

## Sex determination using anthropometric method from sternal rib end in Thai population

### การระบุเพศจากมาตรวัดทางนิติมานุษยวิทยาของเบ้ากระดูกสันอกในกลุ่มประชากรไทย

Aphinan Tangsermkijesakul, M.D.\*, Vijarn Vachirawongsakorn M.D.\*

\* Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok 10700, Thailand.

อภิรักษ์ ตั้งเสริมกิจสกุล พ.บ.†, วิจารณ์ วชิรวงศากร พ.บ.†

†ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล กทม 10700, ประเทศไทย

#### Abstract

Sex determination is one of important aspects in human skeleton remains examination. Previous studies have demonstrated accurate sex determination using sternal end of the fourth ribs. The purpose of this study is to determine the sex by anthropometric sternal fourth rib ends examination in Thai population. Data were collected from 81 sternal fourth rib ends from autopsy cases performed at department of forensic medicine, faculty of medicine, Siriraj hospital. All samples were measured at costochondral junction in three dimensions: maximum superior-inferior height (SIH), maximum anterior-posterior breadth (APB) and maximum depth length (DL). The result demonstrated that right and left sides of sternal fourth rib ends showed excellent reproducibility. Furthermore, all three dimensions were different between male and female ( $p < 0.001$ ). The most accurate parameter was maximum superior-inferior height (SIH). The accuracy of sex determination from right SIH and APB equation is 88.9%. This study indicates that sex determination using sternal end of fourth ribs can be applied in Thai population.

**Keywords:** sternal rib ends, sex determination

#### บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์:** เพื่อกำหนดมาตรวัดทางนิติมานุษยวิทยาของเบ้ากระดูกสันอกที่ตำแหน่งข้อต่อกระดูกซี่โครงซี่ที่ 4 ในกลุ่มประชากรไทยเพื่อการระบุเพศ โดย

**วัสดุและวิธีการศึกษา:** ศึกษาจากกระดูกสันอกของกลุ่มตัวอย่างศพที่ส่งมาผ่าชันสูตร ณ ภาควิชานิติเวชศาสตร์ โรงพยาบาลศิริราช ทั้งหมด 81 ศพ ทำการวัดค่าตัวแปรความยาวในแนวสูง - ต่ำของเบ้ากระดูกสันอก (maximum superior-inferior height, SIH) , ความกว้างในแนวหน้า - หลังของเบ้ากระดูกสันอก (maximum anterior-posterior breadth, APB) และ ความลึกของเบ้ากระดูกสันอก (maximum depth length, DL) ทั้ง

ข้างขวาและข้างซ้าย นำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS และหาสมการเพื่อใช้เป็นค่ามาตรฐานในการระบุเพศ

**ผลการศึกษา:** ค่าตัวแปรความยาวในแนวสูง – ต่ำของเบ้ากระดูกสันนอก (SIH) , ความกว้างในแนวหน้าหลังของเบ้ากระดูกสันนอก(APB ) และ ความลึกของเบ้ากระดูกสันนอก (DL) ทั้งข้างซ้ายและข้างขวาสามารถนำมาใช้ในการระบุเพศได้ การระบุเพศจากค่ามาตรวัดในเบ้ากระดูกข้างขวาและซ้ายเป็นไปอย่างเห็นพ้องกัน โดยค่าที่มีความแม่นยำมากที่สุด คือ SIH , APB และ DL ตามลำดับ และจากการสร้างสมการในการระบุเพศจากค่า SIH Right กับ APB Right ให้ค่าความแม่นยำ 88.9 %

**สรุป:** ค่ามาตรวัดทางนิติมานุษยวิทยาของเบ้ากระดูกสันนอกที่ตำแหน่งข้อต่อกระดูกซี่โครงซี่ที่ 4 สามารถใช้ในการระบุเพศได้ในกลุ่มประชากรไทย

**คำสำคัญ:** ปลายกระดูกสันนอก, การระบุเพศ

## บทนำ

การชันสูตรพลิกศพตามกฎหมายไทยได้ถูกบัญญัติไว้ในประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา มาตราที่ 148–156 โดยวัตถุประสงค์ของการชันสูตรพลิกศพนั้นได้ถูกบัญญัติไว้ในประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา มาตราที่ 154 ว่า “ให้ผู้ชันสูตรพลิกศพทำความเห็นเป็นหนังสือแสดงเหตุและพฤติการณ์ที่ตาย ผู้ตายคือใคร ตายที่ไหน เมื่อใด ถ้าตายโดยคนทำร้าย ให้กล่าวหาใครหรือสงสัยว่าใครเป็นผู้กระทำผิดเท่าที่จะทราบได้” นั้น จะเห็นว่าการระบุบุคคลว่าผู้ตายคือใครมีความสำคัญยิ่งในการเป็นจุดเริ่มต้นที่จำเป็นของกระบวนการยุติธรรมทั้งหมดเป็นจุดเริ่มต้นในการสืบสวนสอบสวนการตายที่น่าสงสัย โดยการระบุบุคคลนั้นในทางนิติเวชศาสตร์ ถ้าศพที่อยู่ในสภาพดีหรือสภาพใกล้เคียงกับคนปกติ(Intact fresh corpses) ก็สามารถใช้ในการจดจำด้วยสายตาหรือการเปรียบเทียบภาพถ่ายในการระบุบุคคล แต่ในกรณีที่แพทย์อาจต้องทำการตรวจศพที่มีลักษณะเน่า(Decomposed corpses) ชิ้นส่วนของศพ (Mutilated and dismembered corpses) หรือพบเพียงซากกระดูกที่เนื้อเยื่ออ่อนต่างๆไม่ปรากฏแล้ว (Skeletalized Material) ซึ่งในกรณีหลังนี้การระบุบุคคลจะมีขั้นตอนที่แตกต่างออกไป เมื่อปรากฏแน่ชัดแล้วว่าซากกระดูกที่พบเป็นกระดูกของมนุษย์ จึงจะเริ่มทำการตรวจสอบข้อมูลทางชีวภาพ(Biological profile)อื่นๆจากกระดูกที่พบ เช่น ส่วนสูง อายุ ก็จำเป็นที่จะต้องระบุเพศให้ได้ก่อน

การระบุเพศจากโครงกระดูกนั้นจะมีความแม่นยำได้มากถึง 90 – 100 % หากโครงกระดูกนั้นอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์และครบถ้วน นั่นก็คือการพบโครงกระดูกของร่างกายทั้งหมดในสภาพสมบูรณ์ แล้วอาศัยข้อมูลจากมาตรวัดต่างๆของกระดูกหลายตำแหน่งประกอบกัน โดยกระดูกส่วนที่ช่วยในการระบุเพศได้แม่นยำมากที่สุดคือกระดูกเชิงกราน (Pelvis) กะโหลกศีรษะ (Skull) และกระดูกยาว (Long bone ) ตามลำดับ อย่างไรก็ตามก็ขึ้นอยู่กับสภาพความสมบูรณ์ของกระดูกด้วย เพราะในบางกรณีกระดูกที่พบอาจจะมีพยาธิสภาพของกระดูกที่ผิดปกติ หรือมีการได้รับอันตรายต่อร่างกายก่อนเสียชีวิตจนกระดูกที่พบเหลือเพียงบางชิ้นส่วนของร่างกายมนุษย์ ก็ทำให้การระบุเพศเป็นไปได้ยากยิ่งขึ้น

กว่า 100 ปี ที่ผ่านมามีการพยายามคิดค้นมาตรวัดทางนิติมานุษยวิทยา(Osteometric Method) ของกระดูกต่างๆ เพื่อคิดคำนวณค่าที่ใช้ในการระบุเพศ เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาในการระบุบุคคลของซากกระดูกที่ไม่สมบูรณ์

สำหรับกระดูกสันอกนั้นได้มีการศึกษาเพื่อหามาตรวัดทางนิติมานุษยวิทยากันอย่างแพร่หลาย เช่น การเปรียบเทียบความยาวของกระดูกสันอกส่วน manubrium ต่อความยาวส่วน body , การวัดค่าระยะห่างระหว่างตำแหน่งเข้ากระดูกทั้งสองข้าง ( corpus sterni width length ) และในปี 1984 ISCAN MY และคณะ ได้นำเสนอวิธีการระบุเพศจากมาตรวัดทางนิติมานุษยวิทยาที่ตำแหน่งเข้ากระดูกสันอกที่ต่อกับกระดูกซี่โครงซี่ที่ 4 ข้างขวา (Right sternal rib end) โดยให้ค่าความยาวของเข้ากระดูกสันอกที่ตำแหน่งข้อต่อกระดูกซี่โครงซี่ที่ 4 ข้างขวา ในแนวสูง - ต่ำ (superior-inferior height) กับความกว้างในแนวหน้า - หลัง (anterior-posterior breadth) ก็พบว่ามีความแม่นยำในการระบุเพศมากถึง 83 %

เข้ากระดูกสันอกที่ตำแหน่งข้อต่อกระดูกซี่โครงซี่ที่ 4 ถือเป็นบริเวณข้อต่อที่มีการศึกษาอย่างกว้างขวางที่จะนำมาใช้ในการระบุเพศ เพราะเป็นตำแหน่งที่มีขนาดเล็ก อนุรักษ์โครงสร้างได้ดี

จากการศึกษาวิจัยซึ่งเคยมีการรายงานในประชากรภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้นั้นยังไม่พบการศึกษาเรื่องของการนำมาตรวัดทางนิติมานุษยวิทยาของเข้ากระดูกสันอกมาใช้ในการแยกเพศ อีกทั้งค่าต่างๆที่มีเคยมีการศึกษาไว้นั้นก็ยังมีข้อจำกัดต่อการนำมาประยุกต์ใช้ในประชากรไทย เนื่องจากความแตกต่างด้านเชื้อชาติ พันธุกรรม และสิ่งแวดล้อม

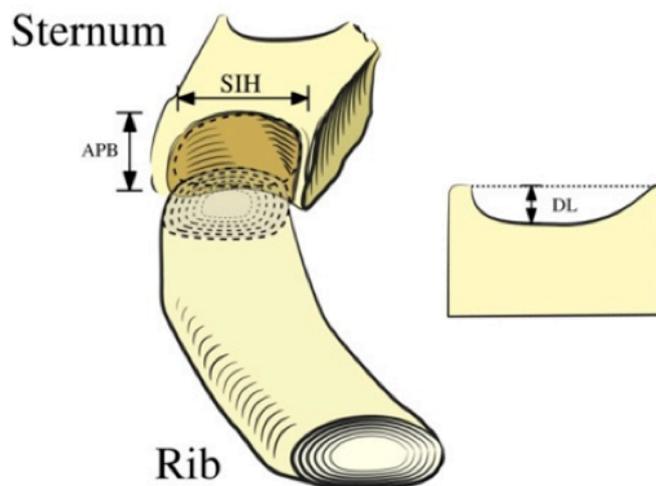
วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้จึงเพื่อ หามาตรวัดทางนิติมานุษยวิทยาของเข้ากระดูกสันอกที่ตำแหน่งข้อต่อกระดูกซี่โครงซี่ที่ 4 ทั้งจากมาตรวัดความยาวในแนวสูง - ต่ำ (superior-inferior height) กับความกว้างในแนวหน้า - หลัง(anterior-posterior breadth) และหาสมการเพื่อใช้เป็นค่ามาตรฐานในการแยกเพศที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในทางปฏิบัติ

## วัสดุและวิธีการศึกษา

การศึกษานี้ใช้ตัวอย่างกระดูกสันอก จากกลุ่มศพตัวอย่างที่ส่งมาผ่าชันสูตร ณ ภาควิชานิติเวชศาสตร์ ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2556 ถึง ตุลาคม พ.ศ. 2556 เป็นเวลา 10 เดือน โดยพิจารณาทำการเก็บตัวอย่างศพในช่วงอายุ 15 - 85 ปี บันทึกข้อมูลทั่วไปของกลุ่มประชากร ได้แก่ อายุ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง กระดูกสันอกที่ถูกพิจารณาคัดออกจากการศึกษานี้ คือกระดูกสันอกที่มีพยาธิสภาพที่มีผลต่อการหาค่าความยาวในแนวสูง - ต่ำ (superior-inferior height) กับความกว้างในแนวหน้า - หลัง(anterior-posterior breadth) ของเข้ากระดูกที่ตำแหน่งข้อต่อกระดูกซี่โครงซี่ที่ 4 ไม่ว่าจะเป็นข้างขวาหรือข้างซ้ายก็ตาม เช่น การมีเข้ากระดูกแตก รอยโรคเก่าที่กระดูก กลุ่มโรคที่มีลักษณะของมวลกระดูกต่ำอันนำมาสู่การสึกหรอของโครงสร้างระดับจุลภาคของเนื้อเยื่อกระดูก ทำให้เกิดภาวะกระดูกเปราะและหักง่ายในประชากรสูงอายุเพราะจะทำให้ยากต่อการหาค่ามาตรวัดความยาวต่างๆ ตามที่ได้กล่าวไว้

กระดูกที่ได้รับการพิจารณาจะผ่านการเตรียมความพร้อมเพื่อทำการตรวจทางนิติมานุษยวิทยาดังต่อไปนี้

1. กระดูกสันนอกได้มาจากการเปิดช่องอกเพื่อการผ่าตัดตรวจตามมาตรฐานทางนิติเวชศาสตร์ โดยการตัดกระดูกสันนอกด้วยกรรไกรตัดกระดูกออกที่ตำแหน่งกระดูกอ่อนที่เชื่อมกระดูกสันนอกกับกระดูกซี่โครง
2. ทำการตัดกระดูกอ่อนและเนื้อเยื่อเกี่ยวพันบริเวณข้อต่อกระดูกสันนอกและกระดูกซี่โครงซี่ที่ 4 ออกทั้งสองข้างด้วยมีดอย่างระมัดระวัง
3. ใช้คีมมีดแกะเนื้อเยื่อกระดูกอ่อนออกจากเบ้ากระดูกสันนอกด้วยความระมัดระวังเพื่อมิให้เบ้ากระดูกสันนอกมีการชำรุด จนเห็นเป็นเบ้ากระดูกสันนอกที่มีความคมชัด ทำเช่นเดียวกันนี้ทั้งสองข้าง
4. นำกระดูกสันนอกดังกล่าวมาวัดค่าทางมานุษยวิทยาของเบ้ากระดูกสันนอกด้วย electronic sliding caliper หน่วยเป็นมิลลิเมตร (mm) (ทศนิยม 2 ตำแหน่ง) โดยพิจารณาในส่วนต่อไปนี้
  - 4.1. ความยาวในแนวสูง - ต่ำของเบ้ากระดูกสันนอก (maximum superior–inferior height,SIH)
  - 4.2. ความกว้างในแนวหน้า - หลังของเบ้ากระดูกสันอก(maximum anterior–posterior breadth,APB)
  - 4.3. ความลึกของเบ้ากระดูกสันอก (maximum depth length, DL)



ภาพที่ 1 แสดงการวัดขนาดของเบ้ากระดูกสันอก

หนึ่งการศึกษานี้ได้มีการป้องกันอคติจากการวัด โดยการเก็บข้อมูลแบบความแปรปรวนภายในผู้วัดและระหว่างผู้วัด(Intra&Inter observer variation controlled)

ทำการวัดค่าตัวแปรทั้งหมดทั้งข้างซ้ายและข้างขวา นำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS ทำการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

- 1) หาความแตกต่างของค่าตัวแปรต่างๆจากมาตรวัดทางนิติมานุษยวิทยาของเบ้ากระดูกสันอกที่ตำแหน่งข้อต่อกระดูกซี่โครงซี่ที่ 4 ทั้งข้างซ้ายและข้างขวาในระหว่างเพศชายและเพศหญิงด้วย

วิธีทางสถิติโดยการใช้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน (Independent t-test)

- 2) เปรียบเทียบความแม่นยำในการระบุเพศจากค่ามาตรวัดต่างๆของเบ้ากระดูกสันนอกที่ตำแหน่งข้อต่อกระดูกซี่โครงซี่ที่ 4 ระหว่างข้างซ้ายและข้างขวา ด้วยวิธีทางสถิติการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass Correlation Coefficient)
- 3) ตรวจสอบความสามารถของแต่ละตัวแปรในการระบุเพศผ่านค่าสถิติอำนาจการทดสอบของตัวสถิติสำหรับพื้นที่ใต้โค้ง (The area under the ROC curve)
- 4) สร้างสมการจากค่าตัวแปรต่างๆในการใช้ระบุเพศ

## ผลการศึกษา

จากจำนวนศพที่ทำการศึกษาจำนวน 81 ศพ เป็นเพศชาย จำนวน 43 คน (53.1%) และเพศหญิง 38 คน (46.9%) โดยมีค่าเฉลี่ยอายุ ในเพศชายเท่ากับ  $38.53 \pm 15.36$  ปีค่าเฉลี่ยอายุในเพศหญิงเท่ากับ  $45.08 \pm 18.96$  ปี

ค่าเฉลี่ยของมาตรวัดต่างๆของเบ้ากระดูกสันนอกเป็นดังตารางที่ 1

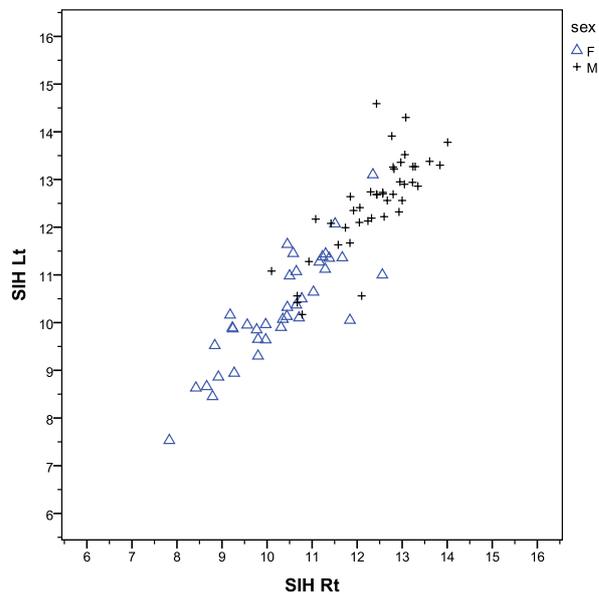
	ชาย n=43	หญิง n=38	
SIH L	12.51±0.99	10.27±1.20	<0.001
SIH R	12.38±0.90	10.27± 1.11	<0.001
APB L	9.35±0.93	8.50±0.73	<0.001
APB R	9.60±0.83	8.60±0.84	<0.001
D L	3.07±0.62	2.59±0.69	<0.001
D R	3.07±0.81	2.35±0.83	<0.001

ตารางที่ 1 แสดงค่าความแตกต่างของตัวแปรจากมาตรวัดของเบ้ากระดูกสันอกในเพศชายและเพศหญิง

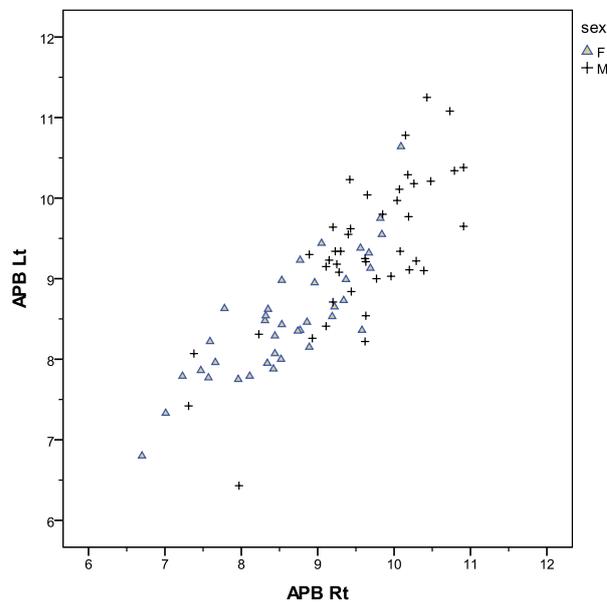
เมื่อเปรียบเทียบค่าจากมาตรวัดของเบ้ากระดูกสันอกที่ตำแหน่งข้อต่อกระดูกซี่โครงซี่ที่ 4 ระหว่างเพศชายและเพศหญิง ในแต่ละตัวแปรพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value < 0.001 )

อนึ่ง จากการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่าการหาค่าจากมาตรวัดของเบ้ากระดูกสันอกที่ตำแหน่งข้อต่อกระดูกซี่โครงซี่ที่ 4 เพื่อใช้ในการระบุเพศนั้น จะศึกษาจากมาตรวัดในส่วนของเบ้ากระดูกข้างขวาในทุกการศึกษา การศึกษานี้จึงเก็บข้อมูลจากเบ้ากระดูกสันอกทั้งจากข้างซ้ายและข้างขวา เพื่อเปรียบเทียบความแม่นยำในการใช้ระบุเพศ พบว่าจากการตรวจสอบด้วยวิธีทางสถิติการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass Correlation Coefficient) พบว่าการใช้ค่ามาตรวัดจากเบ้ากระดูกสันอกระหว่างข้างซ้ายและข้างขวาเป็นไปอย่างเห็นพ้องกัน

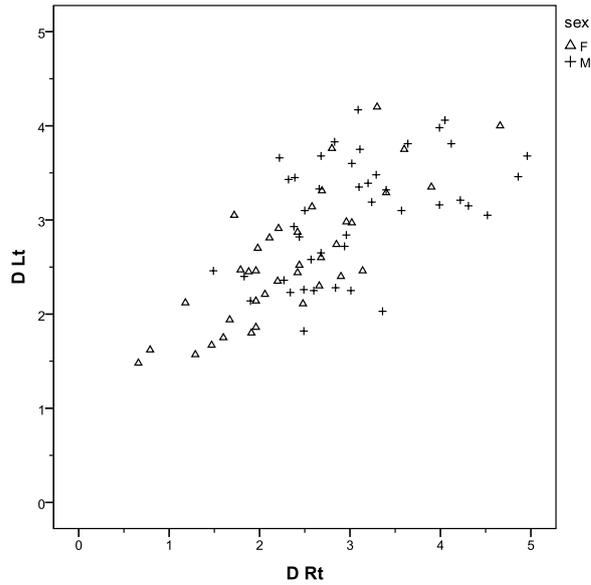
( SIH = 0.957 , APB = 0.901 , DL = 0.798 ; Interpretation of Intraclass Correlation  $\geq 0.75$  indicate excellent reproducibility) ดังภาพที่ 2 , 3 และ 4



ภาพที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่ามาตรวัดความยาวในแนวสูง - ต่ำของเบ้ากระดูกสันอก (SIH) ระหว่างข้างขวาและข้างซ้าย หน่วยเป็นมม.

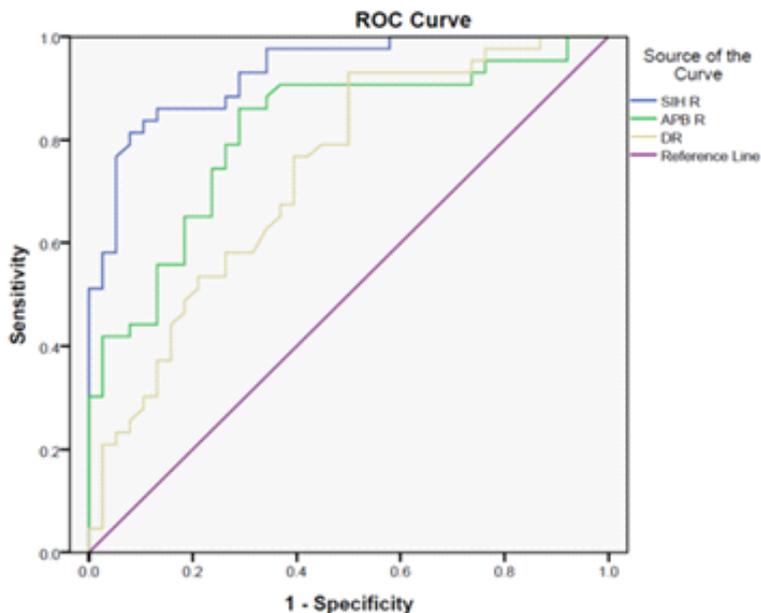


ภาพที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่ามาตรวัดความกว้างในแนวหน้า - หลังของเบ้ากระดูกสันอก (APB) ระหว่างข้างขวาและข้างซ้าย หน่วยเป็นมม.



ภาพที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่ามาตรวัดความลึกของเบ้ากระดูกสันอก (DL) ระหว่างข้างขวาและข้างซ้าย หน่วยเป็น มม.

เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าสถิติผ่านอำนาจการทดสอบของตัวสถิติสำหรับพื้นที่ใต้โค้ง (The area under the ROC curve) เพื่อประเมินความแม่นยำในแต่ละมาตรวัดของเบ้ากระดูกสันอกที่ตำแหน่งข้อต่อกระดูกซี่โครงซี่ที่ 4 ข้างขวา พบว่าค่าที่มีความแม่นยำมากที่สุดในการแยกเพศ คือ ค่าความยาวในแนวสูง - ต่ำของเบ้ากระดูกสันอก (SIH) , ความกว้างในแนวหน้า - หลังของเบ้ากระดูกสันอก (APB) และ ความลึกของเบ้ากระดูกสันอก (DL) ตามลำดับดังแสดงในภาพที่ 5



ตารางที่ 5 แสดงความแม่นยำในแต่ละมาตรวัดของเบ้ากระดูกสันอกจากการใช้ ROC curve

การนำค่าทางมานุษยวิทยาของเบ้ากระดูกสันนอกที่ตำแหน่งข้อต่อกระดูกซี่โครงซี่ที่ 4 ข้างขวา คือ ค่า SIH R และค่า APB R สร้างสมการในการแยกเพศโดยการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก (Logistic regression) พบว่าได้ค่าสมการในการแยกเพศ คือ

$$P(X) = \frac{1}{1 + e^{-(25.799) - 1.707SIH R - 0.707APB R}}$$

$$P(X) \leq 0.33 \text{ Male, } > 0.33 \text{ Female}$$

โดยมีความแม่นยำในการแยกเพศได้ 88.9%

### อภิปรายผลการศึกษา

การระบุบุคคลที่ดีและมีความแม่นยำย่อมนำไปสู่การเริ่มต้นของกระบวนการยุติธรรมให้สามารถดำเนินไปได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และเที่ยงตรง การใช้วิธีการทางนิติมานุษยวิทยาเป็นกุญแจในการช่วยไขปัญหาเมื่อพบเจอกับซากกระดูกในรูปแบบต่างๆก็ย่อมต้องมีฐานข้อมูลที่เหมาะสมกับแต่ละเชื้อชาติ การนำมาตรวจวัดทางนิติมานุษยวิทยาของกระดูกสันนอกมาใช้ในการระบุเพศนั้นเองก็มีการศึกษากันมากมายในหลายประเทศ แต่เนื่องด้วยข้อจำกัดของการศึกษาทางนิติมานุษยวิทยาจึงไม่สามารถนำค่าที่เคยมีการศึกษาในกลุ่มประชากรต่างเชื้อชาติมาใช้ได้อย่างเหมาะสม

ผลจากการวัดเบ้ากระดูกสันนอกในกลุ่มประชากรไทยนั้นพบว่าในทุกค่าตัวแปรในเพศชายมีค่าเฉลี่ยที่มากกว่าเพศหญิง โดยทุกค่ามาตรฐานวัดนั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( P < 0.001 ) ระหว่างเพศหญิงและเพศชาย โดยตัวแปรที่มีความแม่นยำในการแยกเพศได้ คือ ค่าความยาวในแนวสูง - ต่ำของเบ้ากระดูกสันนอก (SIH) , ความกว้างในแนวหน้า - หลังของเบ้ากระดูกสันอก(APB) และ ความลึกของเบ้ากระดูกสันอก (DL) ตามลำดับสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้า และยังพบว่าการใช้ค่ามาตรฐานวัดจากเบ้ากระดูกสันอกระหว่างข้างซ้ายและข้างขวาในการแยกเพศเป็นไปอย่างเห็นพ้องกัน เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรต่างๆในการศึกษานี้กับการศึกษาในต่างประเทศเป็นไปดังตารางที่ 6

	SIH R		APB R		DL R		ความแม่นยำ SIH+APB
	M	F	M	F	M	F	
Current study	12.37	10.27	9.60	8.59	3.06	2.35	88.9%
Iscan MY (1985)	17.95	14.78	9.24	7.78	-	-	83.0%
E.k. wiredu (1999)	14.84	7.42	12.55	6.56	-	-	78.0%
A Koc.(2003)	15.70	13.10	7.60	6.33	4.80	2.90	88.6%
P.j. Macaluso (2012)	17.53	14.53	9.24	7.78	-	-	86.3%

ตารางที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบผลของการศึกษากับการศึกษานในประเทศอื่นๆ

จากการหลายการศึกษาดังกล่าวได้ใช้ค่ามาตรฐานของเบ้ากระดูกสันนอกข้างขวาตามความยาวในแนวสูง – ต่ำ (SIH R) และความกว้างในแนวหน้า – หลัง (APB R) ซึ่งเป็นค่าที่มีความแม่นยำในการแยกเพศสูง ในการศึกษานี้จึงได้มีการหาความสัมพันธ์เพื่อสร้างสมการที่ใช้ในการแยกเพศ ได้ดังสมการ

$$P(X) = \frac{1}{1+e^{-(25.799)-1.707SIH R-0.707APB R}}$$

จากการสมการก็พบว่ามีความแม่นยำในการแยกเพศ 88.9% โดยมีค่า cut off ที่  $\leq 0.33$  เป็นเพศชาย และค่าที่  $> 0.33$  เป็นเพศหญิง ซึ่งก็มีค่าความแม่นยำในการแยกเพศสอดคล้องกับการศึกษาอื่นๆเช่นกัน

ในยุคปัจจุบันถือเป็นยุคแห่งเทคโนโลยีและการสื่อสาร อุปกรณ์โทรศัพท์มือถือต่าง ๆ และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพาที่สามารถใช้งานในขณะที่เคลื่อนที่ได้ที่ก็เข้ามามีบทบาทอย่างมากไม่เว้นแม้แต่กับเหล่าบุคลากรทางการแพทย์ ดังนั้นในอนาคตหากมีการศึกษาซ้ำในกลุ่มประชากรไทยในหลายๆพื้นที่ ก็จะช่วยให้เกิดความแม่นยำของค่าตัวแปรที่ใช้ในการแยกเพศ เพื่อนำไปสู่การสร้างสมการความสัมพันธ์ที่ถูกต้อง และแม่นยำ อันนำไปสู่การพัฒนาโปรแกรมสำหรับการใช้งานในอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ กระดูกสันนอกก็จะเป็นอีกองค์ประกอบหนึ่งที่นำมาใช้ในงานทางนิติมานุษยวิทยาของประเทศไทยต่อไป

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก ท่านอาจารย์สุทธิพล อุดมพันธุ์รัก นักสถิติประจำหน่วยระบาดวิทยาคลินิก มหาวิทยาลัยมหิดล ที่กรุณาให้คำแนะนำและปรึกษาในการประยุกต์ใช้ความรู้ทางสถิติกับการศึกษานี้อย่างดียิ่ง

ขอขอบพระคุณ คุณมณีรัตน์ สายทอง นักวิชาการโสตทัศนศึกษา ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ให้ความกรุณาในการช่วยจัดบันทึกข้อมูลระหว่างการจัดเก็บข้อมูลวิจัย และจัดทำรูปประกอบการวิจัย

ขอบกพร่องต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นนั้น ผู้วิจัยยินดียอมรับคำแนะนำจากทุกท่านที่ได้เข้ามาศึกษา เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนางานวิจัยต่อไป

## เอกสารอ้างอิง

1. Steven N.Byers . Attribution of sex . Introduction to forensic anthropology 3rd edition : 354 – 381.
2. Knight B. Saukko P. The establishment of identity of human remain. KNIGHT'S Forensic Pathology 3rd edition : 98 – 135.
3. P. James Macaluso Jr.The efficacy of sternal measurements for sex estimation in South African blacks. Forensic Science International 202 (2010) 111.1–111.7
4. Iscan MY, Loth SR, Wright RK. Metamorphosis at the sternal rib end: a new method to estimate age at death in white males. Am J Phys Anthropol 1984;65(2):147–56

5. Iscan MY, Loth SR and Wright RK. Age estimation from the rib by phase analysis: white males. *Journal of Forensic Science* 1984b; 29: 1094-1104
6. Iscan MY, Osteometric analysis of sexual dimorphism in the sternal end of the rib, *J. Forensic Sci.* 30 (1985) 1090–1099
7. Iscan MY, Loth SR, Wright RK. Racial variation in the sternal extremity of the rib and its effect on age determination. *J Forensic Sci* 1987;32(2):452–66.
8. E.K. Wiredu, R. Kumoji, R. Seshadri, R.B. Biritwum, Osteometric analysis of sexual dimorphism in the sternal end of the rib in a West African population, *J. Forensic Sci.* 44 (1999) 921–925.
9. A. Koc,ak, E.O. Aktas, S. Ertu rk, S. Aktas, A. Yemisc,igil, Sex determination from the sternal end of the rib by osteometric analysis, *Leg. Med.* 5 (2003) 100–104.
10. P.J. Macaluso Jr. et al. Osteometric sex discrimination from the sternal extremity of the fourth rib in a recent forensic sample from Southwestern Spain *Forensic Science International* 223 (2012) 375.1–375.5