

การระบุเพศ

จากกระดูกสันเท้าในคนไทย

Sex Determination from Calcaneus in Thais

สุนันท์ แวนประดับ¹

Sunan Wanpradab¹

ผาสุก มหรรฆานุเคราะห์³

Pasuk Mahakkanukrauh³

สุคนธ์ ประสิทธิ์วัฒนเสรี²

Sukhon Prasitwatthanasaree²

¹ นักศึกษาปริญญาโท สาขานิติวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต คณะนิติวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

² ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

³ ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทคัดย่อ

กระดูกมีความสำคัญอย่างมากต่อนักนิติมานุษยวิทยาสามารถนำมาใช้ในการพิสูจน์บุคคลได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ การระบุเพศ การศึกษานี้สนใจการระบุเพศจากกระดูกสันเท้า (calcaneus) ในคนไทย โดยใช้ตัวอย่างกระดูกสันเท้าจากภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวน 200 ตัวอย่าง (ชาย 115 คน หญิง 85 คน) อายุระหว่าง 26–94 ปี อายุเฉลี่ย 67.6 ปี วัดขนาดกระดูกสันเท้าทั้งซ้ายและขวาจำนวน 7 ตัวแปร ในหน่วยวัด “มิลลิเมตร” ได้แก่ maximum length (ML), minimum width (MW), body height (BH), load arm length (LAL), load arm width (LAW), dorsal articular facet length (DAL) และ dorsal articular facet width (DAW) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) เพื่อหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและใช้สถิติ Student's t-test พิจารณาความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ระหว่างเพศชายและหญิง พบว่าค่าเฉลี่ยทุกตัวแปรระหว่างเพศชายและเพศหญิงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ส่วนการศึกษาจำแนกกลุ่มเพศใช้สถิติ วิเคราะห์จำแนกกลุ่ม discriminant analysis แบบวิธี stepwise method ทำให้ได้ค่า สัมประสิทธิ์สำหรับสร้าง 2 สมการ เพื่อใช้แยกกลุ่มเพศจากกระดูกสันเท้าซ้ายและขวา คือ

$$YL = 0.069ML + 0.106BH + 0.174DAL + 0.402DAW - 22.005$$

$$YR = 0.075ML + 0.097LAW + 0.144DAL + 0.434DAW - 22.044$$

ค่าตัดแบ่งกลุ่มของสมการทั้งสอง คือ -0.418 และ -0.421 ตามลำดับ หากค่าที่คำนวณได้จากมากกว่าค่าตัดแบ่งกลุ่มให้จัดกลุ่มเป็นเพศชาย แต่หากน้อยกว่าให้จัดกลุ่มเป็นเพศหญิง โดยกระดูกสันเท้าซ้ายให้ค่าความถูกต้องในการทำนายเพศ 90.5% (เพศชาย 91.3% เพศหญิง 89.4%) และกระดูกสันเท้าขวาให้ค่าความถูกต้องในการทำนายเพศ 91% (เพศชาย 90.4% เพศหญิง 91.8%)

คำรหัส : สถิติวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม ค่าตัดแบ่งกลุ่ม นิติมานุษยวิทยา กระดูกสันเท้า

Abstract

Skeleton plays a very important role in forensic anthropology where sex determination is the first step of individual identification. This study focused in sex determination by using calcaneus in Thais. Two hundred skeletons (male 115, female 85) adult calcanei from Anatomy Department of Medicine, Chiang Mai University were studied. The ages of individuals ranged obtained from 26-94 years with average of 67.6 years. Seven parameters of both left and right calcaneus in “millimeter” included maximum length (ML), minimum width (MW), body height (BH), load arm length (LAL), load arm width (LAW) dorsal articular facet length (DAL) and dorsal articular facet width (DAW) were measured. Descriptive statistics were determined for means and standard deviation. Student's t-test was used to compare all average variables between male and female and it was significant population difference ($p>0.05$). Sex determination according to discriminant analysis (stepwise method) for two discriminants derived from left and right calcaneus could be calculated by the equation:

$$YL = 0.069ML + 0.106BH + 0.174DAL + 0.402DAW - 22.005$$

$$YR = 0.075ML + 0.097LAW + 0.144DAL + 0.434DAW - 22.044$$

Sectioning point of two equations are -0.418 and -0.421 respectively. The result higher than sectioning point, was classified as male and lower the level were defined as females. Left calcaneus showed 90.5% (male 91.3%, female 89.4%) accuracy in sex determination and right calcaneus 91% (male 90.4%, female 91.8%).

Keyword : discriminant analysis, sectioning point, forensic anthropology, calcanei

บทนำ

การพิสูจน์บุคคลเป็นแขนงหนึ่งของงานนิติวิทยาศาสตร์ การพิสูจน์บุคคลสามารถทำได้ลักษณะของลายนิ้วมือ การตรวจสารพันธุกรรมและเอกสารแล้ว ยังสามารถนำโครงกระดูกมาใช้พิสูจน์บุคคลได้เช่นกัน ได้แก่ การระบุเพศ การประมาณอายุและความสูง¹ สำหรับการระบุเพศโดยทั่วไปผู้เชี่ยวชาญมักใช้การสังเกตลักษณะโครงสร้างของกระดูก เนื่องจากทำได้รวดเร็วและไม่ต้องใช้อุปกรณ์พิเศษ ชิ้นกระดูกที่นิยมใช้ระบุเพศมากที่สุดคือ กระดูกเชิงกราน และกะโหลก² ต่อมาได้พัฒนาวิธีการใหม่ด้วยการวัดขนาด โดยเลือกวัดขนาดตามตัวแปรที่สนใจและเชื่อว่าจะมีอิทธิพลต่อการจำแนกกลุ่มเพศ และวิเคราะห์จำแนกกลุ่มด้วยสถิติจำแนกกลุ่ม (discriminant analysis) จากการวิเคราะห์จะได้ฟังก์ชันสมการสำหรับคำนวณและใช้ค่าตัดแบ่งกลุ่มพิจารณาแยกกลุ่มเพศ อย่างไรก็ตาม สมการที่ได้สามารถใช้ได้เฉพาะกับประชากรกลุ่มหนึ่งๆ เท่านั้น เนื่องจากประชากรแต่ละเชื้อชาติแต่ละชนเผ่าต่างๆ มีรูปร่างลักษณะเฉพาะที่ต่างกััน ดังนั้นขนาดและรูปร่างของกระดูกจึงอาจแตกต่างกันได้³

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาการระบุเพศด้วยกระดูกสันเท้าในคนไทย เนื่องจากกระดูกสันเท้าเป็นกระดูกชิ้นอัดแน่น (compact bone) ทนต่อการย่อยสลายได้ดี จึงมักพบเห็นในที่เกิดเหตุอยู่เสมอ อีกทั้งยังไม่เคยถูกนำมาใช้ศึกษาใน

คนไทยมาก่อน นอกจากนี้ประสิทธิภาพจากการออกชั้นสูตรพลิกศพของหน่วยนิติวิทยาศาสตร์ พบว่ากระดูกชิ้นยาว (long bone) มักถูกสตั๊วะทะกินไขกระดูกทำให้กระดูกชิ้นยาวแตกหักยากต่อการตรวจพิสูจน์⁴ ดังนั้นกระดูกสันเท้าจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ดีในการใช้ระบุเพศ เพื่อเป็นประโยชน์ในการพิสูจน์บุคคลและเป็นฐานข้อมูลของคนไทยต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การวัดขนาดกระดูกสันเท้าและสมการจำแนกกลุ่ม

ใช้ตัวอย่างกระดูกสันเท้าคนไทย จากภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวน 200 ตัวอย่าง เป็นเพศชาย 115 คน เพศหญิง 85 คน อายุระหว่าง 26-94 ปี อายุเฉลี่ย 67.6 ปี โดยไม่รวมโครงกระดูกที่เป็นโรคและได้รับความเสียหาย วัดขนาดกระดูกสันเท้าทั้งข้างซ้ายและข้างขวา ในหน่วยวัด “มิลลิเมตร” จำนวน 7 ตัวแปร ได้แก่ ความยาวที่สุด (maximum length) ความกว้างส่วนที่แคบที่สุด (minimum wide) ความสูงของลำตัว (body height), load arm length, load arm wide, dorsal articular facet length และ dorsal articular facet wide^{5,6} ดังแสดงในรูปที่ 1 ในแต่ละตัวแปรวัดทั้งหมด 3 ซ้ำ เพื่อหาค่าเฉลี่ยและนำข้อมูลไปวิเคราะห์

ด้วยโปรแกรมสถิติสำเร็จรูป SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) เวอร์ชัน 14 โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) เพื่อหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สถิติ Student's t-test วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างเพศชายและเพศหญิง และใช้สถิติวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (discriminant analysis) แบบวิธี stepwise method สำหรับสร้างฟังก์ชันสมการเพื่อใช้จำแนกกลุ่มเพศและพิจารณาค่าความถูกต้องในการทำนายเพศของฟังก์ชันสมการที่ได้

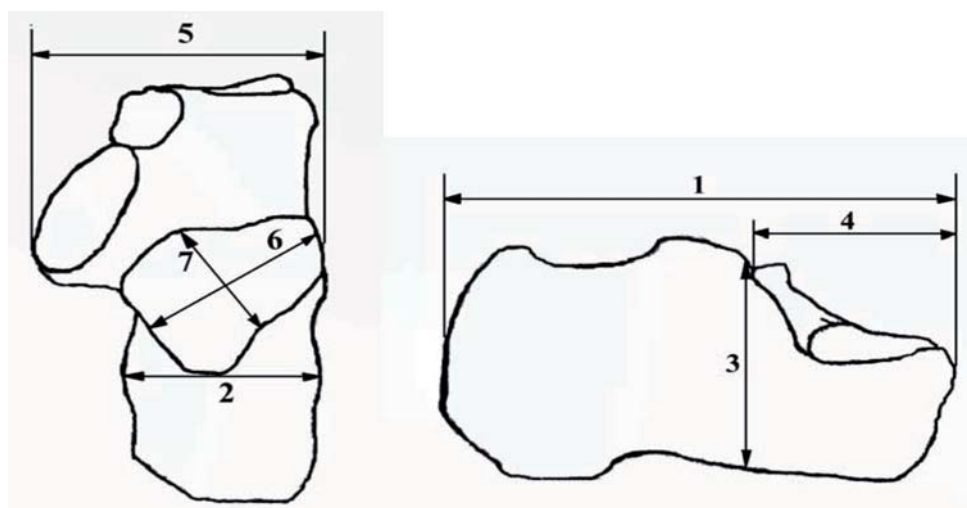
กรณีศึกษา : ทดสอบสมการจำแนกกลุ่ม

ใช้ตัวอย่างจำนวน 20 คน เป็นเพศชาย 10 คน เพศหญิง 10 คน เพื่อทดสอบความแม่นยำของฟังก์ชันสมการจำแนกกลุ่มเพศที่ได้จากการวิเคราะห์

คำนิยามของตัวแปร

- maximum length (ML) คือส่วนความยาวที่สุดของกระดูกสันเท้าตามการวางแบบ anatomy position โดยให้แขนข้างหนึ่งของเครื่องวัดอยู่จุดหลังสุดของ calcaneal tuberosity และอีกข้างไว้ที่จุดหน้าสุดด้านบนของ articular surface for the cuboid

- minimum width (MW) คือส่วนที่แคบที่สุดของความกว้างเป็นแนวเส้นตรงระหว่างด้านข้างลำตัวของกระดูกสันเท้า โดยค่อยๆ เลื่อนเครื่องวัดตามแนวลำตัวจนกว่าจะได้ส่วนที่แคบที่สุด
- body height (BH) เป็นระยะแนวเส้นตรงระหว่างจุดด้านบนและด้านล่างของลำตัวกระดูกสันเท้า โดยให้แขนเครื่องวัดไว้ จุดกึ่งกลางหลังสุดของ posterior articular facet กับจุดหน้าสุด calcaneal tubercle
- load arm length (LAL) เป็นระยะแนวเส้นตรงระหว่างจุดหลังสุดของ posterior articular facet กับจุดหน้าสุดบน articular surface for cuboid
- load arm width (LAW) เป็นระยะแนวเส้นตรงระหว่างจุดกึ่งกลางด้านข้างของ sustentaculum tali กับจุดด้านข้างบน posterior articular facet
- dorsal articular facet length (DAL) เป็นระยะแนวเส้นตรงระหว่างจุดหลังสุดกับจุดหน้าสุดของ posterior articular facet
- dorsal articular facet width (DAW) เป็นจุดกึ่งกลางระหว่างขอบด้านข้างทั้งสองด้านของ posterior articular facet



รูปที่ 1 การวัดขนาดกระดูกสันเท้า ทั้ง 7 ตัวแปร โดยหมายเลข 1-7 หมายถึง maximum length (ML), minimum wide (MW), body height (BH), load arm length (LAL), load arm wide (LAW), dorsal articular facet length (DAL) และ dorsal articular facet wide (DAW) ตามลำดับ

ผลการศึกษา

จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ Descriptive statistic ทำให้ได้ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในกลุ่มเพศทั้งสองด้วยสถิติ t-test พบว่า

ค่าเฉลี่ยทุกตัวแปรระหว่างเพศชายและหญิงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 แสดงค่าพื้นฐานทางสถิติ และการทดสอบ t-test ของกระดูกสันหลังซ้าย

ค่าสถิติ	ML	MW	BH	LAL	LAW	DAL	DAW
เพศชาย							
ค่าสูงสุด	88.90	31.93	44.07	51.00	46.93	34.20	24.90
ค่าต่ำสุด	67.93	20.00	32.07	38.10	35.27	24.47	17.93
ค่าเฉลี่ย	80.20	26.75	38.74	44.68	41.29	29.20	20.95
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.07	2.16	2.24	2.58	2.66	2.09	1.31
เพศหญิง							
ค่าสูงสุด	79.10	28.03	40.93	47.03	41.17	28.87	20.83
ค่าต่ำสุด	64.00	20.90	30.17	32.13	32.93	21.17	15.23
ค่าเฉลี่ย	72.30	23.68	34.52	39.67	36.40	25.24	18.22
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	3.55	1.70	2.02	2.69	1.84	1.61	1.13
ค่า t	14.31	10.88	13.71	13.31	14.54	14.58	15.46
P-value	0.000 ^a	0.000 ^a	0.000 ^a	0.000 ^a	0.000 ^a	0.000 ^a	0.000 ^a

ตารางที่ 2 แสดงค่าพื้นฐานทางสถิติ และการทดสอบ t-test ของกระดูกสันหลังขวา

ค่าสถิติ	ML	MW	BH	LAL	LAW	DAL	DAW
เพศชาย							
ค่าสูงสุด	90.00	32.00	44.10	53.07	47.93	33.87	25.00
ค่าต่ำสุด	67.93	19.37	33.60	36.97	33.90	24.83	18.00
ค่าเฉลี่ย	79.40	26.80	39.11	44.84	41.09	29.05	21.04
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.22	2.13	2.24	2.98	2.63	2.06	1.30
เพศหญิง							
ค่าสูงสุด	80.03	28.07	41.03	48.03	41.93	30.97	21.00
ค่าต่ำสุด	64.17	19.83	30.03	33.13	31.10	21.67	15.00
ค่าเฉลี่ย	71.80	23.60	34.83	39.93	36.24	25.22	18.23
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	3.39	1.83	2.20	2.77	1.96	1.62	1.17
ค่า t	13.66	11.15	13.50	11.84	14.32	14.19	15.70
P-value	0.000 ^a	0.000 ^a	0.000 ^a	0.000 ^a	0.000 ^a	0.000 ^a	0.000 ^a

จากการวิเคราะห์ด้วยสถิติจำแนกกลุ่มแบบวิธี stepwise method พบว่าตัวแปร DAW มีอิทธิพลต่อการแบ่งกลุ่มมากที่สุด รองลงมาของกระดูกสันหลังซ้ายคือ DAL, ML และ BH ตามลำดับ และรองลงมาของกระดูกสันหลังขวาคือ ML, DAL และ LAW ตามลำดับ เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรอิสระเพื่อนำมาสร้างฟังก์ชันสมการ ทำให้ได้ 2 สมการสำหรับใช้จำแนกกลุ่มเพศจากกระดูกสันหลังซ้าย และสันหลังขวา ดังนี้

$$YL = 0.069ML + 0.106BH + 0.174DAL + 0.402DAW - 22.005$$

$$YR = 0.075ML + 0.097LAW + 0.144DAL + 0.434DAW - 22.044$$

สมการทั้งสองมีค่าตัดแบ่งกลุ่มคือ -0.418 และ -0.421

ตามลำดับ การพิจารณาหาผลจากการคำนวณตามสมการมีค่ามากกว่าค่าตัดแบ่งกลุ่มให้จัดเป็นกลุ่มเพศชาย แต่หากน้อยกว่าให้จัดเป็นกลุ่มเพศหญิง เมื่อพิจารณาความถูกต้องของการใช้สมการจำแนกกลุ่มเพศ พบว่ากระดูกสันหลังซ้ายให้ความถูกต้องในการทำนายเพศ 90.5% โดยให้ความถูกต้องในการทำนายเพศชาย 91.3% เพศหญิง 89.4% ส่วนกระดูกสันหลังขวาให้ความถูกต้องในการทำนายเพศ 91% โดยให้ความถูกต้องในการทำนายเพศชาย 90.4% เพศหญิง 91.8%

จากการทดสอบสมการด้วยกรณีศึกษา 20 คน (ชาย 10 คน หญิง 10 คน) พบว่ากระดูกสันหลังซ้ายสามารถระบุเพศชายและเพศหญิงได้ถูกต้อง 8 คน เท่ากัน ส่วนกระดูกสันหลังขวาสามารถระบุเพศชายได้ถูกต้องทั้ง 10 คน และเพศหญิง 9 คนตามลำดับ

วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง

มีการรายงานที่นำเสนอการวัดขนาดกระดูกเพื่อการระบุเพศในกลุ่มเชื้อชาติต่างๆ บางรายงานให้ผลทางสถิติที่ไม่มีนัยสำคัญเพียงพอที่จะสรุปได้ชัดเจน แต่การแยกเพศด้วยกระดูกสันเท้าที่มีการศึกษาก่อนหน้าแสดงให้เห็นอย่างแน่นอนแล้วว่าขนาดกระดูกสันเท้าระหว่างเพศชายและหญิงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ^{6,7} สอดคล้องกับผลการศึกษานี้ที่พบว่าขนาดกระดูกสันเท้าของคนไทยระหว่างเพศทั้งสองมีขนาดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นการวัดขนาดกระดูกสันเท้าจึงน่าจะมีประโยชน์อย่างมากในการระบุเพศ

นอกจากนี้ กระดูกสันเท้ายังมีขนาดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างประชากรกลุ่มนิกรอยด์ (Negroid) ในแถบอเมริกาญี่ปุ่นและกลุ่มมองโกลอยด์ (Mongoloid) ในแถบเอเชียใต้⁸ เมื่อเปรียบเทียบขนาดตัวแปรของกระดูกสันเท้าในแต่ละชนชาติพบว่ามีความแตกต่างกันเล็กน้อย ซึ่งส่งผลโดยตรงกับสมการที่ได้การวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม ดังนั้นจึงไม่เหมาะสมอย่างยิ่งที่จะใช้ข้อมูลของประชากรกลุ่มหนึ่งมาประยุกต์ใช้กับประชากรอีกกลุ่มหนึ่ง

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยขนาดตัวแปรของกระดูกสันเท้าระหว่างกลุ่มชนชาติต่างๆ

กลุ่มประชากร	ML	MW	BH	LAL	LAW	DAL	DAW
ชายไทย	80.20	26.75	38.74	44.68	41.29	29.20	20.95
Modern Northern Italian ⁹	81.6	-	43.0	-	-	-	-
South Africans of European ¹⁰	84.02	26.56	39.15	47.20	-	31.40	23.50
Central Europeans ⁷	89.8	-	-	-	-	-	-
South African White ¹¹	84.78	-	-	-	-	-	-
South African Black ¹²	79.82	-	-	-	-	-	-
Prehistoric New Zealand Polynesian ⁶	80.33	25.32	39.75	49.67	44.21	-	-
หญิงไทย	72.30	23.68	34.52	39.67	36.40	25.24	18.22
Modern Northern Italian	73.5	-	38.3	-	-	-	-
South Africans of European	75.45	23.28	35.30	41.96	-	27.31	19.96
Central Europeans	82.0	-	-	-	-	-	-
South African White	75.87	-	-	-	-	-	-
South African Black	73.68	-	-	-	-	-	-
Prehistoric New Zealand Polynesian	71.34	22.43	34.60	46.17	40.58	-	-

การวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (discriminant analysis) วิธีแบบ stepwise method จะได้ฟังก์ชันสมการที่ประกอบด้วยตัวแปรบางตัวที่มีอิทธิพลต่อการจำแนกกลุ่มอย่างแท้จริงเท่านั้น จึงทำให้ง่ายต่อการนำไปใช้จริง เมื่อพิจารณาตัวแปรในสมการพบว่า ตัวแปร DAW, ML, BH และ DAL มีอิทธิพลต่อการจำแนกกลุ่มเพศมากที่สุด และมักปรากฏในฟังก์ชันสมการในการศึกษาอื่นเสมอ^{5,6,9} ดังนั้น หากต้องการนำสมมติฐานนี้ไปใช้กับประชากรกลุ่มอื่น สามารถศึกษาตัวแปรดังกล่าวข้างต้นแทนการศึกษาหลายตัวแปร ทำให้ประหยัดเวลาและง่ายต่อการนำไปใช้จริงในอนาคตอีกด้วย

เมื่อพิจารณาตัวแปรอิสระในสมการของกระดูกสันเท้าซ้ายและขวา จะเห็นว่าประกอบด้วยตัวแปรอิสระต่างกัน อาจเนื่องมาจากกระดูกสันเท้าทั้งสองข้างมีขนาดแตกต่างกันเล็กน้อย จึงอาจส่งผลต่อการเลือกตัวแปรอิสระได้ อย่างไรก็ตาม ค่าความ

ถูกต้องในการ ทำนายเพศของกระดูกสันเท้าทั้งสองข้างมีค่าใกล้เคียงกันมาก จนไม่อาจสรุปได้ว่ากระดูกสันเท้าข้างใดสามารถใช้ระบุเพศได้ดีกว่า มีรายงานการใช้กระดูกสันเท้าทั้งสองข้างร่วมกันในการศึกษา⁷ และบางงานวิจัยเลือกใช้กระดูกสันเท้าซ้ายเพียงข้างเดียว¹⁰ ส่วนความ ถูกต้องในการทำนายเพศในการศึกษานี้ให้ค่าที่สูง คือ 90.5-91% ซึ่งสนับสนุนการรายงานวิจัยอื่นที่รายงานความถูกต้องในการทำนายเพศอยู่ในช่วง 81-93.5%^{5,6,9,12,13} ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าไม่ว่าจะทำการศึกษาในกลุ่มประชากรใดก็ตาม กระดูกสันเท้ายังคงให้ค่าความถูกต้องในการระบุเพศที่สูง มีความน่าเชื่อถือและสามารถนำไปใช้อ้างอิงได้เป็นอย่างดี

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อขนาดกระดูกสันเท้า ได้แก่ 1. ฮอรโมน ได้แก่ testosterone เป็นปัจจัยที่กำหนดการพัฒนาร่างกาย และลักษณะความเป็นชาย¹⁴ และมีผลโดยทั่วไปต่อการเจริญ

เติบโตทั้งระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในมนุษย์อีกด้วย¹⁵
2. พฤติกรรมและวิถีการดำเนินชีวิตปัจจัยทั้งสองมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับการใช้เท้า จึงส่งผลต่อความแข็งแรงและขนาดของกระดูกเท้าได้ 3. เชื้อชาติ ดังได้กล่าวแล้วข้างต้นว่ากระดูกสันเท้าในแต่ละกลุ่มชนชาติมีขนาดแตกต่างกันและ 4. โรคและความพิการที่เกี่ยวข้องกับเท้าและขา

ในปัจจุบันการศึกษาด้านนิติมานุษยวิทยาเรื่องการประเมินเพศและความสูงยังคงมีน้อยอยู่ ดังได้กล่าวแล้วว่าประชากรแต่ละกลุ่มมีขนาดกระดูกสันเท้าแตกต่างกัน จึงมีความจำเพาะต่อตัวแปรการวัดขนาดของกระดูกสันเท้า ดังนั้นจึงยังมีความต้องการให้มี การศึกษาในกลุ่มประชากรหลักๆ ทั่วโลก¹ สำหรับบางสถานการณ์หากวัตถุพยานที่เป็นกระดูกเชิงกรานและกะโหลก ซึ่งเชื่อว่าเป็นกระดูกที่มีความเหมาะสมที่สุดในการ

ระบุเพศด้วยการสังเกตลักษณะโครงสร้างภายนอกนั้นอยู่ในสภาพหรือรูปแบบไม่สมบูรณ์ หรือสภาพศพผ่านกระบวนการเน่าสลายเป็นเวลานานจนเหลือเพียงกระดูกชิ้นอัดแน่นไม่กี่ชิ้น ตลอดจนเหตุการณ์วางระเบิดในสถานการณ์ต่างๆ เป็นเหตุทำให้กระดูกชิ้นใหญ่อย่างกะโหลก กระดูกเชิงกรานและกระดูกสันยาวต่างๆ แตกหักเสียหาย ดังนั้นการใช้ กระดูกสันเท้าจึงเป็นทางเลือกเพื่อใช้ร่วมพิจารณายืนยันเพศได้ โดยมีความน่าเชื่อถือและเป็นที่ยอมรับในปัจจุบันมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ ได้รับทุนสนับสนุนการทำวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ประจำปีงบประมาณ 2553

เอกสารอ้างอิง

1. Iscan MS. Forensic anthropology of sex and body size. *J Forensic Sci Int.* 2005; 147: 107-12.
2. Rosing FW, Graw M, Marre B et al. Recommendations for the forensic diagnosis of sex and age from skeletons. *J comparative Human Biol.* 2007; 58: 75-89.
3. Kemkes-Grottenthaler A. Sex determination by discriminant analysis: an evaluation of the reliability of patella measurements. *J Forensic Sci Int.* 2005; 147: 129-33.
4. พลสิษฐ์ ชวินอำรวณกิจ “การกำหนดเพศจากกระดูกสะบ้าในคนไทย” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2551.
5. Bidmos MA. Metrical and non-metrical assessment of population affinity from the calcaneus. *J Forensic Sci Int.* 2006; 159: 6-13.
6. Murphy AMC. The calcaneus: sex assessment of prehistoric New Zealand Polynesian skeleton remains. *J Forensic Sci Int.* 2002; 129: 205-8.
7. Reipert T, Drechsler T, Schild H, Nafe B, Mattern R. Estimation of sex on the basis of radiographs of the calcaneus. *J Forensic Sci Int.* 1996; 77: 133-40.
8. Pickering RB. Population differences in the calcaneus as determined by discriminant function analysis. *J Forensic Osteol.* 1986; 160-70.
9. Russo EG. Sex determination from the talus and calcaneus measurements. *J Forensic Sci Int.* 2007; 171: 151-6.
10. Bidmos M. Adult stature reconstruction from the calcaneus of South Africans of European descent. *J Clinical Forensic Med.* 2006; 13: 247-52.
11. Bidmos MA, Asala SA. Discriminant function sexing of the calcaneus of the South African Whites. *J Forensic Sci.* 2003; 48(6): 1213-8.
12. Bidmos MA, Asala SA. Sexual dimorphism of the South African Blacks. *J Forensic Sci.* 2004; 49(3): 446-50.
13. Murphy AMC. The articular surface of the hindfoot: sex assessment of prehistoric New Zealand Polynesian skeletal remains. *J Forensic Sci Int.* 2005; 151: 19-22.
14. Wilson JD, George FW, Griffin JE. The Hormonal control of sexual development. *J Science.* 1981; 211: 1278-84.
15. Tanner JM. Foetus into Man. 2nd ed. Castlemead, Ware. 1989.