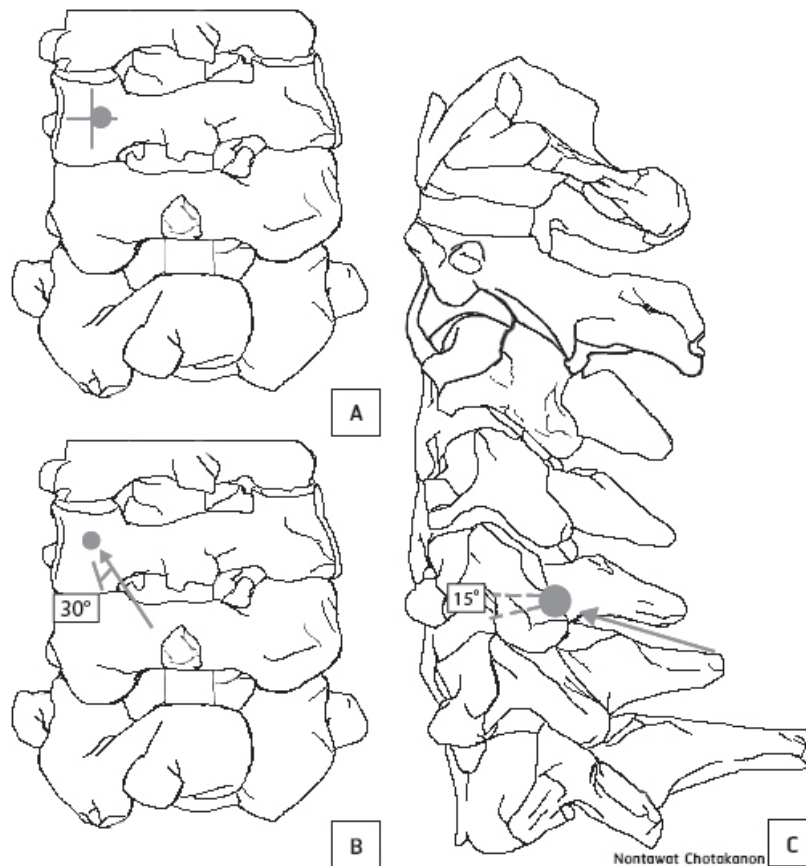
(C) Sagittal inclination: Screw inserted at 30° to 40° with the cortical surface in a cephalad direction (parallel to the facet joints)

5. เทคนิคการผ่าตัดของ An (Figure 5)¹⁵⁻¹⁶

ทางเข้า Entrance point: 1 mm medial to the center of the lateral mass for C3-6

มุมด้านข้าง Lateral angulation: 30° laterally from the sagittal plane

มุมด้านบน Sagittal inclination: 15° of cephalad angulation



รูปที่ 5 เทคนิคการผ่าตัดของ An¹⁵⁻¹⁶ ในการทำ lateral mass screw fixation

(A) Entrance point: 1 mm medial to the midpoint of the lateral mass

(B) Lateral angulation: 30°

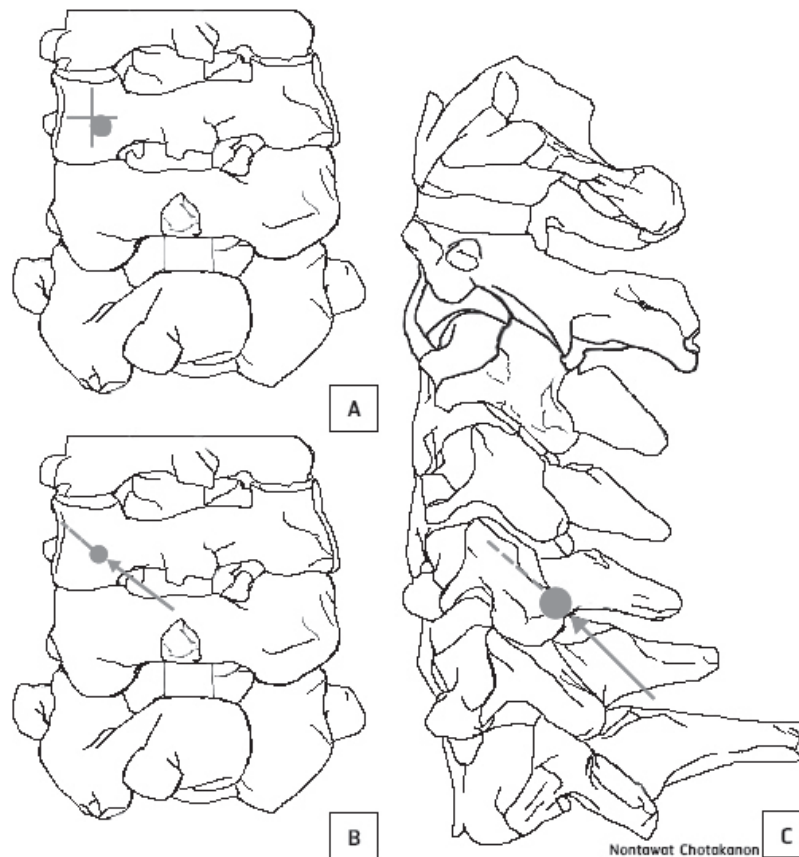
(C) Sagittal inclination: Screw inserted at 15° with the cortical surface in a cephalad angulation

6. เทคนิคการผ่าตัดของ Riew (รูปที่ 6)¹⁷

ทางเข้า Entrance point: 1 mm medial and 1 mm caudal to the center of the lateral mass

มุมด้านข้าง Lateral angulation: Aim toward the upper and outer corner of the lateral mass

มุมด้านบน Sagittal inclination: Aim toward the upper and outer corner of the lateral mass



รูปที่ 6 เทคนิคการผ่าตัดของ Riew¹⁷ ในการทำ lateral mass screw fixation

(A) Entrance point: 1 mm medial and 1 mm caudal to the midpoint of the lateral mass

(B) Lateral angulation: Toward the upper and outer corner of the lateral mass

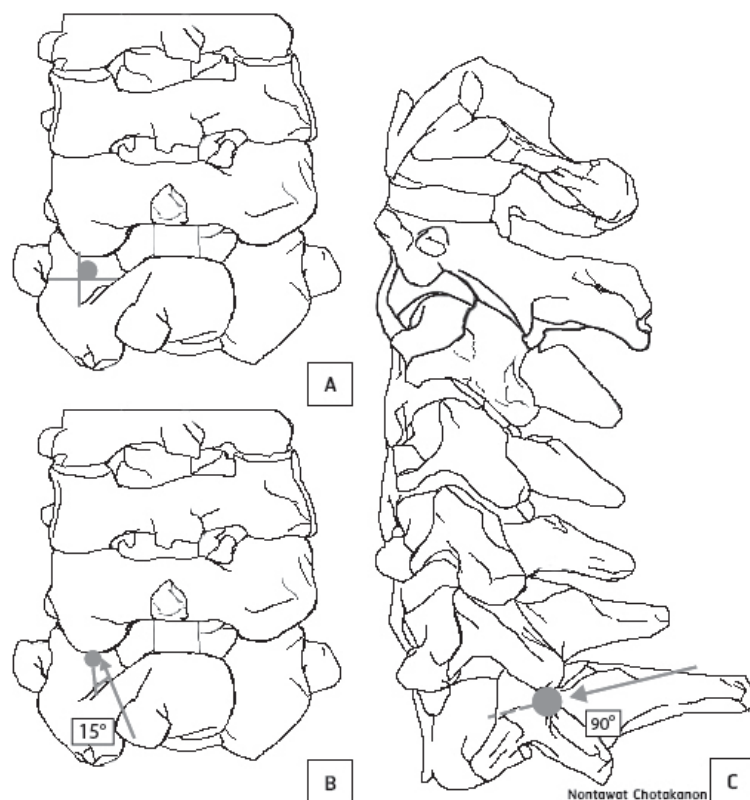
(C) Sagittal inclination: Toward the upper and outer corner of the lateral mass

Lateral Mass Screw Fixation ของกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 7 (C7)

การผ่าตัดกระดูกสันหลังคอชั้นที่ 7 ซึ่งเป็นส่วนต่อระหว่างกระดูกสันหลังช่วงคอกับช่วงอก (cervicothoracic junction) มีขนาดใหญ่ที่สุดและมีส่วน spinous process ยาวที่สุด แต่กลับมีขนาด lateral mass ที่ค่อนข้างเล็กเมื่อเปรียบเทียบกับกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 3 ถึง 6 และลักษณะของ facet joint ระหว่าง C7 กับ T1 มีลักษณะทางกายภาพเหมือนกับ facet joint กระดูกสันหลังช่วงหน้าอก ทั้งนี้ เทคนิคการผ่าตัดที่บรรยายก่อนหน้านี้ทั้งหมดเป็นการผ่าตัดเหนือระดับ C7 อย่างไรก็ตามถ้าผ่าตัดใส่เครื่องมือตรงระดับกระดูกสันหลังช่วงอกด้านบนการผ่าตัดยึดในระดับ C7 เพื่อให้ความแข็งแรงไปถึงระดับช่วงอก ถ้ายึดสกรูระดับ C7 เป็นตัวสุดท้ายให้พิจารณายึดสกรูด้วยการผ่าตัดผ่านกระดูกส่วน pedicle โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าไม่ได้ยึดทางด้านหน้าหรือผู้ป่วยมีภาวะกระดูกพรุนเพื่อหลีกเลี่ยงความผิดพลาดในการใส่สกรู lateral mass C7 ซึ่งมีขนาดเล็ก โดยต้องมั่นใจว่าสกรูที่ใส่จะไม่ทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อส่วน facet joints ของ C7-T1 ดังนั้นควรถ่ายภาพรังสีระหว่างการผ่าตัดเพื่อประเมินโอกาสโดนบริเวณดังกล่าว ยกเว้นไม่สามารถทำได้ และหลังการผ่าตัดควรเอกซเรย์คอมพิวเตอร์บริเวณที่ผ่าตัดเพื่อประเมินตำแหน่งที่ใส่สกรูเครื่องมือด้วย¹⁸

อนึ่ง Abdullah และคณะ¹⁹ ได้ทำผ่าตัด lateral mass C7 โดยผ่านเอกซเรย์คอมพิวเตอร์เนื่องจาก lateral mass C7 มีลักษณะเฉพาะตัวซึ่งผู้ทำผ่าตัดพบว่าเมื่อพิจารณา lateral mass C7 มีลักษณะเอกลักษณ์ที่คล้ายกัน เปรียบเทียบระหว่างเทคนิคการผ่าตัดของ Roy-Camille, Magerl และ modified Magerl ในผู้ป่วย 50 คน เป็นผู้ชาย 25 คนและผู้หญิง 25 คนโดยพิจารณาภาวะแทรกซ้อนของการผ่าตัด ได้แก่ การบาดเจ็บต่อส่วน foraminal หรือ facet joints ทั้งแนว coronal, sagittal, or axial plane; ไม่สามารถใส่สกรูใหญ่กว่า 6 มม. และไม่สามารถใส่สกรูในกระดูกที่ดีได้ โดยได้ใช้เทคนิคการผ่าตัดของ Magerl และ Roy-Camille และได้ปรับใช้เทคนิคของ modified Roy-Camille ซึ่งจุด entry point คล้ายกับเทคนิคของ Magerl (superomedial to the center of the lateral mass) ด้วยแนว lateral angulation of 15° และแนว sagittal angulation of 90° with the surface of the lateral mass ตามรูปที่ 7 ซึ่งได้แสดงแนวในการผ่าตัด modified trajectory โดย Abdullah และคณะ¹⁹ ได้ใช้เทคนิคนี้ทำผ่าตัด lateral mass placement ในผู้ป่วย 52 คน เปรียบเทียบระหว่างผู้ป่วย 28 คนที่ใช้เทคนิคการผ่าตัดของ Magerl และ 24 คนผ่าตัดด้วยเทคนิคของ Roy-Camille พบว่าผู้ป่วย 4 คนไม่สามารถใช้ C7 lateral mass screw ไม่ว่าเทคนิคไหนก็ตาม จึงได้สรุปว่าเทคนิคของ modified Roy-Camille เป็นทางเลือกที่ดีในการผ่าตัด C7 lateral mass screw fixation และเป็นวิธีที่หลีกเลี่ยงต่อการบาดเจ็บของ T1 facet joint





รูปที่ 7 เทคนิคการผ่าตัดของ Modified Roy-Camille technique for C7 lateral mass screw fixation (Abdullah, et al)¹⁹

- (A) Entrance point: Slightly medial and cranial to the midpoint of the lateral mass
 (B) Lateral angulation: 15°
 (C) Sagittal inclination: Screw inserted at 90° with the cortical surface of the lateral mass (perpendicular)

ภาวะแทรกซ้อนของการผ่าตัด Lateral Mass Fixation

Xu และคณะ²⁰ ได้ศึกษาเปรียบเทียบเทคนิคการผ่าตัด lateral mass screw 3 เทคนิคทั้ง Magerl, Anderson และ An โดยพิจารณาทางกายวิภาคสำหรับแต่ละเทคนิค 1 specimen ด้วยการผ่าตัดใส่สกรูความยาว 20 มม. 20 ชิ้น ตั้งแต่ระดับ C3 ถึง C7 ผ่านส่วน lateral mass โดยประเมินการบาดเจ็บต่อเส้นประสาท พบว่าเทคนิคของ Magerl พบร้อยละ 95, เทคนิคของ Anderson พบร้อยละ 90 และเทคนิคของ An พบร้อยละ 60 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงสรุปว่าเทคนิคการผ่าตัดของ An ในการใส่สกรูยาวมีโอกาสที่เส้นประสาทจะได้รับบาดเจ็บน้อยที่สุด

ส่วน Henler และคณะ²¹ ได้ศึกษาทางกายวิภาคของ 26 cadavers โดยเปรียบเทียบเทคนิคการผ่าตัดของ Roy-Camille และ Magerl ในการใส่สกรู 80 ถึง 100 ชิ้น

โดยแพทย์ผ่าตัดกระดูกสันหลัง 3 คน ประเมินการบาดเจ็บของ nerve roots, facet joints, vertebral arteries และ spinal cord ซึ่งการศึกษานี้พบว่าโอกาสในการบาดเจ็บของ nerve root โดยเทคนิคของ Magerl พบร้อยละ 7.3, เทคนิคของ Roy-Camille พบร้อยละ 0.8 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการบาดเจ็บของ facet joints พบในเทคนิคของ Roy-Camille ร้อยละ 22.5 แต่เทคนิคของ Magerl พบเพียงร้อยละ 2.4 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงแนะนำว่าการผ่าตัดด้วยเทคนิคของ Roy-Camille มีโอกาสเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของ facet joint สูงกว่าเทคนิคของ Magerl ในขณะที่เทคนิคของ Magerl มีโอกาสเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของ nerve root สูงกว่าเทคนิคของ Roy-Camille

ในการผ่าตัดเมื่อพิจารณาขนาดของสกรูซึ่ง Stemper และคณะ²² ได้พิจารณาจากเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ในอาสาสมัคร 98 ราย โดยการวัดแบบ bicortical screws ผ่านความยาวของ lateral mass screw fixation C3 ถึง C7 ด้วยเทคนิคของ Roy-Camille และ Magerl พบว่า C4-C6 มีแนว trajectories ยาว ส่วน C3 ขนาดค่อนข้างสั้น และ C7 มีขนาดสั้นที่สุด เมื่อพิจารณาเรื่องเพศพบว่าเพศชายมีขนาด dimensions ใหญ่กว่าเพศหญิง ขนาดความยาวเฉลี่ยของสกรูด้วย เทคนิคของ Magerl ยาวกว่าเทคนิคของ Roy-Camille 2.6 มม. ที่ระดับ C3 ถึง C6 และที่ระดับ C7 ยาวกว่า 1.3 มม. โดยขนาดความกว้างกับความยาวไม่มาก จึงแนะนำว่าก่อนทำผ่าตัดควรเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ เพื่อวัดขนาดความกว้างและความยาวของสกรู แต่ถ้าไม่สามารถทำได้ขณะผ่าตัดควรทำ tapping และคลำวัด ตลอดการผ่าตัดเพื่อให้ได้ขนาดที่เหมาะสม

ข้อมูลที่น่าเสนอนี้สรุปได้ว่าเทคนิคการผ่าตัด lateral mass screw fixation ในส่วน sub-axial cervical spine มีหลากหลายวิธี โดยได้รวบรวมเทคนิคต่าง ๆ ในการผ่าตัด อธิบายลักษณะวิธีผ่าตัด เทคนิค การใส่สกรูในแนวต่าง ๆ ตลอดจนข้อดีและความเสี่ยง ต่อการบาดเจ็บของ nerve roots หรือ facet joints ของแต่ละเทคนิคเพื่อเป็นข้อมูลให้แพทย์ผู้ผ่าตัด กระดูกสันหลังได้พิจารณาเลือกเทคนิคการผ่าตัด ที่เหมาะสมเพื่อความสำเร็จในการผ่าตัดและลดโอกาส การเกิดภาวะแทรกซ้อน

เอกสารอ้างอิง

1. Joaquim AF, Riew KD. Axis screw fixation-a step-by-step review of the surgical techniques. *Arq Bras Neurocir* 2017;36 (2):101-7.
2. Farey ID, Nadkarni S, Smith N. Modified Gallie technique versus transarticular screw fixation in C1-C2 fusion. *Clin Orthop Relat Res* 1999;(359):126-35.
3. Ghorri A, Le HV, Makanji H, Cha T. Posterior fixation techniques in the sub-axial cervical spine. *Cureus* 2015;7(10):e338. doi:10.7759

4. Anderson PA, Henley MB, Grady MS, Montesano PX, Winn HR. Posterior cervical arthrodesis with AO reconstruction plates and bone graft. *Spine (Phila Pa 1976)* 1991;16(3 Suppl):S72-9.
5. Jeanneret B, Magerl F, Ward EH, Ward JC. Posterior stabilization of the cervical spine with hook plates. *Spine (Phila Pa 1976)* 1991;16(3 Suppl):S56-63.
6. Klekamp JW, Ugbo JL, Heller JG, Hutton WC. Cervical transfacet versus lateral mass screws: A biomechanical comparison. *J Spinal Disord* 2000;13(6):515-8.
7. Abumi K, Kaneda K. Pedicle screw fixation for non-traumatic lesions of the cervical spine. *Spine (Phila Pa 1976)* 1997;22(16): 1853-63.
8. Ilgenfritz RM, Gandhi AA, Fredericks DC, Grosland NM, Smucker JD. Considerations for the use of C7 crossing laminar screws in sub-axial and cervicothoracic instrumentation. *Spine* 2013;38(4):E199-204.
9. Johnson R. Anatomy of the cervical spine and its related structures. In: Torg JS, editor. *Athletic injuries to the head, neck, and face*. 2nd ed. St Louis: Mosby Year Book 1991. p.371-83.
10. Parke WW, Sherk HH. Normal adult anatomy. In: Sherk H, editor. *The cervical spine*. 2nd ed. Philadelphia: JB Lippincott; 1989. p.11-32.
11. Cho W, Maeda T, Park Y, Buchowski JM, Nabb CE, Riew D. The incidence of bifid C7 spinous processes. *Global Spine J* 2012;22(2):99-104.
12. Milligram MA, Rand N. Cervical spine anatomy. *Spine State Art Rev* 2000;14 (3):521-32.

13. Joaquim AF, Ghizoni E, Rubino PA, Anderle DV, Tedeschi H, Rhoton AL Jr, et al. Lateral mass screw fixation of the atlas: surgical technique and anatomy. World Neurosurg 2010;74(2-3):359-62.
14. Roy-Camille R, Salient G, Mazel C. Internal fixation of the unstable cervical spine by a posterior osteosynthesis with plates and screws. In: Sherk H, editor. The cervical spine. 2nd ed. Philadelphia: JB Lippincott;1989. p.390-403.
15. An HS, Coppes MA. Posterior cervical fixation for fracture and degenerative disc disease. Clin Orthop Relat Res 1997; (335):101-11.
16. An HS, Gordin R, Renner K. Anatomic considerations for plate-screw fixation of the cervical spine. Spine (Phila Pa 1976) 1991;16(10 Suppl):S548-51.
17. Joaquim AF, MudoML, Tan LA, Riew KD. Posterior sub-axial cervical spine screw fixation: A review of techniques. Global Spine J 2018;8(7):751-60.
18. Nazarian SM, Louis RP. Posterior internal fixation with screw plates in traumatic lesions of the cervical spine. Spine (Phila Pa 1976) 1991;16(3 Suppl):S64-71.
19. Abdullah KG, Nowacki AS, Steinmetz MP, Wang JC, Mroz TE. Factors affecting lateral mass screw placement at C7. J Neurosurg Spine 2011;14(3):405-11.
20. Xu R, Haman SP, Ebraheim NA, Yeasting RA. The anatomic relation of lateral mass screws to the spinal nerves. A comparison of the Magerl, Anderson, and An techniques. Spine (Phila Pa 1976) 1999;24(19):2057-61.
21. Heller JG, Carlson GD, Abitbol JJ, Garfin SR. Anatomic comparison of the Roy-Camille and Magerl techniques for screw placement in the lower cervical spine. Spine (Phila Pa 1976) 1991;16(10 Suppl):S552-7.
22. Stemper BD, Marawar SV, Yoganandan N, Shender BS, Rao RD. Quantitative anatomy of sub-axial cervical lateral mass: An analysis of safe screw lengths for Roy-Camille and Magerl techniques. Spine (Phila Pa 1976) 2008;33(8):893-7.

