

บทที่ 4

อภิปรายผลการศึกษา

การประมาณอายุ (age estimation) ขณะเสียชีวิตเป็นข้อมูลที่สามารถใช้ในการระบุเอกลักษณ์บุคคล (biological identification) ซึ่งมีประโยชน์ที่สามารถใช้ในการคัดกรองข้อมูลของผู้เสียชีวิตในเหตุการณ์ต่างๆ รวมทั้งสืบค้นบุคคลสูญหายได้ และเพื่อให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นจึงนำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับข้อมูลอื่นๆ เพื่อให้มีความถูกต้องและความแม่นยำของข้อมูลเพิ่มมากขึ้น (1) ในที่เกิดเหตุนั้นสามารถพบกระดูกได้หลากหลายชิ้น ซึ่งกระดูกสันหลังถือเป็นกระดูกของร่างกายส่วนหนึ่งที่สามารถพบได้บ่อยในที่เกิดเหตุ จากการศึกษาที่ผ่านมาได้มีการศึกษาการประมาณอายุจากกระดูกหลากหลายส่วน เช่น กระโหลกศีรษะ (5), pubic symphysis (9), auricular surface (12) รวมทั้งในกระดูกสันหลัง (14-16) อีกด้วย ส่วนของกระดูกสันหลังมีการศึกษาทั้งใน vertebral body (14-16) และ articular facet joints (16) โดยทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดกระดูกงอก (osteophyte) กับอายุ (14-17, 19, 20) และมีการสร้างสมการประมาณอายุจากความสัมพันธ์ดังกล่าว (15) สามารถนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านนิติวิทยาศาสตร์ต่อไปในอนาคต

ผลการศึกษาครั้งนี้ สืบได้จากตารางที่ 3.3 พบว่า ในแต่ละช่วงคะแนน พบช่วงอายุของตัวอย่างมีช่วงอายุที่กว้าง เช่น ช่วงคะแนน 1 - < 2 และ 2 - < 3 ของกระดูกสันหลังส่วนคอ ซึ่งสามารถพบช่วงอายุตั้งแต่ 22-75 ปี และ 32-90 ปี ตามลำดับ และสำหรับกระดูกสันหลังส่วนเอว ช่วงคะแนน 3 - < 4 พบช่วงอายุตั้งแต่ 28-90 ปี เมื่อคิดค่าเฉลี่ยของอายุทำให้ได้ช่วงอายุที่มาก เมื่อสังเกตจากข้อมูลสามารถเห็นได้ว่า บุคคลที่มีอายุน้อยสามารถพบการเกิดกระดูกในระดับที่รุนแรงได้และบุคคลที่มีอายุมากสามารถพบการเกิดกระดูกงอกที่มีความรุนแรงต่ำได้เช่นกัน อาจเนื่องมาจากปัจจัยต่างๆ เช่น อาชีพ หรือรูปแบบการใช้ชีวิตของแต่ละบุคคล (37)

จากการศึกษาที่ผ่านมาได้มีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดกระดูกงอกกับอายุทั้งในต่างประเทศและในประเทศไทย พบว่า เมื่ออายุเพิ่มมากขึ้น มีการเกิดกระดูกงอกเพิ่มมากขึ้นทั้งใน vertebral body และ articular facet joints (14-17, 19, 20) ซึ่งจากความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดกระดูกงอกบริเวณ articular facet joints กับอายุดังที่ได้มีการศึกษามาก่อนหน้านี้ Listi and Manhein (16) จึงต้องการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดกระดูกงอกบริเวณ articular facet joints กับอายุ และต้องการสร้างสมการประมาณอายุจากความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้ พบว่า การเกิดกระดูกงอกบริเวณ

articular facet joints มีความสัมพันธ์กับอายุที่เพิ่มมากขึ้น แต่ความสัมพันธ์มีค่าไม่เพียงพอต่อการนำไปประมาณอายุ ซึ่งการศึกษาของ Listi และ Manhein (16) ทำการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกา แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาของกลุ่มประชากรใดประชากรหนึ่งไม่สามารถนำมาใช้กับกลุ่มประชากรอื่นได้ (20) ดังนั้น ผู้ทำการศึกษาจึงมีความสนใจทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดกระดูกงอกบริเวณ articular facet joints ของกระดูกสันหลังส่วนคอและส่วนเอวกับอายุ และต้องการสร้างสมการประมาณอายุจากความสัมพันธ์ดังกล่าวในกลุ่มประชากรไทย

จากการศึกษาครั้งนี้ ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาทั้งหมด 180 ตัวอย่าง พบว่า มีอายุอยู่ในกลุ่มประชากรที่มีอายุตั้งแต่ 40 ขึ้นไปค่อนข้างมาก เนื่องจากโครงกระดูกที่ใช้ในการศึกษาได้มาจากการอุทิศร่างกาย ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาจึงมีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนปลายและวัยสูงอายุ กลุ่มตัวอย่างที่มีอายุน้อยกว่า 40 ปี พบได้ค่อนข้างน้อย (จำนวน 21 ตัวอย่าง) รวมทั้งจำนวนตัวอย่างเพศชายมีมากกว่าเพศหญิงมากอีกด้วย โดยเพศชายมีจำนวน 119 ตัวอย่าง ประมาณ 2 ใน 3 ของจำนวนทั้งหมด เมื่อนำข้อมูลไปทำการทดสอบความแตกต่างของอายุระหว่างเพศชายและเพศหญิง พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างเพศชายและเพศหญิง ($p = 0.708$) เมื่อนำข้อมูลทำการทดสอบความแตกต่างระหว่างเพศของค่าคะแนน พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างเพศชายและเพศหญิง ($p > 0.05$) ยกเว้น กระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 2 (C2) ($p = 0.029$) และชั้นที่ 7 (C7) ($p = 0.046$) ดังนั้น เมื่อทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดกระดูกงอกบริเวณ articular facet joints ของกระดูกสันหลังส่วนคอและส่วนเอวกับอายุ และทำการสร้างสมการประมาณอายุจึงต้องสร้างแยกสำหรับเพศชายและเพศหญิง

การประมาณอายุจากการเกิดกระดูกงอกบน articular facet joints ในกระดูกสันหลังส่วนคอและส่วนเอวครั้งนี้ ทำการบันทึกข้อมูลจากการสังเกตลักษณะและให้คะแนนระดับของการเกิดกระดูกงอกบริเวณ articular facet joints ทั้ง superior articular processes และ inferior articular processes โดยในกระดูกแต่ละชิ้นทำการเลือกเฉพาะค่าคะแนนที่มากที่สุดมาทำการวิเคราะห์ พร้อมทั้งหาค่าเฉลี่ยของค่าคะแนนที่มากที่สุดของการเกิดกระดูกงอก เพื่อทำการวิเคราะห์ผลการศึกษาเพื่อหาความสัมพันธ์กับอายุและเพื่อสร้างสมการประมาณอายุ จากการวิเคราะห์ข้อมูลของกระดูกสันหลังส่วนคอและส่วนเอวในเพศชายและเพศหญิง ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับค่าคะแนนที่มากที่สุดและค่าเฉลี่ยของคะแนนการเกิดกระดูกงอกบริเวณ articular facet joints ของกระดูกสันหลังส่วนคอและส่วนเอว พบว่า ค่าประสิทธิสหสัมพันธ์ (correlation coefficient; r) มีค่าเป็นบวก แสดงถึงความสัมพันธ์ที่มีทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ เมื่อมีอายุเพิ่มมากขึ้น คะแนนของการเกิดกระดูกงอกบริเวณ articular facet joints เพิ่มมากขึ้นเช่นกัน ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาของ Listi และ Manhein (16) พบว่า การเกิด osteoarthritis ใน facet joints มีความสัมพันธ์กับอายุ เมื่อสังเกต

กระดูกสันหลังส่วนคอและส่วนเอวแต่ละชั้น พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient; r) ของกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 6 (C6) มากที่สุด มีค่าเท่ากับ 0.532 และสำหรับค่าเฉลี่ยของกระดูกสันหลังส่วนคอ ($C_{average}$) มีค่าเท่ากับ 0.583 สำหรับค่าประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ของกระดูกสันหลังส่วนเอวมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 0.530 ของกระดูกสันหลังส่วนเอวชั้นที่ 5 (L5) และสำหรับค่าเฉลี่ยของกระดูกสันหลังส่วนเอว ($L_{average}$) มีค่าเท่ากับ 0.592 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Pal และ Routal (47) กล่าวว่า กระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 3 ถึงชั้นที่ 6 (C3 – C6) เป็นบริเวณที่มีการส่งผ่านแรงรวมถึงทฤษฎีที่กล่าวว่ากระดูกสันหลังส่วนเอวชั้นที่ 5 (L5) เป็นกระดูกที่มีการเคลื่อนไหวมากที่สุด (21)

จากการศึกษาที่ผ่านมามีผู้ทำการศึกษาระยะอายุจาก articular facet joints คือ Listi และ Manhein (16) ในปี ค.ศ. 2012 ในกลุ่มประชากรแอฟริกัน-อเมริกันและยุโรป-อเมริกัน โดยใช้วิธีการ four-stage classification system ของ Ubelaker พบว่า การเกิด osteoarthritis บริเวณ articular facet joints มีความสัมพันธ์กับอายุ เมื่อนำความสัมพันธ์ดังกล่าวไปสร้างสมการประมาณอายุ พบว่าความสัมพันธ์มีค่าไม่เพียงพอต่อประมาณอายุ ซึ่งในการศึกษารั้งนี้ผู้ทำการศึกษได้เปลี่ยนวิธีการศึกษา โดยการปรับปรุงวิธีการของ Higushi อ้างอิงในการศึกษาของ Shimoda และคณะ (45) และปรับเปลี่ยนวิธีการหาคำนวณค่าเฉลี่ยของคะแนนการเกิดกระดูกงอก เมื่อนำค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R Square) มาเปรียบเทียบกับ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R Square) ของกระดูกสันหลังส่วนคอและส่วนเอวของการศึกษารั้งนี้มีค่าเท่ากับ 0.340 และ 0.351 ตามลำดับ มีค่ามากกว่าการศึกษาของ Listi และ Manhein (16) ที่พบค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R Square) ของกระดูกสันหลังส่วนคอและส่วนเอวมีค่าเท่ากับ 0.305 และ 0.168 ตามลำดับ จากการสังเกตบริเวณ articular facet joints พบว่า มีลักษณะของ eburnation เกิดขึ้นร่วมด้วย โดยส่วนใหญ่พบในกระดูกสันหลังที่มีอายุมาก เมื่อพิจารณาคำจำกัดความของผู้ทำการศึกษา พบว่า ไม่มีการกล่าวถึงลักษณะดังกล่าวแต่พบในคำจำกัดความในการศึกษาของ Listi และ Manhein (16) ดังนั้น ในการศึกษาต่อไปควรมีการปรับปรุงวิธีการศึกษาให้เหมาะสมกับแต่ละกลุ่มประชากร

สำหรับการสร้างสมการประมาณอายุในการศึกษารั้งนี้ใช้สถิติ linear regression เช่นเดียวกับการศึกษาของ Listi และ Manhein (16) โดยในการศึกษารั้งนี้มีการใช้สถิติ simple linear regression และ multiple linear regression ผลการศึกษาพบว่า คะแนนของการเกิดกระดูกงอกบริเวณกระดูกสันหลังส่วนคอและส่วนเอวทุกชั้นมีความสัมพันธ์กับอายุในทิศทางเดียวกัน และสามารถสร้างสมการประมาณอายุได้ ดังแสดงในตารางที่ 3.5 สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการประมาณอายุได้ ตั้งแต่ 7.9% ถึง 35.1% โดยสังเกตได้จากค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R Square) และพบว่าค่าความ

คลาดเคลื่อนมาตรฐานของการทำนาย มีค่าตั้งแต่ ± 8.791 ปี ถึง ± 16.185 ปี ซึ่งในการศึกษาที่ผ่านมา ยังไม่มีการรายงานในลักษณะดังกล่าว

การตรวจสอบความถูกต้องของสมการประมาณอายุในการศึกษาครั้งนี้ ทำการแบ่งช่วงอายุออกเป็นทั้งหมด 3 ช่วง ได้แก่ ช่วงอายุระหว่าง 20–40 ปี, 41–60 ปี และ 60 ปีขึ้นไป พบว่า กระดูกสันหลังส่วนคอสามารถใช้ในการประมาณอายุได้ถูกต้องเฉพาะในช่วงอายุ 41–60 ปี และ 60 ปีขึ้นไป เท่านั้น พบว่า เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องมากที่สุด เท่ากับ 75% ที่กระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 6 (C6) และค่าเฉลี่ยของกระดูกสันหลังส่วนคอ ($C_{average}$) เมื่อพิจารณาในช่วงอายุระหว่าง 20–40 ปี พบว่า ไม่สามารถประมาณอายุได้ถูกต้อง อาจเนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีกลุ่มอายุน้อยกว่า 40 ปี จำนวนน้อยกว่ากลุ่มอายุตั้งแต่ 50 ปีขึ้นไป ดังนั้น เมื่อนำสมการการประมาณอายุดังกล่าวไปใช้ในการประมาณอายุในกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุน้อย จึงทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนจากอายุจริงจำนวนมาก จึงแสดงให้เห็นว่า สมการประมาณอายุดังกล่าวเหมาะสำหรับการประมาณอายุในบุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 40 ปีขึ้นไป ไม่เหมาะสมที่นำมาใช้ในการประมาณอายุของบุคคลที่มีอายุน้อยกว่า 40 ปี หากต้องการให้สมการประมาณอายุสามารถประมาณอายุของบุคคลที่มีอายุน้อยได้ ควรเพิ่มกลุ่มตัวอย่างของกระดูกสันหลังส่วนคอและส่วนเอวของบุคคลที่มีอายุน้อยในการศึกษา และเพื่อต้องการเพิ่ม เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของข้อมูลอาจจะทำการเพิ่มความกว้างของช่วงอายุมากขึ้น สำหรับกระดูกสันหลังส่วนเอวสามารถใช้ในการประมาณอายุได้ทั้ง 3 ช่วงอายุ ยกเว้น กระดูกสันหลังส่วนเอวชั้นที่ 1 (L1) และชั้นที่ 2 (L2) สามารถใช้ในการประมาณอายุได้ในช่วงอายุ 41–60 ปี และ 60 ปีขึ้นไปเท่านั้น ผลการศึกษา พบว่า เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของกระดูกสันหลังส่วนเอวมีค่าใกล้เคียงกัน โดยค่าที่มากที่สุด เท่ากับ 65% ที่กระดูกสันหลังส่วนเอวชั้นที่ 1 (L1) และชั้นที่ 3 ถึงชั้นที่ 5 (L3-L5) สำหรับกระดูกสันหลังส่วนเอวชั้นที่ 2 (L2) และค่าเฉลี่ยของกระดูกสันหลังส่วนเอว ($L_{average}$) มีค่าเท่ากับ 60% ดังนั้น สมการประมาณอายุที่สร้างขึ้นสำหรับกระดูกสันหลังส่วนเอวนั้นมีความสามารถที่นำไปใช้ในการประมาณอายุในกลุ่มบุคคลที่มีอายุน้อยได้

พิจารณาปัจจัยที่ทำให้เกิดกระดูกอกบริเวณ articular facet joints เกิดได้จากหลากหลายสาเหตุ ขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคล เช่น อายุที่เพิ่มมากขึ้น เพศ ระดับของกระดูกสันหลัง พันธุกรรม อาชีพ รวมทั้งรูปแบบการใช้ชีวิต (37) ดังที่กล่าวไปข้างต้นการเกิดกระดูกอกมีความสัมพันธ์กับอายุ เมื่ออายุเพิ่มมากขึ้น พบมีการเกิดกระดูกอกเพิ่มขึ้นด้วย แต่สามารถพบการเกิดกระดูกอกในบุคคลที่มีอายุน้อยได้เช่นเดียวกัน (28) เมื่อสังเกตข้อมูลที่ทำการศึกษา พบว่า กระดูกสันหลังส่วนคอและส่วนเอวที่มีอายุน้อยพบการเกิดกระดูกอกจำนวนมากบริเวณ articular facet joints เมื่อทำการให้คะแนนการเกิดกระดูกอกจึงมีคะแนนที่สูง ซึ่งอาจเป็นสิ่งที่ทำให้การประมาณอายุคลาดเคลื่อนจากอายุจริงได้เช่นกัน สำหรับปัจจัยเรื่องเพศ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างเพศ สอดคล้องกับการศึกษาของ Fujiwara

และคณะ (48) ซึ่งมีการศึกษาของ Ha และคณะ (49) พบว่า ระดับของ estrogen receptor อาจมีผลต่อรูปแบบของการเกิดกระดูกงอกระหว่างเพศชายและเพศหญิงได้ โดยเฉพาะในวัยหมดประจำเดือน เมื่อพิจารณาการเกิดกระดูกงอกในแต่ละระดับของกระดูกสันหลังในการศึกษาครั้งนี้ พบว่า มีการเกิดกระดูกงอกที่ระดับล่างของกระดูกสันหลังส่วนคอและส่วนเอว สอดคล้องกับการศึกษาของ Surin และ Mahakkanukrauh (42) และ Fujiwara และคณะ (48) ตามลำดับ

จากการศึกษาครั้งนี้เห็นได้ว่ามีกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุน้อยจำนวนน้อย ทำให้สร้างสมการประมาณอายุสามารถทำนายอายุในกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุมากได้ถูกต้องมากกว่า ดังนั้นในการทำการศึกษาในอนาคตควรเพิ่มจำนวนของกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุน้อยให้เพิ่มมากขึ้น เพื่อสามารถนำมาพัฒนาการศึกษาการประมาณอายุจากการเสื่อมของ articular facet joints ในอนาคตได้ และเมื่อสังเกตค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R Square) พบว่า มีค่าไม่สูงมากนัก ดังนั้น ผู้ที่นำสมการการประมาณอายุดังกล่าวไปใช้ควรใช้ด้วยความระมัดระวัง

4.1 การนำไปประยุกต์ใช้ทางด้านนิติวิทยาศาสตร์

การระบุเอกลักษณ์บุคคล (biological identification) ประกอบด้วยข้อมูลทั้งหมด 4 ส่วน ได้แก่ อายุ เพศ ส่วนสูงและเชื้อชาติ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสามารถนำไปใช้ในการคัดกรองข้อมูลของผู้เสียชีวิตทั้งในอุบัติเหตุ ภัยพิบัติธรรมชาติ รวมทั้งคดีฆาตกรรมอำพราง ซึ่งสถานที่เกิดเหตุมักพบชิ้นส่วนของกระดูกต่างๆ เช่น กระดูกกะโหลกศีรษะ กระดูกซี่โครง รวมทั้งกระดูกสันหลัง ดังนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้จากซากโครงกระดูกไปเปรียบเทียบกับข้อมูลอื่นๆ เพื่อความถูกต้องแม่นยำเพิ่มมากขึ้น

การศึกษานี้ศึกษาการประมาณอายุในผู้ใหญ่จากการเสื่อมของ articular facet joints ของกระดูกสันหลังส่วนคอและส่วนเอวในประเทศไทยโดยใช้วิธีการสังเกตและให้คะแนนของการเกิดกระดูกงอกบริเวณ articular facet joints ทำให้ได้ความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดกระดูกงอกบริเวณ articular facet joints กับอายุและสมการประมาณอายุ พบว่าสมการประมาณอายุสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการประมาณอายุได้ตั้งแต่ 7.9% ถึง 35.1% โดยสังเกตได้จากค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R Square) และพบว่าค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการทำนาย (SEP) มีค่าตั้งแต่ ± 8.791 ปี ถึง ± 16.185 ปี ถึงแม้ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณอายุค่อนข้างมาก แต่เมื่อนำไปใช้ประมาณอายุโครงกระดูกที่ไม่ทราบข้อมูลอายุยังคงสามารถนำไปใช้เพื่อพิจารณาอายุโดยประมาณของโครงกระดูกได้