

บทที่ 4

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาลักษณะของ vertebral body, vertebral foramen และ pedicle จากโครงกระดูกสันหลังระดับ C₃ ถึง L₅ ของคนไทยภาคเหนือ พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงระหว่างกระดูกสันหลังในเพศชายและเพศหญิงในความสัมพันธ์กับอายุที่มากขึ้น และเมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาที่ผ่านมาในกลุ่มประชากรที่แตกต่างกันก็พบทั้งลักษณะที่คล้ายกันและแตกต่างกันระหว่างกลุ่มประชากรด้วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงขออภิปรายผลการวิจัยครั้งนี้ ดังต่อไปนี้

1. การเปลี่ยนแปลงลักษณะของกระดูกสันหลังของคนไทยภาคเหนือกับอายุที่เพิ่มขึ้น

การเปลี่ยนแปลงของ vertebral body ในความสัมพันธ์กับอายุ มีผลต่อความสูงและรูปร่างของคนในแต่ละช่วงอายุ การศึกษาโดยการวัดความสูง vertebral body และ หมอนรองกระดูกสันหลัง ในระดับเอว ของคนผิวดำและคนผิวขาว พบว่ามีการลดลงของความสูงของ vertebral body ในคนสูงอายุ มากกว่าการลดลงของหมอนรองกระดูกสันหลัง ดังนั้นการสูญเสียความสูงในคนสูงอายุจึงน่าจะเกิดจากการลดลงของ vertebral body มากกว่าการลดลงของหมอนรองกระดูกสันหลัง³⁵ และจากการศึกษากระดูกสันหลังระดับ L₃ และ L₄ ในคนผิวขาวและคนผิวดำ พบว่าเมื่ออายุมากขึ้น ผิวหน้าตัดของ vertebral body มีลักษณะ concave และเมื่อมองจากด้านข้างจะมีลักษณะคล้ายลิ้ม (wedge shape)^{13, 30} การวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของผิวหน้าตัดด้านบนของ vertebral body พบว่ามีลักษณะกว้างมากขึ้นในคนสูงอายุ¹³

Vertebral body

Vertebral body ของกระดูกสันหลังส่วนคอในคนไทยภาคเหนือ พบว่า เมื่ออายุมากขึ้น มีลักษณะลดลงของความสูงในตำแหน่ง anterior body height, middle body height และ posterior body height ที่แตกต่างกันในกระดูกสันหลังส่วนคอแต่ละระดับ โดยในเพศชาย มีการลดลงของค่าเฉลี่ยที่ตำแหน่ง anterior body height ที่ระดับ C₃ middle body height มีค่าเฉลี่ยลดลงที่ระดับ C₃, C₄ และ C₅ ในเพศหญิง มีการลดลงของ anterior body height ที่ระดับ C₅, C₆ และ C₇ middle body height มีค่าเฉลี่ยลดลง ที่ระดับ C₆ และ C₇ posterior body height มีค่าเฉลี่ยลดลงที่ระดับ

C₃, C₆ และ C₇ การเปลี่ยนแปลงของเส้นผ่านศูนย์กลางของผิวหน้าตัดด้านบนของ vertebral body เมื่ออายุมากขึ้น ในเพศชาย มีการเพิ่มขึ้นของค่าเฉลี่ย เส้นผ่านศูนย์กลางในแนวขวาง ที่ระดับ C₄, C₅ และ C₆ เส้นผ่านศูนย์กลางในแนวหน้า-หลัง เพิ่มขึ้น ที่ระดับ C₅, C₆ และ C₇ ในเพศหญิง พบว่า เมื่ออายุมากขึ้นมีการเพิ่มของเส้นผ่านศูนย์กลางในแนวขวางและในแนวหน้า-หลัง ที่ระดับ C₅, C₆ และ C₇

ลักษณะของ vertebral body ในกระดูกสันหลังส่วนอก ของคนไทยภาคเหนือ เมื่ออายุมากขึ้น มีการลดลงของความสูงในตำแหน่ง anterior body height, middle body height และ posterior body height ที่แตกต่างกันในกระดูกสันหลังส่วนอกแต่ละระดับ โดยในเพศชาย มีการลดลงของค่าเฉลี่ย anterior body height ที่ระดับ T₂, T₉, T₁₁, และ T₁₂ middle body height มีค่าเฉลี่ยลดลงเกือบทุกระดับ ยกเว้น ที่ระดับ T₁ และ T₁₀ posterior body height มีค่าเฉลี่ยลดลงที่ระดับ T₂, T₇, T₉, T₁₁ และ T₁₂ ในเพศหญิง มีการลดลงของค่าเฉลี่ย anterior body height ที่ระดับ T₄, T₇, T₁₁ และ T₁₂ middle body height มีค่าเฉลี่ยลดลงเกือบทุกระดับยกเว้น ที่ระดับ T₂ posterior body height มีค่าเฉลี่ยลดลง ที่ระดับ T₃, T₁₁ และ T₁₂ ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาจากภาพถ่ายรังสีของผู้หญิงวัยก่อนและหลังหมดประจำเดือนชาวอิตาลี ที่พบว่าการลดลงของความสูงในตำแหน่ง anterior body height, middle body height และ posterior body height ในกระดูกสันหลังส่วนอกทุกระดับของกลุ่มผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน⁷ การเปลี่ยนแปลงของผิวหน้าตัดด้านบนของ vertebral body พบเฉพาะในเพศหญิง โดยมีการเพิ่มขึ้นของค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางในแนวขวาง ที่ระดับ T₁₁ และเพิ่มขึ้นของเส้นผ่านศูนย์กลางในแนวหน้า-หลัง ที่ระดับ T₂, T₅, T₇, T₉, T₁₀, T₁₁ และ T₁₂

ลักษณะของ vertebral body ในกระดูกสันหลังส่วนเอว ของคนไทยภาคเหนือ เมื่ออายุมากขึ้น มีลักษณะลดลงของความสูงในตำแหน่ง anterior body height, middle body height และ posterior body height ที่แตกต่างกันในกระดูกสันหลังส่วนเอวแต่ละระดับ ในเพศชาย พบว่ามีการลดลงของค่าเฉลี่ย anterior body height ที่ระดับ L₃ และ L₄ middle body height มีค่าเฉลี่ยลดลง ที่ระดับ L₂, L₃ และ L₄ posterior body height มีค่าเฉลี่ยลดลง ที่ระดับ L₄ ในเพศหญิง มีการลดลงของค่าเฉลี่ย anterior body height ที่ระดับ L₂, L₃ และ L₄ middle body height และ posterior body height มีค่าลดลงในทุกระดับของกระดูกสันหลังส่วนเอว ซึ่งแตกต่างกับการศึกษาในเพศหญิงวัยก่อนและหลังหมดประจำเดือนชาวอิตาลี ซึ่งพบว่าการลดลงของค่าเฉลี่ยความสูงในทุกตำแหน่งของ vertebral body กระดูกสันหลังส่วนเอว ในหญิงวัยหมดประจำเดือน⁷ การเปลี่ยนแปลงของเส้นผ่านศูนย์กลางผิวหน้าตัดด้านบนของ vertebral body ในความสัมพันธ์กับอายุที่มากขึ้น มีการเพิ่มขึ้นของเส้นผ่านศูนย์กลางในแนวขวางเฉพาะ ที่ระดับ L₁ ในเพศหญิงเท่านั้น ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาจากกระดูกสันหลัง ระดับ L₃ และ L₄ ของคนผิวดำและผิวขาว ซึ่งพบว่าการเพิ่มขึ้นของเส้น

ผ่าศูนย์กลางในแนวขวางของกระดูกสันหลัง ที่ระดับ L_3 และ L_4 เมื่ออายุมากขึ้น¹³ การเพิ่มขึ้นของเส้นผ่าศูนย์กลางในแนวหน้า-หลัง ของผิวหน้าตัดด้านบนของ vertebral body ในความสัมพันธ์กับอายุที่มากขึ้น ในเพศชายพบที่ระดับ L_4 และ L_5 ในเพศหญิงพบที่ระดับ L_1 , L_4 และ L_5

Vertebral foramen

ลักษณะของ vertebral foramen มีความแตกต่างกันในกระดูกสันหลังแต่ละระดับ แตกต่างกันระหว่างเพศชายและเพศหญิง³² และระหว่างกลุ่มประชากรที่ศึกษา²² นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงของ vertebral foramen ยังมีความสัมพันธ์กับอายุที่เปลี่ยนแปลงไป การศึกษาลักษณะของ vertebral foramen ของกระดูกสันหลังส่วนเอวในประชากรชาวออสเตรเลีย ซึ่งพบว่า เมื่ออายุมากขึ้นเส้นผ่าศูนย์กลางในแนวหน้า-หลัง ของ vertebral foramen ของกระดูกสันหลังส่วนเอวในทั้งเพศชายและเพศหญิง มีลักษณะลดลง เส้นผ่าศูนย์กลางในแนวขวางของ vertebral foramen ในเพศชายมีลักษณะเพิ่มขึ้น แต่ในเพศหญิงมีลักษณะลดลงเมื่ออายุมากขึ้น³⁷

vertebral foramen ของกระดูกสันหลังส่วนคอ ในความสัมพันธ์กับอายุที่มากขึ้น มีการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางของ vertebral foramen เฉพาะในเพศชายเท่านั้น โดยมีการลดลงของค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางในแนวขวาง ของ vertebral foramen ที่ระดับ C_4 และ C_6 และการลดลงของค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางในแนวหน้า-หลัง ของ vertebral foramen ที่ระดับ C_3

vertebral foramen ของกระดูกสันหลังส่วนอก ในความสัมพันธ์กับอายุที่มากขึ้น พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะที่เพิ่มขึ้นของค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางในแนวหน้า-หลัง ของ vertebral foramen ที่ระดับ T_4 ในเพศชายเท่านั้น

vertebral foramen ของกระดูกสันหลังส่วนเอว ในความสัมพันธ์กับอายุที่มากขึ้น มีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะในเพศหญิงเท่านั้น โดยพบว่า เมื่ออายุมากขึ้น เส้นผ่าศูนย์กลางในแนวขวางของ vertebral foramen มีค่าเพิ่มขึ้น ที่ระดับ L_4 แต่เส้นผ่าศูนย์กลางในแนวหน้า-หลัง ของ vertebral foramen ที่ระดับ L_1 มีค่าลดลงเมื่ออายุมากขึ้น ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาลักษณะของ vertebral foramen ของกระดูกสันหลังส่วนเอวในประชากรชาวออสเตรเลีย ซึ่งพบว่า เมื่ออายุมากขึ้นเส้นผ่าศูนย์กลางในแนวหน้า-หลัง ของ vertebral foramen ของกระดูกสันหลังส่วนเอวในทั้งเพศชายและเพศหญิง มีลักษณะลดลง เส้นผ่าศูนย์กลางในแนวขวางของ vertebral foramen ในเพศชายมีลักษณะเพิ่มขึ้น แต่ในเพศหญิงมีลักษณะลดลงเมื่ออายุมากขึ้น³⁷

Pedicle

ลักษณะของ pedicle ในกระดูกสันหลังแต่ละระดับ และกลุ่มประชากรที่ศึกษา มีความแตกต่างกันในขนาดและมุมของ pedicle ที่ยื่นออกจาก vertebral body^{6, 29, 30, 31} และนอกจากนี้ยังพบว่าลักษณะของ pedicle มีการเปลี่ยนแปลงในความสัมพันธ์กับอายุด้วย¹ ด้วยเหตุผลดังกล่าวในการวางแผนผ่าตัด transpedicular fixation ในกลุ่มประชากรที่แตกต่างกัน จึงมีความจำเป็นต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของ pedicle ของกลุ่มประชากร เพื่อให้ศัลยแพทย์สามารถเลือกขนาดของ screw และ มุมในการใส่ screw ให้พอดีกับขนาดของ pedicle และอยู่ในแกนกลางของ pedicle เพื่อความมั่นคงในการผ่าตัดและหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บต่อโครงสร้างที่อยู่ข้างเคียง

การเปลี่ยนแปลงของ pedicle กระดูกสันหลังส่วนคอ ในความสัมพันธ์กับอายุพบว่า ค่าเฉลี่ยของ horizontal pedicle diameter ในเพศชาย ที่ระดับ C₅ และ C₆ มีขนาดเพิ่มมากขึ้นเมื่ออายุมากขึ้น vertical pedicle diameter ที่ระดับ C₆ ในทั้งเพศชายและเพศหญิง มีขนาดเพิ่มมากขึ้นเมื่ออายุมากขึ้น horizontal pedicle angle ในเพศชาย ที่ระดับ C₄, C₅, C₆ และ C₇ มีค่าลดลงเมื่ออายุมากขึ้น ในเพศหญิง horizontal pedicle angle มีค่าลดลง ที่ระดับ C₇ เมื่ออายุมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงของ sagittal pedicle angle ในเพศชายที่ระดับ C₅ และ C₇ ในเพศหญิง ที่ระดับ C₃, C₄ และ C₆ มีค่าลดลงเมื่ออายุมากขึ้น

การเปลี่ยนแปลงของ pedicle กระดูกสันหลังส่วนคอ ในความสัมพันธ์กับอายุพบว่า ในเพศชาย horizontal pedicle diameter ที่ระดับ T₇ มีค่าเฉลี่ยลดลงเมื่ออายุมากขึ้น vertical pedicle diameter ในเพศชาย ที่ระดับ T₁₂ ในเพศหญิง ที่ระดับ T₅, T₈ และ T₁₁ มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่ออายุมากขึ้น แต่ในเพศชาย ที่ระดับ T₂ พบว่า vertical pedicle diameter มีค่าลดลงเมื่ออายุมากขึ้น horizontal pedicle angle และ sagittal pedicle angle ในทั้งเพศชายและเพศหญิง มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงทั้งมีค่ามากขึ้นและลดลงเมื่ออายุมากขึ้น ซึ่งแตกต่างกันในแต่ละระดับของกระดูกสันหลัง horizontal pedicle angle ในเพศชาย ที่ระดับ T₂, T₃ และ T₁₂ ในเพศหญิง ที่ระดับ T₃, T₈, T₁₀, T₁₁ และ T₁₂ มีค่าลดลงเมื่ออายุมากขึ้น แต่ในเพศชาย ที่ระดับ T₆, T₈ และ T₉ มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่ออายุมากขึ้น sagittal pedicle angle ในเพศชาย ที่ระดับ T₁ ในเพศหญิง ที่ระดับ T₇ และ T₉ มีค่าลดลงเมื่ออายุมากขึ้น แต่ในเพศชาย ที่ระดับ T₈ และ T₁₀ มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่ออายุมากขึ้น

การเปลี่ยนแปลงของ pedicle กระดูกสันหลังส่วนคอ ในความสัมพันธ์กับอายุพบว่า ในเพศหญิง ที่ระดับ L₂ มีค่าเฉลี่ยเพิ่มมากขึ้นเมื่ออายุมากขึ้น แต่ vertical pedicle diameter ในทั้งเพศชายและเพศหญิงไม่มีความสัมพันธ์กับอายุที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาจากภาพถ่ายรังสีกระดูกสันหลังส่วนเอวของประชากรชาวฮาวายที่พบว่า horizontal pedicle diameter และ vertical pedicle diameter ในเพศหญิง มีค่าเพิ่มมากขึ้น ในกลุ่มอายุ มากกว่า 50 ปี แต่

ในเพศชายมีลักษณะลดลง¹ ในความสัมพันธ์กับอายุ พบว่า horizontal pedicle angle ในเพศชายที่ระดับ L₃ มีค่าเฉลี่ยเพิ่มมากขึ้นเมื่ออายุมากขึ้น แต่ในเพศหญิงที่ระดับ L₁ และ L₅ มีค่าลดลงเมื่ออายุมากขึ้น sagittal pedicle angle ในเพศชายที่ระดับ L₃ มีค่ามากขึ้นเมื่ออายุมากขึ้น แต่ที่ระดับ L₄ และ L₅ ในทั้งเพศชายและเพศหญิง มีค่าลดลงเมื่ออายุมากขึ้น

2. การเปลี่ยนแปลงลักษณะเฉพาะของ vertebral body ในความสัมพันธ์กับอายุที่มากขึ้น

การเปลี่ยนแปลงของ vertebral body เมื่ออายุมากขึ้น มีการลดลงของความสูงในตำแหน่งต่างๆ ของ vertebral body ซึ่งจะส่งผลให้ลักษณะของ vertebral body ในคนสูงอายุมีลักษณะ concave และ wedge shape มากขึ้น^{13, 35} การศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงลักษณะของ vertebral body ในคนไทยภาคเหนือ โดยคำนวณหาค่า concavity index และ wedge shape index ในกระดูกสันหลังระดับ C₃ ถึง L₅ พบว่า vertebral body ของกระดูกสันหลังทุกระดับที่ศึกษามีลักษณะ concave และ wedge shape ที่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบหาความสัมพันธ์กับอายุโดยใช้สถิติ correlation analysis การเปลี่ยนแปลงลักษณะ concave ของ vertebral body เมื่ออายุมากขึ้น ในเพศหญิง พบได้ทั้งในกระดูกสันหลังส่วนคอ กระดูกสันหลังส่วนอก และกระดูกสันหลังส่วนเอว ในขณะที่ในเพศชาย พบลักษณะ concave เฉพาะบางระดับของกระดูกสันหลังส่วนอกเท่านั้น ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาในกระดูกสันหลังส่วนเอวของคนออสเตรเลีย ในความสัมพันธ์กับอายุที่มากขึ้น ที่พบว่ากระดูกสันหลังส่วนเอวทุกระดับมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะ concave มากขึ้น³⁵ แต่ในคนไทยภาคเหนือ พบว่าในความสัมพันธ์กับอายุที่มากขึ้น กระดูกสันหลังส่วนเอวมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะ concave ที่ระดับ L₄ และ L₅ ในเพศหญิงเท่านั้น การเปลี่ยนแปลงของ vertebral body ในลักษณะ wedge shape ในความสัมพันธ์กับอายุที่มากขึ้นของกระดูกสันหลังในคนไทยภาคเหนือ ในเพศหญิง พบที่ระดับ C₄, C₅, L₁ และ L₅ ในเพศชาย พบที่ระดับ C₄ และ C₅ ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาจากภาพถ่ายรังสีของคนญี่ปุ่น ซึ่งพบว่ากระดูกสันหลังส่วนเอวทุกระดับในเพศหญิงมีลักษณะ wedge shape มากขึ้นเมื่ออายุมากขึ้น²⁰

3. การเปลี่ยนแปลงลักษณะ trabecular pattern ของ vertebral body ในความสัมพันธ์กับอายุที่มากขึ้น

การเปลี่ยนแปลงของ trabecular pattern โดยศึกษาจากการทำ vertical section ของ vertebral body ระดับ L₃ ในเพศหญิง พบการลดลงทั้ง horizontal trabecular และ vertical

trabecular ที่ตำแหน่ง anterior–superior, mid–anterior และ anterior– inferior ของ vertebral body ในขณะที่เพศชาย พบการลดลงของ horizontal trabecular และ vertical trabecular ได้เฉพาะที่ตำแหน่ง mid–posterior เท่านั้น ผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับการเกิด osteoporosis ในผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย การศึกษาจากกระดูกสันหลังระดับ L₃ ของคนออสเตรเลีย มีการลดลงของจำนวน trabecular และการเพิ่มขึ้นของช่องว่าง ใน vertebral body ซึ่งสัมพันธ์กับการเกิด การผิดรูปของกระดูกสันหลังในคนสูงอายุ³⁵ การพบลักษณะการลดลงของ trabecular ที่ตำแหน่งดังกล่าว ในเพศหญิง ของการศึกษานี้ สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงลักษณะ concave และ wedge shape ของ vertebral body ที่พบในเพศหญิงสูงอายุมากกว่าในเพศชายสูงอายุ

เนื่องจากผู้ศึกษาได้บันทึกลักษณะของกระดูกสันหลังในเพศชายและเพศหญิงของทุกกลุ่มอายุ จึงต้องการเปรียบเทียบกับการศึกษาของต่างประเทศ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

Vertebral body

จากตารางที่ 4.1 เส้นผ่านศูนย์กลางในแนวขวางและในแนวหน้า–หลัง ของผิวหน้าตัดด้านบนของ vertebral body ในคนไทยภาคเหนือ มีลักษณะเพิ่มมากขึ้นจากระดับ C₃ ถึง C₇ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาเส้นผ่านศูนย์กลางในแนวหน้า–หลัง ผิวหน้าตัดด้านบนของ vertebral body ที่ศึกษาจากโครงกระดูกของคนผิวขาว^{10, 29}

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ยของ anteroposterior diameter ผิวหน้าตัดด้านบนของ vertebral body ของกระดูกสันหลังส่วนคอคนไทยภาคเหนือ เปรียบเทียบกับการศึกษาที่ผ่านมา

	คนไทยภาคเหนือ		Ebraheim 1998.		Panjabi 1991.
	เพศชาย	เพศหญิง	เพศชาย	เพศหญิง	
Anteroposterior diameter					
C ₃	14.77	13.27	14.9	14.5	15.0
C ₄	15.53	13.56	15.4	15.1	15.3
C ₅	16.31	13.69	15.6	14.9	15.2
C ₆	16.88	14.61	15.7	14.6	16.4
C ₇	17.14	14.96	16.1	14.6	18.1

จากตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางในแนวขวางของผิวหน้าตัดด้านบนของ vertebral body ในคนไทยภาคเหนือ มีค่าเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกับการศึกษาจากโครงกระดูกของคนผิวขาว^{30, 33} ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางในแนวหน้า-หลัง ของผิวหน้าตัดด้านบนของ vertebral body ในคนไทยภาคเหนือ มีลักษณะและค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกับการศึกษาจากโครงกระดูกสันหลังคนผิวขาว^{30,33}

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ยของ horizontal และ anteroposterior diameter ของ vertebral body ของกระดูกสันหลังส่วนอก ในคนไทยภาคเหนือ เปรียบเทียบกับการศึกษาที่ผ่านมา

	คนไทยภาคเหนือ		Scoles 1988.		Panjabi
	เพศชาย	เพศหญิง	เพศชาย	เพศหญิง	1991.
Horizontal diameter					
T ₁	27.53	24.89	26.4	26.7	24.5
T ₂	27.21	24.35	-	-	24.9
T ₃	26.38	23.99	27.6	24.1	24.6
T ₄	26.06	23.36	-	-	24.5
T ₅	26.42	23.80	-	-	24.9
T ₆	26.86	24.40	28.7	26.0	26.2
T ₇	28.40	25.71	-	-	27.8
T ₈	29.51	26.71	-	-	29.5
T ₉	30.71	27.75	32.5	29.3	30.6
T ₁₀	32.44	29.39	-	-	31.9
T ₁₁	35.56	32.25	-	-	34.9
T ₁₂	39.02	34.84	41.7	37.5	39.0

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

	คนไทยภาคเหนือ		Scoles 1988.		Panjabi
	เพศชาย	เพศหญิง	เพศชาย	เพศหญิง	1991.
Anteroposterior diameter					
T ₁	16.77	15.14	15.5	15.3	18.5
T ₂	17.07	15.36	-	-	19.6
T ₃	18.45	16.69	18.7	17.7	22.7
T ₄	20.31	18.10	-	-	23.3
T ₅	21.63	19.66	-	-	24.3
T ₆	22.84	20.79	23.7	21.9	26.0
T ₇	24.26	21.82	-	-	27.4
T ₈	25.33	22.76	-	-	27.9
T ₉	26.32	23.61	27.4	24.7	29.3
T ₁₀	27.17	24.51	-	-	30.5
T ₁₁	27.73	25.24	-	-	31.9
T ₁₂	28.34	25.46	28.8	25.9	32.8

จากตารางที่ 4.3 ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางในแนวขวางของ vertebral body ของกระดูกสันหลังส่วนเอวในคนไทยภาคเหนือแต่ละระดับมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกับการศึกษาจากโครงกระดูกสันหลังของคนผิวขาว³¹ แต่มีค่าเฉลี่ยน้อยกว่าการศึกษาจากการวัดส่วนที่กว้างที่สุดของ vertebral body โครงกระดูกคนผิวขาวที่ได้จาก Hamann-Todd osteological collection³³

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ยของ horizontal diameter ของ vertebral body ของกระดูกสันหลังส่วนเอว คนไทยภาคเหนือ เปรียบเทียบกับการศึกษาที่ผ่านมา

	คนไทยภาคเหนือ		Scoles 1988.		Panjabi 1992.
	เพศชาย	เพศหญิง	เพศชาย	เพศหญิง	
Horizontal diameter					
L ₁	41.61	37.99	44.3	38.8	41.2
L ₂	43.45	39.71	-	-	42.6
L ₃	45.81	42.24	48.4	43.5	44.1
L ₄	48.04	44.46	-	-	46.6
L ₅	49.40	46.51	52.9	48.6	47.3

จากตารางที่ 4.4 ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางในแนวหน้า-หลัง ที่ผิวหน้าตัดด้านบนของ vertebral body ของกระดูกสันหลังส่วนเอวในคนไทยภาคเหนือ มีค่าน้อยกว่าการศึกษาจากโครงกระดูกคนผิวขาว³¹ แต่มีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาจากโครงกระดูกสันหลังในคนผิวขาว ของ Scoles³³

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าเฉลี่ยของ anteroposterior diameter ของ vertebral body ของกระดูกสันหลังส่วนเอวคนไทยภาคเหนือ เปรียบเทียบกับการศึกษาที่ผ่านมา

	คนไทยภาคเหนือ		Scoles 1988.		Panjabi 1992.
	เพศชาย	เพศหญิง	เพศชาย	เพศหญิง	
Anteroposterior diameter					
L ₁	29.01	26.65	27.4	26.4	34.1
L ₂	31.24	28.24	-	-	34.6
L ₃	32.61	29.73	27.4	27.8	35.2
L ₄	33.46	31.16	-	-	35.5
L ₅	34.01	31.76	27.6	28.1	34.7

Vertebral foramen

จากตารางที่ 4.5 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางในแนวขวางของ vertebral foramen กระดูกสันหลังส่วนคอ ในคนไทยภาคเหนือ มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกับการศึกษาจากโครงกระดูกคนผิวขาว²⁹ เส้นผ่าศูนย์กลางในแนวหน้า-หลัง ของ vertebral foramen ของกระดูกสันหลังแต่ละระดับ ในคนไทยภาคเหนือ มีความแตกต่างและมีค่าน้อยกว่าการศึกษาจากโครงกระดูกคนผิวดำและคนผิวขาว²⁹

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าเฉลี่ย horizontal diameter และ anteroposterior diameter ของ vertebral foramen กระดูกสันหลังส่วนคอในคนไทยภาคเหนือและการศึกษาที่ผ่านมา

คนไทยภาคเหนือ			Panjabi 1991.
	เพศชาย	เพศหญิง	
Horizontal diameter			
C ₃	22.07	21.03	22.9
C ₄	22.86	21.76	24.7
C ₅	23.48	22.20	24.9
C ₆	23.78	22.74	25.8
C ₇	23.14	21.31	25.4
Anteroposterior diameter			
C ₃	12.84	12.62	16.2
C ₄	15.50	11.89	17.7
C ₅	12.52	11.94	17.4
C ₆	12.39	11.88	18.1
C ₇	12.86	12.39	15.2

จากตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางในแนวขวางและในแนวหน้า-หลัง ของ vertebral foramen กระดูกสันหลังส่วนอกในคนไทยภาคเหนือ มีค่าเฉลี่ยน้อยกว่าการศึกษาจากโครงกระดูกคนผิวขาวที่ได้จาก Hamann – Todd osteological collection^{3, 30, 33}

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าเฉลี่ย horizontal diameter และ anteroposterior diameter ของ vertebral foramen กระดูกสันหลังส่วนอกในคนไทยภาคเหนือและการศึกษาที่ผ่านมา

	คนไทยภาคเหนือ		Berry	Scoles 1988.		Panjabi
	เพศชาย	เพศหญิง	1987.	เพศชาย	เพศหญิง	1991.
Horizontal diameter						
T ₁	20.60	18.59	-	21.2	20.5	21.8
T ₂	17.61	16.23	18.3	-	-	19.5
T ₃	16.38	15.31	-	17.4	16.6	18.3
T ₄	15.88	14.85	-	-	-	17.0
T ₅	15.56	14.88	-	-	-	17.1
T ₆	15.69	14.76	-	16.5	15.5	17.3
T ₇	15.63	14.95	17.1	-	-	17.3
T ₈	15.88	14.97	-	-	-	17.7
T ₉	15.76	15.28	-	16.8	15.9	17.9
T ₁₀	15.86	15.11	-	-	-	18.2
T ₁₁	17.44	16.45	-	-	-	19.4
T ₁₂	20.18	19.24	20.2	19.9	19.4	22.2
Anteroposterior diameter						
T ₁	13.44	12.88	-	15.2	14.2	16.4
T ₂	13.61	12.86	15.0	-	-	15.3
T ₃	13.79	13.22	-	15.6	14.7	15.9
T ₄	13.88	13.29	-	-	-	16.2
T ₅	13.98	13.50	-	-	-	16.3
T ₆	13.95	13.43	-	15.7	15.2	16.5
T ₇	13.91	13.36	16.6	-	-	16.1
T ₈	13.76	13.20	-	-	-	15.9
T ₉	13.58	13.14	-	15.4	15.1	15.7
T ₁₀	13.69	13.32	-	-	-	15.5
T ₁₁	14.74	14.15	-	-	-	16.0
T ₁₂	16.38	15.56	17.2	17.2	17.0	18.1

จากตารางที่ 4.7 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางในแนวขวางและแนวหน้าหลังของ vertebral foramen กระดูกสันหลังส่วนเอวในคนไทยภาคเหนือมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาจากโครงกระดูกในคนเกาหลี²² แต่ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางในแนวหน้า-หลัง มีค่าน้อยกว่าการศึกษาจากโครงกระดูกคนผิวขาวที่ได้จาก Hamann – Todd osteological collection^{31,33}

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าเฉลี่ย horizontal diameter และ anteroposterior diameter ของ vertebral foramen กระดูกสันหลังส่วนเอวในคนไทยภาคเหนือและการศึกษาที่ผ่านมา

	คนไทยภาคเหนือ		Scoles 1988.		Panjabi	Lee 1995.	
	เพศชาย	เพศหญิง	เพศชาย	เพศหญิง	1992.	เพศชาย	เพศหญิง
Horizontal diameter							
L ₁	21.59	20.61	22.2	21.2	23.7	21.5	20.5
L ₂	21.76	20.79	-	-	23.8	21.7	21.0
L ₃	22.19	21.40	22.8	22.2	24.3	22.3	21.7
L ₄	22.88	22.28	-	-	25.4	23.0	22.8
L ₅	25.68	25.15	25.9	26.0	27.1	25.9	25.3
Anteroposterior diameter							
L ₁	16.46	15.76	17.6	17.7	19.0	15.4	15.5
L ₂	15.23	15.41	-	-	18.2	14.3	14.8
L ₃	14.55	14.61	16.0	16.2	17.5	13.6	14.1
L ₄	14.47	14.51	-	-	18.6	14.0	14.0
L ₅	14.98	14.14	17.6	16.8	19.7	14.6	14.1

Pedicle

จากการศึกษา ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางและมุมของ pedicle ทั้งข้างซ้ายและข้างขวาในกระดูกสันหลังทุกระดับ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางและมุมของ pedicle ข้างซ้ายและข้างขวา

จากตารางที่ 4.8 ค่าเฉลี่ยของ horizontal pedicle diameter และ vertical pedicle diameter ในคนไทยภาคเหนือ มีค่ามากกว่าการศึกษาจากโครงกระดูกของคนผิวดำและผิวขาว³

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าเฉลี่ย horizontal pedicle diameter และ vertical pedicle diameter กระดูกสันหลังส่วนคอ ในคนไทยภาคเหนือ และการศึกษาที่ผ่านมา

	คนไทยภาคเหนือ		Ebraheim 1997.	
	เพศชาย	เพศหญิง	เพศชาย	เพศหญิง
Horizontal pedicle diameter				
C ₃	5.81	5.02	4.9	4.5
C ₄	5.74	5.01	4.7	4.6
C ₅	6.10	5.51	4.9	4.9
C ₆	6.65	5.84	5.2	4.9
C ₇	7.31	6.65	-	-
Vertical pedicle diameter				
C ₃	7.57	6.78	6.8	4.7
C ₄	7.71	6.94	6.9	6.3
C ₅	7.29	6.51	6.5	5.9
C ₆	6.98	6.56	6.4	5.7
C ₇	8.01	7.28	-	-

จากตารางที่ 4.9 horizontal pedicle angle ในคนไทยภาคเหนือมีค่าน้อยกว่าการศึกษาจากโครงกระดูกของคนผิวดำและผิวขาว⁹

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าเฉลี่ย horizontal pedicle angle กระดูกสันหลังส่วนคอ ในคนไทยภาคเหนือ และการศึกษาที่ผ่านมา

	คนไทยภาคเหนือ		Ebraheim 1997.	
	เพศชาย	เพศหญิง	เพศชาย	เพศหญิง
Horizontal pedicle angle				
C ₃	50.69	49.21	95.8	94.8
C ₄	52.81	50.90	95.6	97.4
C ₅	52.90	51.30	96.8	95.5
C ₆	49.93	49.51	94.9	95.4
C ₇	45.36	44.42	-	-

จากตารางที่ 4.10 ค่าเฉลี่ยของ horizontal pedicle diameter ของกระดูกสันหลังส่วนอก ในทั้งเพศชายและเพศหญิง ของคนไทยภาคเหนือ มีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาจากโครงกระดูกสันหลังคนผิวขาว⁹ vertical pedicle diameter ในคนไทยภาคเหนือ มีค่าน้อยกว่าการศึกษาจากโครงกระดูกคนผิวขาวที่ได้จาก Humann – Todd osteological collection^{11, 33}

ตารางที่ 4.10 แสดงค่าเฉลี่ย horizontal pedicle diameter และ vertical pedicle diameter กระดูกสันหลังส่วนอก ในคนไทยภาคเหนือ และการศึกษาที่ผ่านมา

	คนไทยภาคเหนือ		Panjabi	Ebraheim 1997.	
	เพศชาย	เพศหญิง	1991.	เพศชาย	เพศหญิง
Horizontal pedicle diameter					
T ₁	9.19	7.95	8.5	8.8	10.4
T ₂	7.46	6.26	8.2	6.0	6.7
T ₃	5.79	4.83	6.8	4.1	5.3
T ₄	5.25	4.41	6.3	3.9	3.8
T ₅	5.25	4.50	6.0	4.6	4.0
T ₆	5.58	4.76	6.0	3.6	4.0
T ₇	5.76	4.83	5.9	4.5	4.6
T ₈	6.08	5.01	6.7	5.0	4.6
T ₉	6.56	5.74	7.7	5.3	5.5
T ₁₀	7.83	7.05	9.0	5.6	6.0
T ₁₁	9.34	8.30	9.8	8.3	8.8
T ₁₂	9.77	8.59	8.7	8.0	9.4

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

	คนไทยภาคเหนือ		Panjabi	Ebraheim 1997.	
	เพศชาย	เพศหญิง	1991.	เพศชาย	เพศหญิง
Vertical pedicle diameter					
T ₁	9.92	9.18	9.6	7.9	8.5
T ₂	11.94	10.38	11.4	9.8	9.5
T ₃	12.13	10.52	11.9	10.1	9.9
T ₄	11.65	10.23	12.1	10.9	9.8
T ₅	10.40	10.07	11.3	10.6	10.1
T ₆	11.50	10.20	11.8	9.5	9.3
T ₇	11.71	10.49	12.0	10.9	9.8
T ₈	12.18	10.83	12.5	11.8	10.6
T ₉	13.13	12.10	13.9	13.1	12.4
T ₁₀	15.07	14.14	14.9	14.5	13.5
T ₁₁	16.89	15.45	17.4	17.3	14.8
T ₁₂	17.12	15.85	16.7	16.6	13.8

จากตารางที่ 4.11 ค่าเฉลี่ยของ horizontal pedicle angle ในกระดูกสันหลังส่วนอกในคนไทยภาคเหนือ มีค่าเฉลี่ยมากกว่าการศึกษาจากโครงกระดูกคนผิวขาวที่ได้จาก Humann – Todd osteological collection³³ Sagittal pedicle angle ในคนไทยภาคเหนือมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาจากโครงกระดูกสันหลังในคนผิวขาว¹¹

ตารางที่ 4.11 แสดงค่าเฉลี่ย horizontal pedicle angle และ sagittal pedicle angle กระดูกสันหลังส่วนอก ในคนไทยภาคเหนือ และการศึกษาที่ผ่านมา

	คนไทยภาคเหนือ		Panjabi	Ebraheim 1997.	
	เพศชาย	เพศหญิง	1991.	เพศชาย	เพศหญิง
Horizontal pedicle angle					
T ₁	37.30	34.59	27.1	39.4	29.3
T ₂	27.86	27.74	28.6	35.4	27.6
T ₃	22.15	19.27	19.4	27.1	21.5
T ₄	19.00	16.50	19.5	29.1	18.8
T ₅	16.58	14.06	15.6	24.3	16.9
T ₆	13.97	13.81	16.4	25.9	15.4
T ₇	13.50	13.15	20.7	24.8	11.4
T ₈	12.68	12.09	19.6	26.4	9.4
T ₉	12.69	11.94	14.8	21.1	11.6
T ₁₀	13.98	13.00	12.4	19.6	16.5
T ₁₁	12.91	12.49	13.1	21.5	15.4
T ₁₂	12.20	12.08	9.8	15.4	10.8
Sagittal pedicle angle					
T ₁	20.62	19.63	-	23.3	20.1
T ₂	22.53	23.31	-	23.4	20.1
T ₃	22.65	23.64	-	22.1	18.6
T ₄	22.99	22.59	-	23.1	17.4
T ₅	22.89	22.76	-	24.6	19.0
T ₆	23.18	23.61	-	27.3	24.0
T ₇	23.76	23.96	-	23.6	19.0
T ₈	23.96	23.61	-	20.4	18.0
T ₉	23.55	24.72	-	17.9	17.9
T ₁₀	23.43	22.75	-	17.5	17.1
T ₁₁	24.09	23.20	-	19.9	18.5
T ₁₂	24.60	24.12	-	20.4	17.5

จากตารางที่ 4.12 ค่าเฉลี่ยของ horizontal pedicle diameter ของกระดูกสันหลังส่วนเอวในเพศชายและเพศหญิง ในคนไทยภาคเหนือมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาจากโครงกระดูกคนผิวขาว^{27, 31}

ตารางที่ 4.12 แสดงค่าเฉลี่ย horizontal pedicle diameter และ vertical pedicle diameter กระดูกสันหลังส่วนเอว ในคนไทยภาคเหนือ และการศึกษาที่ผ่านมา

	คนไทยภาคเหนือ		Olsewski 1990.		Panjabi 1992.
	เพศชาย	เพศหญิง	เพศชาย	เพศหญิง	
Horizontal pedicle diameter					
L ₁	7.70	6.56	9.0	6.3	8.0
L ₂	8.39	7.01	9.9	7.1	7.8
L ₃	10.36	8.97	11.8	8.2	10.2
L ₄	13.25	11.77	13.7	10.0	13.4
L ₅	18.88	17.31	16.7	13.5	18.0
Vertical pedicle diameter					
L ₁	16.22	14.89	16.7	15.4	15.9
L ₂	15.31	14.20	16.8	15.1	15.0
L ₃	14.89	13.89	17.2	15.0	14.2
L ₄	13.81	13.00	16.3	14.2	15.7
L ₅	15.54	14.83	14.8	13.2	19.6

จากตารางที่ 4.13 horizontal pedicle angle ในคนไทยภาคเหนือมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกับการศึกษาจากโครงกระดูกสันหลังคนผิวขาวที่ได้จาก Hamann – Todd osteological collection³³ แต่มีค่าน้อยกว่าการศึกษาของ Panjabi ยกเว้นที่ระดับ L₅³¹

ตารางที่ 4.13 แสดงค่าเฉลี่ย horizontal pedicle angle กระดูกสันหลังส่วนเอว ในคนไทยภาคเหนือ และการศึกษาที่ผ่านมา

	คนไทยภาคเหนือ		Scoles 1988.		Panjabi 1992.
	เพศชาย	เพศหญิง	เพศชาย	เพศหญิง	
Horizontal pedicle angle					
L ₁	11.56	11.35	11.6	12.3	16.5
L ₂	12.43	11.26	-	-	17.1
L ₃	14.52	14.28	14.7	15.1	19.8
L ₄	18.29	18.38	-	-	18.4
L ₅	27.56	27.90	23.1	24.1	25.9