



บทคัดย่อ

การประเมินส่วนสูงคนไทยในปัจจุบัน จากความยาวของกระดูกยาว

บทความนี้นำเสนอสมการประเมินส่วนสูงคนไทยปัจจุบัน จากความยาวของกระดูกยาวส่วนแขนขา ที่ได้จากการศึกษาร่างมนุษย์ชาวไทยปัจจุบัน (วัยผู้ใหญ่) จำนวน 275 ร่าง อายุระหว่าง 25-97 ปี ที่เจ้าของร่างได้บริจาคเพื่อการศึกษาแก่ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล โดยการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Microsoft Excel 2003 และ Minitab 14) เพื่อศึกษาสถิติพรรณนา ทดสอบความสัมพันธ์ (ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05) และวิเคราะห์การถดถอย ระหว่าง 2 ตัวแปร คือ ส่วนสูงของมนุษย์กับความยาวของกระดูกยาวส่วนแขนขา จำนวน 6 ชิ้น ได้แก่ Humerus, Radius, Ulna, Femur, Tibia และ Fibula ทั้งนี้การศึกษาจะจัดแบ่งข้อมูลออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ เพศชาย เพศหญิง และรวมเพศ (เพศชาย+เพศหญิง) เพื่อหาสมการประเมินส่วนสูงของแต่ละกลุ่มและเป็นประโยชน์ต่อการใช้งานต่อไป

ผลการศึกษาพบว่าความยาวของกระดูกยาวส่วนแขนขาทั้ง 6 ชิ้น มีความสัมพันธ์กับส่วนสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ที่ระดับ 0.05) และเมื่อวิเคราะห์การถดถอยเพื่อหาสมการประเมินส่วนสูงพบว่ากระดูกส่วนขา และแขนที่ต่อกัน 2 ชิ้น โดยเฉพาะกระดูก Femur (max) + Tibia (max) มีค่าความแม่นยำในการใช้ประเมินมากกว่ากระดูกชิ้นเดียว ส่วนกระดูกชิ้นเดียวที่มีค่าความแม่นยำในการใช้ประเมินส่วนสูงมากที่สุด คือกระดูก Femur นอกจากนี้ ยังพบว่าในเพศชายกระดูกแขนสามารถใช้ประเมินส่วนสูงได้ดีกว่ากระดูกส่วนขา (ยกเว้น Femur) ในขณะที่เพศหญิงความยาวของกระดูกส่วนขาสสามารถใช้ประเมินส่วนสูงได้ดีกว่ากระดูกส่วนแขน



Abstract

Estimating the Stature of Modern Thais from their Long Bones

The lengths of long bones of adult skeletons are commonly used to estimate stature. The regression equations used for calculating stature were established by equating the relationship between the height and the length of long bones. We measured 275 adults, ranging in age from 25 to 97 years old. The length of six long bones: humerus, radius, ulna, femur, tibia and fibula, were used in our calculations. Both the femur and tibia were measured by 2 different methods: maximum length and anatomical length. Microsoft Excel 2003 and Minitab 14, a statistics based computer software program, were used to calculate and establish the regression equations for stature estimations of three groups: male, female and unknown sex ($\alpha = 0.05$). The results suggest that the length of two long bones, especially femur (max) + tibia (max), provides the highest levels of accuracy for stature estimation in all three groups. For a single long bone, the femur is the most accurate for every group. Overall, the results indicate that the upper extremities more accurately present the stature than the lower extremities (except femur) for males. Alternatively, the femur, tibia and fibula provide the most accurate stature estimations for females.



การประเมินส่วนสูงคนไทยปัจจุบัน จากความยาวของกระดูกยาว

นัทธมน ภูรีพัฒน์พงษ์*, อารยา เสงี่ยมพงษ์**,

ทงศักดิ์ เลิศพิพัฒน์วรกุล***, สรรใจ แสงวิเชียร****, นฤพล หวังธงชัยเจริญ*****

Natthamon Pureepatpong, Arraya Sangiampongsa,

Tanongsak Lerdpipatworakul, Sanjai Sangvichien, Naruphol Wangthongchaicharoen

ข้อมูลจากการวัดส่วนสูงของมนุษย์เป็นข้อมูลพื้นฐานและมีความสำคัญต่อการศึกษาโครงกระดูกมนุษย์ในงานโบราณคดี นอกจากนี้จะมีการบอกรูปพรรณสัณฐานของเจ้าของโครงกระดูกที่ขุดพบแล้ว ข้อมูลส่วนสูงของประชากรในแต่ละแห่งโบราณคดีแต่ละแห่ง ยังสามารถนำไปแปลความเชื่อมโยงเกี่ยวกับสุขภาพพลานามัยของผู้คนในอดีตได้อีกทั้งการประเมินส่วนสูงของเจ้าของโครงกระดูกเมื่อครั้งยังมีชีวิต ยังมีความสำคัญอย่างยิ่งต่องานนิติเวชวิทยาโดยเฉพาะการพิสูจน์อัตลักษณ์บุคคล

* อาจารย์พิเศษ ภาควิชาโบราณคดี คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร

** รองศาสตราจารย์ ประจำภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

*** นักวิชาการ ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร (องค์การมหาชน)

**** ศาสตราจารย์ (พิเศษ) นายแพทย์ ประจำภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

***** นักโบราณคดีอิสระ





ในอดีตการหาค่าส่วนสูงคนไทยจากโครงกระดูกยังต้องใช้สูตรคำนวณหาความสูงของนักวิชาการต่างประเทศ ที่ได้จากการศึกษาร่างกายชาวตะวันตก ทำให้ผลคำนวณความสูงที่ได้มีความคลาดเคลื่อนค่อนข้างมาก อาจเพราะมีสาเหตุจากปัจจัยด้านเชื้อชาติที่แต่ละเชื้อชาติมีส่วนส่วนร่างกาย (Body proportion) แตกต่างกัน ต่อมาจึงเริ่มมีการคิดค้นสูตรคำนวณความสูงที่ได้จากวัดกระดูกยาว (ส่วนแขน-ขา) ของคนไทยและคนจีน (ในประเทศไทย) (วสันต์ ศรีสุรินทร์ และวีระ วัฒนายิ่งสกุล 2524; ภัทรภรณ์ วีร์รัตน์กุล และสมุทรรักวานิชพงศ์ 2525; Sangvichien *et al.* 1985; Khanpetch *et al.* 2010) ทำให้ผลการประเมินส่วนสูงของเจ้าของโครงกระดูกที่เป็นคนไทยและคนจีน (ในประเทศไทย) แม่นยำมากขึ้น นอกจากนี้นักวิชาการบางท่านได้คิดค้นวิธีการประเมินส่วนสูงจากชิ้นส่วนแตกหักของกระดูกแขน-ขา (Khanpetch *et al.* 2011a; 2011b)

อย่างไรก็ตาม การศึกษาเพื่อหาสูตรคำนวณความสูงจากความยาวของกระดูกแขน-ขาของคนไทยปัจจุบันในครั้งนี ถือเป็นการศึกษาที่ใช้จำนวนกลุ่มตัวอย่างมากที่สุดเท่าที่เคยมีการศึกษามา อีกทั้งยังสามารถนำไปใช้ประเมินส่วนสูงของเจ้าของโครงกระดูกทั้งที่ทราบเพศ (ชาย/หญิง) และไม่ทราบเพศ

วิธีการศึกษา

ศึกษาร่างคนไทยปัจจุบันจากผู้ที่บริจาคร่างกายให้กับภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ระหว่างปี พ.ศ.2548-2551 จำนวน 275 ร่าง มีอายุระหว่าง 25-97 ปี แบ่งเป็นเพศชาย 142 ร่าง และเพศหญิง 133 ร่าง



ตารางที่ 1 แสดงจำนวนกระดูกยาวที่ใช้ในการวิจัย

กระดูก	เพศชาย			เพศหญิง		
	ชาย (ชิ้น)	ขวา (ชิ้น)	รวม (ชิ้น)	ชาย (ชิ้น)	ขวา (ชิ้น)	รวม (ชิ้น)
Humerus	62	55	117	55	67	122
Radius	120	119	239	124	119	243
Ulna	121	119	240	125	120	245
Femur	114	114	228	101	104	205
Tibia	120	120	240	116	116	232
Fibula	120	119	239	115	115	230

การศึกษาในขั้นแรก คณะวิจัยได้วัดส่วนสูงของร่างมนุษย์ (Body height) โดยวัดจากจุดที่สูงที่สุดของกะโหลกศีรษะ (Vertex) จนถึงฝ่าเท้า บริเวณตำแหน่งที่เป็นส่วนข้อต่อระหว่างกระดูก Talus และ Calcaneus โดยใช้เครื่องมือวัดร่างที่ทำจากไม้กระดานติดสเกลไม้บรรทัดเหล็ก หลังจากนั้นจึงเลาะส่วนที่เป็นกล้ามเนื้อและทำความสะอาดบริเวณข้อต่อกระดูกแต่ละชิ้น แล้วนำกระดูกยาวส่วนรยางค์หรือแขน-ขา จำนวน 6 ชิ้น ได้แก่ Humerus (Hu), Radius (Ra), Ulna (Ul), Femur (Fe), Tibia (Ti) และ Fibula (Fi) ไปวัดความยาวโดยเครื่องมือวัดกระดูก รายละเอียดของการวัดมีดังนี้

(1) วัดความยาวสูงสุด (Maximum length - max) ของกระดูกทั้ง 6 ชิ้น ตามวิธีการวัดใน *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains* (Buikstra and Ubelaker 1994) โดยใช้เครื่องมือวัดกระดูกที่เรียกว่า Field Osteometric Board ของบริษัท Paleo-Tech Concepts

(2) วัดความยาวตามลักษณะกายวิภาค (Anatomical length - ana) ของ Femur และ Tibia ตามวิธีการวัดใน *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains* (Buikstra and Ubelaker 1994) โดยการวัด Femur ใช้เครื่องมือ Field Osteometric Board ส่วนการวัด Tibia



ใช้เครื่องมือ Spreading Caliper เครื่องมือทั้งสองประเภทผลิตโดยบริษัท Paleo-Tech Concepts

หลังจากวัดส่วนสูงร่างกายมนุษย์และความยาวของกระดูกยาวแล้ว จึงนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปร (คือส่วนสูงของร่างกายมนุษย์และความยาวของกระดูกยาวแต่ละชิ้น) เมื่อพบว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ (ที่ 0.05) และมีความสัมพันธ์ในลักษณะเชิงเส้น (Linear) ก็วิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) เพื่อหาสมการคำนวณประเมินส่วนสูงต่อไป โดยจะศึกษาทั้งแบบรวมเพศ (ชาย+หญิง) และแยกเพศ

ผลการศึกษา

จากการศึกษาตัวอย่างร่างกายมนุษย์ จำนวน 275 ร่าง พบว่ากระดูกยาวบางชิ้นไม่สามารถวัดได้ เนื่องจากได้รับความเสียหายทั้งในช่วงเวลาก่อนและหลังเสียชีวิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระดูก Humerus ที่ศึกษาได้เพียง 43.46% เท่านั้นสาเหตุสำคัญส่วนหนึ่งมาจากการที่บริเวณข้อต่อกระดูกหัวไหล่ข้างใดข้างหนึ่งของร่างกายทุกร่างจะต้องถูกผ่าออกเพื่อทำการศึกษาโดยนักศึกษาแพทย์ ทำให้ส่วนหัวกระดูก (Head of Humerus) ข้างนั้นแตกหักเสียหายไม่สามารถวัดได้ นอกจากนี้ยังมีสาเหตุอื่นๆ เช่น โรคข้อ (ก่อนเสียชีวิต) และกระดูกแตกหักเนื่องจากกระดูกส่วนหัวมักติดแน่นอยู่ในเบ้ากระดูก (หลังเสียชีวิต) เป็นต้น

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อทดสอบความสัมพันธ์ พบว่าความยาวของกระดูกยาวแต่ละชิ้น ทั้ง 6 ชิ้น มีความสัมพันธ์กับส่วนสูงของเจ้าของโครงกระดูกอย่างมีนัยสำคัญ (ที่ระดับ 0.05)



การศึกษาแบบรวมเพศและสมการแบบไม่แบ่งเพศ

จากการวิเคราะห์ทางสถิติข้อมูลแบบรวมทั้ง 2 เพศ โดยเฉพาะวิเคราะห์การถดถอย (ตารางที่ 2 และ 3) พบว่ากระดูกที่ต่อกัน 2 ชั้นของส่วนแขนและขา สามารถนำไปใช้ประเมินส่วนสูงมนุษย์ชาวไทยปัจจุบันแบบไม่แบ่งเพศ ได้แม่นยำกว่ากระดูกชั้นเดียว กล่าวคือ กระดูก Femur (max) + Tibia (max) มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination หรือ R²) หรือมีความแม่นยำในการใช้ประเมินมากที่สุด (85.3%) และมีค่าความคลาดเคลื่อน (SE) น้อยที่สุด (± 3.14333) รองลงมาได้แก่กระดูก Femur (ana) + Tibia (ana) (ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ 84.4%, ค่าความคลาดเคลื่อน ± 3.23626) และกระดูก Humerus + Radius (ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ 78.8%, ค่าความคลาดเคลื่อน ± 3.88901)

ส่วนกระดูกชั้นเดียวที่มีความแม่นยำในการใช้ประเมินส่วนสูงแบบไม่แบ่งเพศมากที่สุด ได้แก่ กระดูก Femur (max) (ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ 78.7%, ค่าความคลาดเคลื่อน ± 3.80761) ในขณะที่กระดูก Humerus มีความแม่นยำในการใช้ประเมินน้อยที่สุด แต่ก็ยังสามารถใช้ประเมินได้ดี เนื่องจากมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจถึง 71.4% และค่าความคลาดเคลื่อน ± 4.53902

ตารางที่ 2 แสดงสถิติพรรณนาที่ได้จากการวัดส่วนสูงของร่างกาย (Body Height) และความยาวของกระดูกยาวส่วนแขน-ขา (รวม 2 เพศ)

Bones	Measurements (cm)	N	Mean	SD	SE	Range
Humerus	Body Height	239	158.110	8.470	0.548	133.00 - 180.00
	Humerus	239	29.697	1.999	0.129	20.90 - 36.80
Radius	Body Height	482	158.150	8.540	0.389	133.00 - 180.00
	Radius	482	23.290	1.665	0.076	18.50 - 29.20
Ulna	Body Height	485	158.090	8.530	0.387	133.00 - 180.00
	Ulna	485	25.036	1.634	0.074	20.70 - 30.60
Femur	Body Height	433	158.360	8.240	0.396	133.00 - 180.00
	Femur (max)	433	41.890	2.550	0.123	32.50 - 50.10
Femur	Body Height	432	158.340	8.250	0.397	133.00 - 180.00
	Femur (ana)	432	41.598	2.560	0.123	32.00 - 50.00
Tibia	Body Height	472	158.100	8.140	0.375	133.00 - 180.00
	Tibia (max)	472	35.002	2.252	0.104	27.80 - 42.60
Tibia	Body Height	471	158.120	8.130	0.375	133.00 - 180.00
	Tibia (ana)	471	33.435	2.134	0.098	26.40 - 41.10
Fibula	Body Height	469	158.260	8.200	0.378	133.00 - 180.00
	Fibula	469	34.572	2.245	0.104	27.50 - 45.70
Humerus + Radius	Body Height	232	158.180	8.430	0.554	133.00 - 180.00
	Humerus + Radius	232	53.056	3.488	0.229	42.40 - 66.00
Femur + Tibia	Body Height	421	158.340	8.180	0.398	133.00 - 180.00
	Femur (max) + Tibia (max)	421	76.938	4.545	0.222	62.10 - 92.60
Femur + Tibia	Body Height	420	158.330	8.180	0.399	133.00 - 180.00
	Femur (ana) + Tibia (ana)	420	75.085	4.408	0.215	60.40 - 90.80

(max) = maximum length (ความยาวสูงสุด)

(ana) = anatomical length (ความยาวตามลักษณะกายวิภาค)

ตารางที่ 3 แสดงสมการ (Equation) คำนวณส่วนสูงของมนุษย์ชาวไทยปัจจุบัน (รวม 2 เพศ หรือแบบไม่แบ่งเพศ) จากความยาวของกระดูกยาวส่วนแขนขา

Bones	Equation (cm)	SE	R ²
Humerus	Stature = 3.5782(Hu) + 51.847	4.53902	0.714
Radius	Stature = 4.5227(Ra) + 52.816	4.03047	0.778
Ulna	Stature = 4.5079(Ul) + 45.225	4.29704	0.747
Femur (max)	Stature = 2.8683(Fe) + 38.205	3.80761	0.787
Femur (ana)	Stature = 2.8339(Fe) + 40.460	3.93009	0.774
Tibia (max)	Stature = 3.1368(Ti) + 48.305	4.04334	0.754
Tibia (ana)	Stature = 3.2382(Ti) + 49.849	4.29223	0.722
Fibula	Stature = 3.1053(Fi) + 50.906	4.31292	0.724
Humerus + Radius	Stature = 2.1480(Hu+Ra) + 44.221	3.88901	0.788
Femur (max) + Tibia (max)	Stature = 1.6607(Fe+Ti) + 30.572	3.14333	0.853
Femur (ana) + Tibia (ana)	Stature = 1.7043(Fe+Ti) + 30.364	3.23626	0.844

(max) = maximum length (ความยาวสูงสุด)

(ana) = anatomical length (ความยาวตามลักษณะกายวิภาค)

การศึกษาแบบแยกเพศ

ข้อมูลส่วนสูงร่างและความยาวกระดูกยาวของเพศชายและหญิง เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ากระดูกที่สามารถใช้ประเมินส่วนสูงของเพศชายและหญิงชาวไทยปัจจุบันได้ดีนั้น เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการประเมินแบบไม่แบ่งเพศ คือกระดูกที่ต่อกัน 2 ชิ้น มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจหรือความแม่นยำในการใช้ประเมินมากกว่ากระดูกชิ้นเดียว โดยเฉพาะกระดูกขา

Femur(max) + Tibia (max) (เพศชาย : ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ 80.1% ค่าความคลาดเคลื่อน ± 2.83059 , เพศหญิง : ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ 72.1% ค่าความคลาดเคลื่อน ± 3.00056) และ Femur (ana) + Tibia (ana) (เพศชาย : ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ 79% ค่าความคลาดเคลื่อน ± 2.90794 , เพศหญิง : ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ 71.6% ค่าความคลาดเคลื่อน ± 3.03243)

ในเพศชาย กระดูกยาว (ชิ้นเดียว) ที่สามารถใช้ประเมินได้ดีที่สุด คือ Femur ทั้งแบบการวัดความยาวสูงสุด (max) และความยาวตามลักษณะกายวิภาค (ana) (Femur (max) : ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ 69.5% ค่าความคลาดเคลื่อน ± 3.49894 , Femur (ana) : ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ 67.3% ค่าความคลาดเคลื่อน ± 3.63158)

ในขณะที่เพศหญิง กระดูกยาว (ชิ้นเดียว) ที่ใช้ประเมินได้ดีที่สุด คือ Fibula (ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ 67.3% ค่าความคลาดเคลื่อน ± 3.17354) และ Tibia (max) (ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ 66.2% ค่าความคลาดเคลื่อน ± 3.23794)

ส่วนกระดูกที่มีความแม่นยำต่ำสุดสำหรับการใช้ประเมินส่วนสูงของเพศชาย ได้แก่ กระดูก Tibia (ana) (ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ 52.8% ค่าความคลาดเคลื่อน ± 4.28737) และ Fibula (ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ 52.8% ค่าความคลาดเคลื่อน ± 4.16902) ในเพศหญิง กระดูก Humerus มีค่าความแม่นยำในการใช้ประเมินน้อยที่สุด (ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ 49.1% ค่าความคลาดเคลื่อน ± 4.19312)

ตารางที่ 4 แสดงสถิติพรรณนาที่ได้จากการวัดส่วนสูงของร่างกายมนุษย์ (Body Height) และความยาวของกระดูกยาวส่วนแขน-ขา ของเพศชาย

Bones	Measurements (cm)	N	Mean (X)	SD	SE	Range
Humerus	Body Height	117	164.130	6.300	0.583	164.00 - 180.00
	Humerus	117	30.911	1.720	0.159	25.50 - 31.00
Radius	Body Height	239	164.200	6.270	0.405	148.50 - 180.00
	Radius	239	24.439	1.259	0.081	21.40 - 29.20
Ulna	Body Height	240	164.160	6.240	0.403	146.50 - 180.00
	Ulna	240	26.137	1.245	0.080	22.50 - 30.60
Femur	Body Height	228	163.700	6.320	0.419	146.50 - 180.00
	Femur (max)	228	43.310	2.210	0.146	32.50 - 43.25
Femur	Body Height	227	163.690	6.340	0.421	146.50 - 180.00
	Femur (ana)	227	42.993	2.248	0.149	32.00 - 50.00
Tibia	Body Height	240	163.600	6.220	0.402	146.50 - 180.00
	Tibia (max)	240	36.284	1.855	0.122	32.30 - 42.60
Tibia	Body Height	240	163.600	6.220	0.402	146.50 - 180.00
	Tibia (ana)	240	34.648	1.837	0.119	31.10 - 41.10
Fibula	Body Height	239	163.900	6.060	0.392	147.00 - 180.00
	Fibula	239	35.834	1.928	0.125	31.90 - 45.70
Humerus + Radius	Body Height	115	164.030	6.310	0.588	146.50 - 180.00
	Humerus + Radius	115	55.312	2.905	0.271	47.10 - 66.00
Femur + Tibia	Body Height	222	163.580	6.320	0.424	146.50 - 180.00
	Femur (max) + Tibia (max)	222	79.561	3.713	0.249	69.30 - 92.60
Femur + Tibia	Body Height	221	163.570	6.340	0.426	146.50 - 180.00
	Femur (ana) + Tibia (ana)	221	77.601	3.581	0.241	69.10 - 90.80

(max) = maximum length (ความยาวสูงสุด)

(ana) = anatomical length (ความยาวตามลักษณะกายวิภาค)

ตารางที่ 5 แสดงสถิติพรรณนาที่ได้จากการวัดส่วนสูงของร่างกาย (Body Height) และความยาวของกระดูกยาวส่วนแขน-ขา ของเพศหญิง

Bones	Measurements (cm)	N	Mean (X)	SD	SE	Range
Humerus	Body Height	122	152.340	5.860	0.530	133.00 - 166.50
	Humerus	122	28.534	1.496	0.135	20.90 - 29.50
Radius	Body Height	243	152.200	5.890	0.378	133.00 - 166.50
	Radius	243	22.160	1.169	0.075	18.50 - 24.60
Ulna	Body Height	245	152.140	5.850	0.374	133.00 - 166.50
	Ulna	245	23.958	1.192	0.076	20.70 - 26.75
Femur	Body Height	205	152.420	5.670	0.396	133.00 - 165.50
	Femur (max)	205	40.312	1.893	0.132	34.30 - 43.70
Femur	Body Height	205	152.420	5.670	0.396	133.00 - 165.50
	Femur (ana)	205	40.052	1.917	0.134	34.00 - 44.70
Tibia	Body Height	232	152.410	5.560	0.365	133.00 - 165.50
	Tibia (max)	232	33.675	1.786	0.117	27.80 - 40.70
Tibia	Body Height	231	152.420	5.570	0.366	133.00 - 165.50
	Tibia (ana)	231	32.175	1.633	0.107	26.40 - 35.80
Fibula	Body Height	230	152.370	5.540	0.365	133.00 - 166.50
	Fibula	230	33.261	1.748	0.115	27.50 - 39.90
Humerus + Radius	Body Height	117	152.430	5.940	0.549	133.00 - 166.50
	Humerus + Radius	117	50.839	2.431	0.225	42.40 - 55.55
Femur + Tibia	Body Height	199	152.510	5.670	0.402	133.00 - 165.50
	Femur (max) + Tibia (max)	199	74.012	3.480	0.247	62.10 - 80.80
Femur + Tibia	Body Height	199	152.510	5.670	0.402	133.00 - 165.50
	Femur (ana) + Tibia (ana)	199	72.291	3.460	0.245	60.40 - 78.90

(max) = maximum length (ความยาวสูงสุด)

(ana) = anatomical length (ความยาวตามลักษณะกายวิภาค)

ตารางที่ 6 แสดงสมการ (Equation) กำหนดส่วนสูงของมนุษย์เพศชายและหญิงชาวไทยปัจจุบัน จากความยาวของกระดูกยาวส่วนแขนขา

Bones	Sex	Equation (cm)	SE	R ²
Humerus	Male	Stature = 2.8754(Hu) + 75.250	3.92109	0.616
	Female	Stature = 2.7436(Hu) + 74.051	4.19312	0.491
Radius	Male	Stature = 3.9038(Ra) + 68.796	3.89320	0.616
	Female	Stature = 3.8215(Ra) + 67.514	3.83902	0.576
Ulna	Male	Stature = 3.8089(Ul) + 64.605	4.06856	0.577
	Female	Stature = 3.5796(Ul) + 66.377	4.01318	0.532
Femur (max)	Male	Stature = 2.3866(Fe) + 60.334	3.49894	0.695
	Female	Stature = 2.4121(Fe) + 55.186	3.36370	0.649
Femur (ana)	Male	Stature = 2.3130(Fe) + 64.252	3.63158	0.673
	Female	Stature = 2.3858(Fe) + 56.683	3.35386	0.651
Tibia (max)	Male	Stature = 2.5686(Ti) + 70.402	3.92100	0.605
	Female	Stature = 2.5335(Ti) + 67.089	3.23794	0.662
Tibia (ana)	Male	Stature = 2.4612(Ti) + 78.322	4.28737	0.528
	Female	Stature = 2.7574(Ti) + 63.706	3.27585	0.655
Fibula	Male	Stature = 2.2844(Fi) + 82.073	4.16902	0.528
	Female	Stature = 2.6019(Fi) + 65.829	3.17354	0.673
Humerus + Radius	Male	Stature = 1.7817(Hu+Ra) + 65.486	3.62049	0.673
	Female	Stature = 1.9068(Hu+Ra) + 55.430	3.72712	0.610
Femur (max) + Tibia (max)	Male	Stature = 1.5235(Fe+Ti) + 42.369	2.83059	0.801
	Female	Stature = 1.3839(Fe+Ti) + 50.080	3.00056	0.721
Femur (ana) + Tibia (ana)	Male	Stature = 1.5734(Fe+Ti) + 41.478	2.90794	0.790
	Female	Stature = 1.3864(Fe+Ti) + 52.277	3.03243	0.716



(max) = maximum length (ความยาวสูงสุด)

(ana) = anatomical length (ความยาวตามลักษณะกายวิภาค)

วิจารณ์และสรุป

จากการศึกษาส่วนสูงของตัวอย่างมนุษย์ชาวไทยปัจจุบันกับความยาวของกระดูกยาวส่วนแขน-ขา พบว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ (ที่ 0.05) และเมื่อวิเคราะห์การถดถอยทำให้ได้สมการสำหรับประเมินส่วนสูงของมนุษย์จากความยาวของกระดูกยาวจำนวน 33 สมการ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ (1) สมการคำนวณส่วนสูงของมนุษย์ชาวไทยปัจจุบัน (ไม่แบ่งเพศ) จากความยาวของกระดูกยาวส่วนแขน - ขา 11 สมการ (ค่าความแม่นยำอยู่ระหว่าง 71.4-85.3%) (2) สมการคำนวณส่วนสูงของมนุษย์เพศชายชาวไทยปัจจุบันจากความยาวของกระดูกยาวส่วนแขน-ขา 11 สมการ (ค่าความแม่นยำอยู่ระหว่าง 52.8-80.1%) และ (3) สมการคำนวณส่วนสูงของมนุษย์เพศหญิงชาวไทยปัจจุบันจากความยาวของกระดูกยาวส่วนแขน - ขา 11 สมการ (ค่าความแม่นยำอยู่ระหว่าง 49.1-72.1%)

ในทุกกลุ่มสมการพบว่าความยาวของกระดูกยาวที่ต่อกัน 2 ชั้น ทั้งส่วนขา (Femur + Tibia) และแขน (Humerus + Radius) มีค่าความแม่นยำสำหรับการประเมินส่วนสูงมากกว่ากระดูกชิ้นเดียว ส่วนในกรณีของกระดูกชิ้นเดียวพบว่าความยาวของกระดูกส่วนขา โดยเฉพาะ Femur สามารถใช้ประเมินส่วนสูงได้แม่นยำกว่าความยาวของกระดูกส่วนแขน

กระดูกชิ้นเดียวที่สามารถใช้ประเมินส่วนสูงได้ดีนอกเหนือจากกระดูก Femur ในเพศชาย ได้แก่ Humerus, Radius และ Tibia (max) ส่วนเพศหญิง ได้แก่ Fibula และ Tibia มีข้อสังเกตว่าในกรณีกระดูกชิ้นเดียวโดย



รวมนั้น ในเพศชายความยาวของกระดูกส่วนแขนสามารถใช้ประเมินส่วนสูงได้ดีกว่ากระดูกส่วนขา (ยกเว้น Femur) ขณะที่ในเพศหญิงความยาวของกระดูกส่วนขามีความยาวสามารถใช้ประเมินส่วนสูงได้ดีกว่ากระดูกส่วนแขน

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างสมการคำนวณความสูงแบบไม่แบ่งเพศกับแบบแบ่งเพศ (ชาย/หญิง) นั้น พบว่าสมการแบบไม่แบ่งเพศมีความแม่นยำในการใช้ประเมินมากกว่า แต่สมการแบบแบ่งเพศมีความคลาดเคลื่อนน้อยกว่า ซึ่งแปรผันโดยตรงกับจำนวนกลุ่มตัวอย่าง (N)

ทั้งนี้ การนำไปใช้งาน หากทราบเพศของเจ้าของโครงกระดูก ควรใช้สมการคำนวณความสูงในแต่ละเพศ ส่วนสมการคำนวณความสูงแบบไม่แบ่งเพศควรใช้ในกรณีที่ไม่สามารถระบุเพศของเจ้าของโครงกระดูกได้เท่านั้น

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ

- ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ในความเอื้อเฟื้อเรื่องร่างอาจารย์ใหญ่ สถานที่และอุปกรณ์ในการทำงาน

- รศ.สุรพล นาถะพินธุ สำหรับงบประมาณการวิจัยในโครงการศึกษาข้อมูลจากการวัดขนาดส่วนหัวของกระดูกต้นแขนของโครงกระดูกคนไทยปัจจุบัน

เอกสารอ้างอิง

ภัทราภรณ์ วีรัตน์กุล และสมุทรรักษ์ รักษานิซพงษ์. “ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงและความยาวของกระดูกยาวของแขนในคนไทยและคนจีน.” รายงานการศึกษาเพื่อปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล, 2525.

วสันต์ ศรีสุรินทร์ และวีระ วัฒนายิ่งสกุล. “ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงและความยาวของกระดูกยาวของขาในคนไทยและคนจีน.” รายงานการศึกษาเพื่อปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล, 2524.

Buikstra J.E., and D.H. Ubelaker. **Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains.** Arkansas : Arkansas Archaeological Survey Research Series No.44, 1994 : 80, 81, 83, 84.

Khanpetch P., S. Prasitwattanseree, and P. Mahakkanukrauh. “Cadaveric stature estimation from the length of long bones in a Thai population.” **Proceedings of the Anatomy Association of Thailand.** 28-30 (April 2010) : 5-7.

_____. “Stature estimation from fragmentary femora in a Thai population.” **Proceedings of the Anatomy Association of Thailand.** 24-29 (April 2011) : 33-35.

_____. "Stature estimation from humeral fragments in a Thai population." **Proceedings of the Anatomy Association of Thailand**. 24-29 (April 2011) : 121-123.

Sangvichien S., V. Srisurin, and V. Watthanayingsakul. Estimation of stature of Thai and Chinese from the length of femur, tibia and fibula. **Siriraj Hosp Gaz**. 37, 3 (March 1985) : 215-218.