

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเพื่อการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลในงานด้านนิติวิทยาศาสตร์ ถือว่ามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ขนาดของเท้า ได้ถูกนำมาใช้ในการกำหนดเพศ อายุ และความสูงของแต่ละบุคคล ในกรณีที่พบเพียงชิ้นส่วนใดชิ้นส่วนหนึ่งของร่างกาย ซึ่งอาจพบในสถานที่เกิดเหตุและอาจเป็นคดีอาชญากรรมซึ่งสภาพของเหยื่อถูกตัดแยกเป็นชิ้นส่วน หรือในกรณีของการเสียชีวิตเป็นหมู่คณะ เช่น กรณีวินาศภัยทางอากาศ ทางทะเล หรือสาเหตุจากภัยพิบัติทางธรรมชาติ ฉะนั้นเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีคุณค่าเกี่ยวกับตัวบุคคล เมื่อพบเพียงชิ้นส่วนที่เป็นเท้า จึงได้มีงานศึกษาหาวิธีการประมาณความสูงร่างกายจากการวัดขนาดของเท้า (Kanchan, *et al.* 2008) และการหาดัชนีเท้าเพื่อระบุเพศ (Moudgil, *et al.* 2008)

การวิจัยเพื่อประมาณความสูงของร่างกายจากกระดูกชิ้นต่าง ๆ ของร่างกาย ได้แก่ ชิ้นส่วนกะโหลกศีรษะ (Chiba and Terazawa, 1998, Patil and Mody, 2005, Krishan, 2008b, Sahni, *et al.* 2010) กระดูกสันหลัง (Nagesh and Kumar, 2006) กระดูกสันอก (Menezes, *et al.* 2009) กระดูกแขน (Radius and Ulna) (Celbis and Agritmis, 2006) กระดูกแขนและขา (Humerus, Ulna, Radius, Femur, Fibula, Tibia) (Nakbunlung, 1982) กระดูกมือ (Jasuja and Singh, 2004, Krishan and Sharma, 2007, Rastogi *et al.* 2008, Agnihotri, *et al.* 2008, Ilayperuma, *et al.* 2009) เป็นต้น

สำหรับในประเทศไทยที่มีรายงานการศึกษา ได้แก่ การศึกษาเพื่อคำนวณความสูงจากความยาวของกระดูกขาในคนไทยและคนจีน โดยการวัดความยาวของกระดูกขาที่นอนบน (Femur) กระดูกหน้าแข้ง (Tibia) และกระดูกน่อง (Fibula) และได้สูตรหรือสมการในการประมาณความสูงจากการวัดกระดูกชิ้นยาวข้างต้น (สรโรจ แสงวิเชียร และคณะ, 2528)

สุวิทย์ เรืองกิตติสกุล (2539) ได้ทำการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของบุคคลกับความยาวของกระดูกสันอก (Sternum) ในศพชายไทย โดยทำการวัดความยาวเฉพาะส่วนของกระดูกสันอกที่ไม่รวมกระดูกลิ้นปี่ (Xiphoid process) และได้สมการถดถอยในการประมาณความสูงจำนวน 3 สมการ จากการวัดความยาวของกระดูกสันอกทั้งชิ้น ความยาวส่วนที่เรียกว่า Manubrium ความยาวของส่วนแกน หรือ Body จากการวัดความยาวของกระดูกอกสามารถบอกความถูกต้องของการประมาณความสูงได้เพียงร้อยละ 30.8

การศึกษาของ เจริญ โชติกวนิชย์ และ จตุพร โชติกวนิชย์ (2538) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความสูงกับความยาวของฝ่ามือ โดยวัดความยาวฝ่ามือจากปลายนิ้วชี้มาตามแนวแกนของ

นิ้วชี้ไปยังที่ฐานของข้อมือ ซึ่งวัตถุประสงค์หลักในการศึกษานี้ เพื่อที่จะนำไปใช้ในการรักษาทางการแพทย์ ในการประมาณความสูงของบุคคลที่มีความผิดปกติของกระดูกสันหลัง เช่น กระดูกสันหลังพิการ โกง หรือคด ว่าผู้ป่วยคนนั้นเขาควรมีความสูงเท่าใดถ้ากระดูกสันหลังปกติ

เท้า เป็นส่วนของร่างกายที่ถือได้ว่ายู่ปลายล่างสุดของร่างกาย หรือเป็นส่วนที่เรียกว่า ulyang ค้างล่าง (Lower limb / Extremity) ซึ่งเป็นส่วนที่ยื่นออกจากลำตัวท่อนล่าง ประกอบด้วย กระดูกเชิงกราน (Pelvis) กระดูกขาท่อนบน (Femur) กระดูกสะบ้า (Patella) กระดูกขาท่อนล่างด้านใน (Tibia) กระดูกขาท่อนล่างด้านนอก (Fibula) กระดูกข้อเท้า (Tarsus) กระดูกฝ่าเท้า (Metatarsals) กระดูกนิ้วเท้า (Phalanges)

กระดูกของเท้า (Foot bones) แบ่งได้เป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่เป็นข้อเท้า (Tarsus) ส่วนที่เป็นฝ่าเท้า (Metatarsus) และส่วนที่เป็นนิ้วเท้า (Phalanges) (สุภาพร นาคบัลลังก์, 2551)

1) กระดูกข้อเท้า มีข้างละ 7 ชิ้น ประกอบด้วย กระดูกข้อเท้า (Talus) กระดูกสันเท้า (Calcaneus), กระดูก Cuboid, กระดูก Navicular, และกระดูก Cuneiform มี 3 ชิ้น

2) กระดูกฝ่าเท้า (Metatarsus) มีข้างละ 5 ชิ้น แต่ละชิ้นประกอบด้วยส่วนที่เป็นฐาน (Base) ส่วนที่เป็นแกน (Body หรือ Shaft) และส่วนหัว (Head)

3) กระดูกนิ้วเท้า (Phalanges) มีข้างละ 14 ชิ้น โดยแต่ละนิ้วมีกระดูก 3 ชิ้น ยกเว้นนิ้วหัวแม่เท้ามี 2 ชิ้น (ภาพ 1)

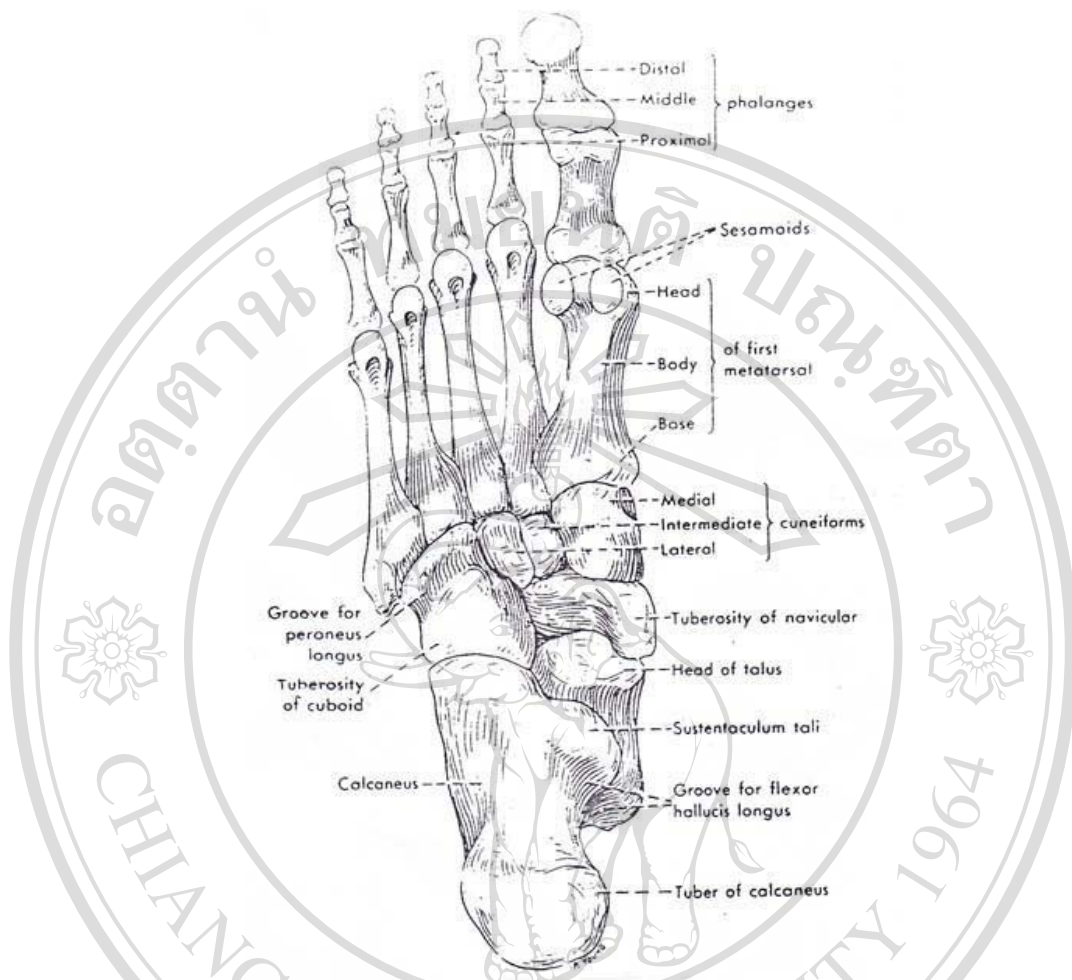
กระดูกของเท้าจะเรียงตัวกัน และมีเอ็นข้อต่อ (Ligament) ของเท้าที่สำคัญ เช่น Plantar calcaneonavicular ligament หรือ Spring ligament, Long plantar ligament, Plantar calcaneocuboid ligament หรือ Short plantar ligament ซึ่งเอ็นข้อต่อดังกล่าวจะทำหน้าที่ในการรักษาสภาพของรูปโค้งของเท้าไว้ (ผาสุก มหรรฆานุเคราะห์, 2545) โดยทั่วไปเท้าจะมีลักษณะที่เรียกว่า รูปโค้งของเท้า (Arches of foot) ประกอบด้วย รูปโค้งตามยาวและโค้งตามขวาง (Longitudinal และ transverse arch) โดยโค้งตามยาว (Longitudinal arch) แบ่งได้ดังนี้

- โค้งตามยาวส่วนใน (Medial longitudinal arch) เป็นโค้งตามยาวที่ประกอบด้วย กระดูกข้อเท้า (Talus) กระดูกสันเท้า (Calcaneus) กระดูก Navicular กระดูก Cuneiform และกระดูกฝ่าเท้า ชิ้นที่ 1 - 3 มีเอ็นข้อต่อ ที่เรียกว่า Plantar calcaneonavicular ligament (Spring ligament) มีหน้าที่ช่วยยึดทางด้านล่าง (ภาพ 2)

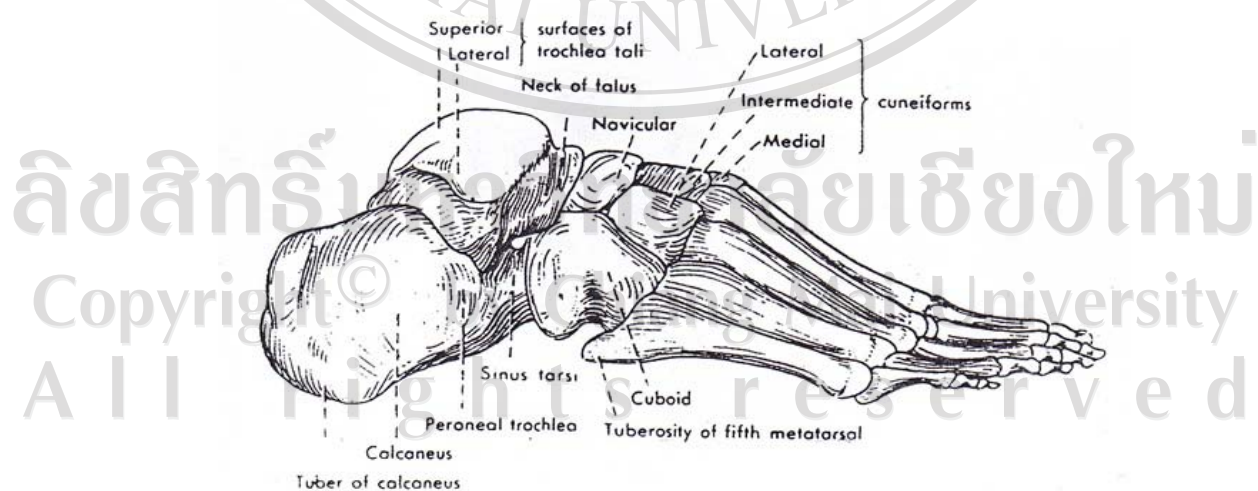


ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 1 แสดงกระดูกของเท้า และข้อเท้า (อภิขนา โฉวินทะ, 2533: 268)



- โค้งตามยาวด้านนอก (Lateral longitudinal arch) ประกอบด้วย กระดูกสันเท้า (Calcaneus) กระดูก Cuboid และกระดูกฝ่าเท้า (Metatarsus) ซี่นที่ 4 และ 5 และมีเอ็นข้อต่อ ที่เรียกว่า Short

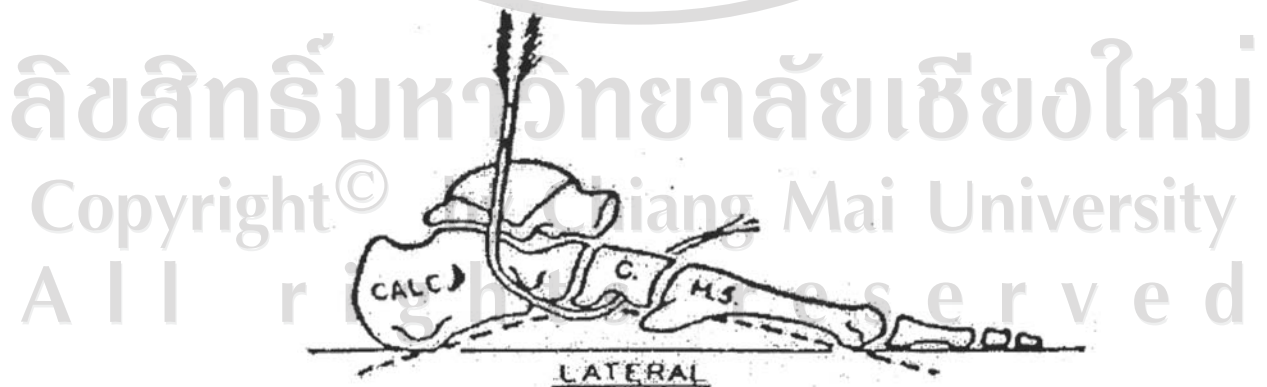
plantar ligament (Plantar calcaneocuboid ligament) และ เอ็นข้อต่อ ที่เรียกว่า Long plantar ligament ช่วยยึดระหว่างกระดูกทางด้านล่าง (ภาพ 3)

สำหรับโค้งตามขวางของเท้า (Transverse arch of foot) จะวางตัวทอดจากข้างหนึ่งไปยังอีกข้างหนึ่ง ประกอบด้วยกระดูก Cuboid กระดูก Cuneiform และกระดูกฝ่าเท้า (Metatarsus) (ภาพ 4)

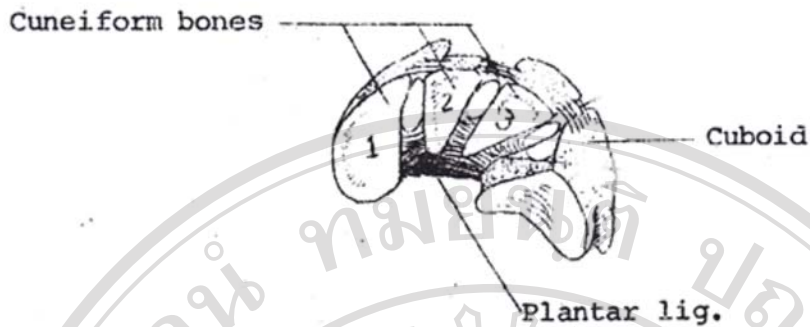
รูปโค้งของเท้า ทำหน้าที่เหมือนตัวดูดซับแรงกระแทกเพื่อการพยุงน้ำหนักตัว โค้งของเท้า (Arch of foot) ทำให้เกิดความยืดหยุ่นปรับเท้าเข้ากับพื้นผิวชนิดต่าง ๆ (สุทธิ สุทัศน์ ณ อยุธยา, 2533)



ภาพ 2 โค้งของเท้าตามยาวส่วนใน (Medial longitudinal arch) (สุทธิ สุทัศน์ ณ อยุธยา, 2533: 326)



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 3 โโค้งของเท้าตามยาวส่วนนอก (Lateral longitudinal arch) (สุทธิ สุทัศน์ ณ อยุธยา, 2533: 327)

ภาพ 4 โโค้งของเท้าตามขวาง (Transverse arch of foot) (สุทธิ สุทัศน์ ณ อยุธยา, 2533: 328)

โดยปกติแล้วทางด้านบนของเท้า ผิวหนังจะบางและมีไขมันใต้ผิวหนังน้อย ซึ่งต่างกับผิวหนังใต้ฝ่าเท้าที่หนามาก (ประมาณ 4.5 มิลลิเมตร) ซึ่งโดยทั่วไปไขมันใต้ฝ่าเท้าจะเต็มฝ่าเท้าในระยะแรกคลอด ดังนั้น จึงพบว่าเท้าของเด็กแรกคลอดจะแบน ต่อมาเพื่อมีการพัฒนาการเดินขึ้น ส่วน โโค้งของเท้าจะสูงขึ้น และเห็นได้ชัดขึ้น

หน้าที่ของเท้า คือ

- 1) รองรับน้ำหนักของร่างกาย
- 2) เป็นส่วนที่ช่วยส่งลำตัวให้เคลื่อนไปข้างหน้าในขณะที่เดินหรือวิ่ง ซึ่งในหน้าที่ดังกล่าวนี้ หากเท้ามีลักษณะเป็นกระดูกท่อนเดียว จะทำงานไม่ได้ดีเท่ากับเท้าที่มีส่วน โโค้ง และยืดหยุ่น เปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ ส่วน โโค้งของเท้า (Arches of foot) จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน โดย

- ช่วยผ่อนแรงกระแทก (Shock absorption) เช่น ในการวิ่ง หรือกระโดด

- ปรับตัวให้เข้ากับสภาพของพื้นผิวที่ยืนหรือเดิน โดยเฉพาะบนพื้นผิวที่เอียงลาด หรือขรุขระ ทำให้จุดสัมผัสของฝ่าเท้ากับพื้นเป็นไปโดยสม่ำเสมอ น้ำหนักที่ผ่านลงมากระจายได้ทั่วฝ่าเท้า และฝ่าเท้าเกาะพื้นได้มั่นคงขึ้น

- อาศัยความยืดหยุ่นช่วยผลักหรือส่งตัวไปข้างหน้า (สุทธิ สุทัศน์ ณ อยุธยา, 2533)

ปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของกระดูก

ปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของกระดูก เช่น ลักษณะทางพันธุกรรม (Genetics) ในประชากรที่มีเชื้อชาติต่างกัน ย่อมมีขนาดและความยาวของกระดูกต่างกัน สังเกตได้จากประชากร ในกลุ่มคอเคซอยด์ (Caucasoid) ได้แก่ ทวีปยุโรป อเมริกา จะมีความสูงมากกว่า ประชากรในกลุ่ม

มองโกลอยด์ (Mongoloid) ได้แก่ ทวีปเอเชีย และ Robbins (1978, อ้างใน Kanchan *et al.* 2008) ได้รายงานไว้ว่า ลักษณะของเท้ามมนุษย์ได้รับอิทธิพลโดยผลของพันธุกรรม ฉะนั้นในประชากรที่ต่างเชื้อชาติกัน ขนาดและความสูงของกระดูกมีความแตกต่างกันชัดเจน

การได้รับสารอาหาร และโภชนาการที่ดีมีประโยชน์ครบถ้วน มีผลต่อการเจริญเติบโตของกระดูกอย่างมาก โดยเฉพาะสารอาหารประเภทโปรตีนและแคลเซียม เช่น บุคคลที่บริโภคอาหารที่มีโปรตีนสูง จะส่งผลให้ร่างกายแข็งแรง และเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ซึ่งจะแตกต่างกับบุคคลที่ขาดสารอาหารอย่างเห็นได้ชัด

อายุ ก็มีผลต่อการเจริญเติบโตของกระดูกเช่นกัน เช่น เมื่ออายุมากขึ้น การเสื่อม การผุกร่อนของกระดูกจะมีมากกว่าการสร้างกระดูก โดยเฉพาะในเพศหญิงที่อยู่ในวัยหลังหมดประจำเดือน

นอกจากนี้แล้ว เพศก็เป็นปัจจัยสำคัญต่อการเจริญเติบโตของกระดูก โดยเพศหญิงและเพศชายมีความแตกต่างกัน ทั้งในลักษณะรูปร่างและโครงสร้างภายนอก เนื่องด้วยฮอร์โมนเอสโตรเจน เทสโทสเตอโรน โครโมโซม และยีน เหล่านี้เป็นตัวกำหนดให้เพศชายมีขนาดลำตัว กระดูกที่หนาและใหญ่กว่าเพศหญิง เนื่องจากเพศชายมีฮอร์โมน Testosterone ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับการเพิ่มเส้นใยกล้ามเนื้อ คือทำให้มัดกล้ามเนื้อของเพศชายมีขนาดใหญ่และแข็งแรง กล้ามเนื้อที่แข็งแรงจะมีแรงกระทำกับกระดูกที่เกาะอยู่มากขึ้นจึงทำให้กระดูกมีขนาดใหญ่ (Singh, *et al.* 1998) และเพศชายก็จะมีกระดูกที่สูงกว่าเพศหญิง เนื่องจากเพศชายมี Y-Chromosome (Yamada *et al.* 1981)

การศึกษาลักษณะของกระดูกในประชากรแต่ละเชื้อชาติ หรือต่างภูมิภาคกัน เพื่อนำไปใช้พิจารณาการเจริญเติบโตของร่างกาย เช่น ความสูง ต้องทำการศึกษาภายในกลุ่มประชากรนั้น ๆ การจะใช้สูตรสมการหรือค่าต่าง ๆ ที่วัดได้จากกระดูกของกลุ่มประชากรหนึ่ง ไปใช้กับอีกประชากรกลุ่มอื่นย่อมเป็นไปได้ (Telkka 1950, อ้างใน Kanchan *et al.* 2008) ฉะนั้น การประมาณความสูงจากขนาดของกระดูกในแต่ละกลุ่มประชากร ย่อมต้องมีสูตรเฉพาะประชากรนั้น ๆ

ในการศึกษาเรื่องการประมาณความสูงจากขนาดของเท้าและรอยพิมพ์ฝ่าเท้า ผู้ศึกษาได้ทำการรวบรวมเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประมาณความสูงจากขนาดของเท้า และรอยพิมพ์ฝ่าเท้า ดังต่อไปนี้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับขนาดของเท้าและความสูง

Ozden *et al.* (2005) ได้ศึกษาการประเมินเพศและความสูงโดยใช้ขนาดของเท้าและร่องเท้า ซึ่งงานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อพัฒนาสูตรการประมาณความสูงและเพศของบุคคลโดยใช้เท้าและร่องเท้าในการศึกษา โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัย Osmangazi ในประเทศตุรกี จำนวน 569 คน ประกอบด้วยเพศชายจำนวน 294 คนและเพศหญิงจำนวน 275 คน อายุตั้งแต่ 19 ปีขึ้นไป ทำการวัดความสูงของบุคคล ความยาวและความกว้างของเท้า ทั้งข้างซ้ายและขวา กลุ่มตัวอย่างจะถูกวัดความยาวและความกว้างจากเท้าเปล่า ความยาวเท้า วัดจากจุดที่อยู่หลังสุดของส้นเท้า (The rear of the heel) ไปจนถึงนิ้วเท้าที่ยาวที่สุด (The tip of the longest toe) ความกว้างของเท้าจะวัดจากกระดูกฝ่าเท้าชิ้นที่ 1 ไปยังกระดูกฝ่าเท้าชิ้นที่ 5 (The first and fifth metatarsal bone heads) ผลการศึกษา พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด (r) คือ ขนาดความยาวของเท้า และผู้วิจัย ยังได้หาสมการถดถอยในการวิเคราะห์เพื่อประเมินความสูงจากการวัดขนาดเท้า จากงานวิจัยนี้ สามารถเข้าใจได้ว่าขนาดของเท้าสามารถนำไปใช้ในการประมาณความสูงของบุคคลได้

Agnihotri *et al.* (2007) ได้ศึกษาการประมาณความสูงจากความยาวของเท้า โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเท้าและความสูง โดยการใช้แบบจำลองถดถอยเชิงเส้น (Linear regression model) การวัดความยาวเท้าและความสูงจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 250 คน จากนักศึกษาวิทยาลัยแพทย์ SSR เมือง Mauritius ประเทศอินเดีย ประกอบด้วยเพศชาย จำนวน 125 คน และเพศหญิง จำนวน 125 คน อายุระหว่าง 18-30 ปี ความสูงของตัวอย่างจะถูกวัดโดยให้ตัวอย่างยืนเท้าเปล่า วัดจากจุดสูงสุดของศีรษะมายังพื้น ความยาวเท้า วัดจากจุดที่ยื่นยาวที่สุดของนิ้วเท้า ไปยังจุดที่ยื่นยาวที่สุดของส้นเท้า โดยวางเท้าบนพื้นผิวเรียบแล้วจึงทำการวัด ผลการศึกษา พบว่า ความสูงเฉลี่ยในเพศชาย คือ 173.99 เซนติเมตร (156.5 - 190.90 ซม.) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 6.13 ความสูงเฉลี่ยในเพศหญิง คือ 159.56 เซนติเมตร (144.90 - 180.20 ซม.) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 6.25 และมีค่าเฉลี่ยความยาวเท้าสำหรับเพศชาย คือ 26.12 เซนติเมตร (23.30 - 29.00 ซม.) เท้าข้างซ้าย คือ 26.09 เซนติเมตร (23.10 - 29.10 ซม.) สำหรับเพศหญิง ค่าเฉลี่ยความยาวเท้าขวา คือ 23.33 เซนติเมตร (21.10 - 26.3 ซม.) เท้าข้างซ้าย คือ 23.29 เซนติเมตร (21.20 - 26.30 ซม.) จากการวิเคราะห์ พบว่า ในเพศชาย มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ระหว่างความสูงและความยาวของเท้าขวามีค่าสูงสุด เท่ากับ 0.720 และมีค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ (r^2) เท่ากับ 0.518 และในเพศหญิง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ระหว่างความสูงและความยาวของเท้าขวามีค่าเท่ากับ 0.608 และมีค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ (r^2) เท่ากับ 0.370

Krishan and Sharma (2007) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และขนาดของมือและเท้า จากนักเรียนและนักศึกษาในเมือง Theog เขต Shimla ในรัฐ Himachal Pradesh เป็นกลุ่มที่เรียกว่า Rajputs ซึ่งเป็นอีกหนึ่งกลุ่มที่เป็นพวก Endogamous อยู่ทางตอนเหนือของประเทศอินเดีย ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่างจำนวน 246 คน เพศชายจำนวน 123 คน และเพศหญิงจำนวน 123 คน อายุระหว่าง 17-20 ปี โดยการวัดความยาวและความกว้างของมือและเท้า ทั้งข้างขวาและซ้าย การวัดความสูง กลุ่มตัวอย่างจะต้องถอดรองเท้าก่อนที่จะทำการวัด และขณะวัดต้องไม่สวมใส่อะไรบนศีรษะ วัดระยะจากจุดที่สูงที่สุดของศีรษะถึงพื้น ตัวอย่างจะต้องยืนตัวตรงติดกับผนัง เท้าขนานกับพื้น มือปล่อยลงไปแนบกับลำตัว ส่วนการวัดความยาวเท้า จะวัดจากสันเท้าไปจนถึงส่วนที่ยื่นยาวที่สุดของนิ้วเท้า การวัดความกว้างของเท้าจะวัดจากปุ่มที่ยื่นยาวที่สุดในส่วนของ กระดูกฝ่าเท้าชิ้นที่ 1 ถึงชิ้นที่ 5 ในแนวเฉียง (Oblique length from the 1st metatarsal to the 5th metatarsal) ด้วยแคลิเปอร์ชนิดเลื่อน (Sliding calipers) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาต้องมีสุขภาพที่ดี และไม่มีลักษณะความผิดปกติหรือความพิการในร่างกาย ทำการศึกษาในช่วงเดือนกันยายน ปี ค.ศ. 2004 และทำการเก็บข้อมูลโดยผู้ศึกษาเพียงคนเดียว ผลการศึกษาพบว่า ค่าการวัดทั้งความสูง ความยาวและความกว้างของเท้าในเพศชายมีค่ามากกว่าเพศหญิง และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างเพศ ($p < 0.01$) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ระหว่างความสูงและขนาดของเท้าข้างขวาและข้างซ้ายระหว่างเพศชายและเพศหญิง พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ในเพศชายมีค่าสูงสุดในการวัดความยาวของเท้าข้างซ้าย ($r = 0.741$) และมีค่าต่ำสุดในส่วนของความกว้างของเท้าข้างขวา ($r = 0.315$) สำหรับเพศหญิงมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) สูงสุดในส่วนของความยาวของเท้าข้างขวา ($r = 0.739$) และมีค่าต่ำสุดในส่วนของความกว้างของเท้าข้างขวา ($r = 0.294$) โดยได้ผลการศึกษาเป็นสมการถดถอยเชิงเส้น (Linear regression) ของการประมาณความสูง ที่พบว่า ความยาวเท้าจะให้ค่าความเชื่อมั่นในการประมาณความสูงได้ดีกว่า โดยค่าความคลาดเคลื่อนจากการประมาณ (SEE) ในเพศชายคือ ± 4.38 ถึง ± 6.19 และเพศหญิง คือ ± 3.50 ถึง ± 4.97 เมื่อไม่แยกข้างของเท้าในการพิจารณา ได้สมการถดถอย สำหรับการประมาณความสูงในเพศชาย จากความยาวเท้า และจากความกว้างเท้า คือ ความสูง (Stature) = $68.085 + 4.054$ (ความยาวเท้า)
 ความสูง (Stature) = $135.240 + 3.47$ (ความกว้างเท้า)
 สำหรับเพศหญิง ได้สมการถดถอยในการประมาณความสูงจากความยาวและความกว้าง คือ
 ความสูง (Stature) = $71.941 + 3.703$ (ความยาวเท้า) และ
 ความสูง (Stature) = $135.419 + 2.37$ (ความกว้างเท้า)
 นอกจากนั้นการใช้สมการที่ได้จากตัวแบบสมการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple linear regression) โดยการพิจารณาเฉพาะเท้าข้างซ้าย พบว่าได้ค่าความคลาดเคลื่อนจากการประมาณ

(SEE) น้อยกว่าการใช้สมการการถดถอยเชิงเส้น (Linear regression) (SEE ในเพศชาย เท่ากับ ± 3.02 และเพศหญิง เท่ากับ ± 2.98) และได้ตัวแบบของสมการในการประมาณความสูงในเพศชายและเพศหญิง ตามลำดับ ดังนี้ ความสูง

$$= 99.59 + 1.51 (\text{ความยาวเท้า}) + 3.29 (\text{ความกว้างเท้า})$$

ผลการศึกษา ได้ข้อสรุปว่า ความยาวของเท้าทั้งในเพศชายและหญิง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ระหว่างความสูงมากกว่าการวัดความกว้าง ดังนั้น ความยาวของเท้าจึงจัดได้ว่าเป็น ค่าพารามิเตอร์ สำหรับการประมาณความสูงที่ดีที่สุด

Hayperuma *et al.* (2008) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของบุคคลและความยาวเท้า ในกลุ่มผู้ใหญ่เพศชายและเพศหญิงในประเทศศรีลังกา และหาสูตรสมการถดถอยระหว่างความยาวเท้า กับความสูงของบุคคล โดยเก็บตัวอย่างนักศึกษาแพทย์ จากมหาวิทยาลัย Ruhuna จำนวน 210 คน ประกอบด้วยเพศชายจำนวน 118 คน เพศหญิง จำนวน 92 คน อายุระหว่าง 20-23 ปี ทำการวัดความสูงของบุคคล ในท่ายืน และวัดจากจุดสูงสุดของศีรษะมายังพื้น ด้วยที่วัดความสูง ความยาวเท้าจะวัดจากจุดที่อยู่หลังสุดของสันเท้า มายังนิ้วเท้าที่ยาวที่สุด (Direct distance) ทั้งเท้าขวาและซ้าย โดยใช้แคลิเปอร์ชนิดเลื่อน (Sliding calipers) ในการวัด ข้อมูลการวัดทั้งหมดจะทำการเก็บข้อมูลระหว่างช่วงเวลา 14.30-16.00 น. และเก็บข้อมูลโดยผู้ศึกษาเพียงคนเดียว ผลการศึกษา พบว่า ความสูงเฉลี่ยของเพศชาย คือ 170.14 เซนติเมตร (S.D. ± 5.22) เพศหญิงคือ 157.55 (S.D. ± 5.75) ค่าเฉลี่ยของความยาวเท้า เพศชาย คือ 25.37 ± 1.05 เซนติเมตร และเพศหญิง คือ 23.33 ± 1.05 เซนติเมตร ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ระหว่างความสูงและความยาวเท้า ในเพศชาย คือ 0.724 และเพศหญิง คือ 0.719 ได้สมการถดถอยในการประมาณความสูงของเพศชาย เพศหญิง และเมื่อไม่แยกเพศ ตามลำดับ ดังนี้ ความสูง = $79.042 + 3.590 (\text{ความยาวเท้า})$

$$\text{ความสูง} = 65.549 + 3.944 (\text{ความยาวเท้า})$$

$$\text{ความสูง} = 44.107 + 4.922 (\text{ความยาวเท้า})$$

จากผลการศึกษาดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า ความสูงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างเพศชายและเพศหญิง เนื่องจาก Sex chromosome นอกจากนี้ผู้ศึกษายังได้ระบุอีกว่า กลุ่มเชื้อชาติก็มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญต่อความสูง เช่น ความสูงของเพศหญิงชาว Czech มีค่ามากกว่าเพศชายชาว Malawi เนื่องจากลักษณะทางพันธุกรรม เป็นต้น

Kanchan *et al.* (2008) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสูงและขนาดเท้าในกลุ่ม Gujar ทางตอนเหนือของอินเดีย ซึ่งมีประเพณีการแต่งงานกันภายในกลุ่ม (Endogamous) โดยการคำนวณความสูงของบุคคล ความยาวของเท้าและความกว้างของเท้าจากกลุ่มตัวอย่าง 200 คน ประกอบด้วยเพศชาย 100 คน และเพศหญิง 100 คน โดยการศึกษาครั้งนี้ได้ศึกษาในกลุ่มประชากรที่ไม่มีความ

ผิดปกติใด ๆ ในร่างกายทั้งต่อส่วนของกระดูกสันหลังและส่วนของเท้า อายุของประชากรที่ศึกษาอยู่ในช่วงอายุระหว่าง 18-80 ปี ในเพศชาย และในเพศหญิงมีอายุระหว่าง 18-65 ปี โดยรูปแบบของการศึกษาจะแบ่งเป็น 2 รูปแบบตามอายุโดยแบบแรกคือ ผู้ที่มีอายุระหว่าง 18-30 ปี (ชาย 46 คน, หญิง 56 คน) และรูปแบบที่สองจะเป็นผู้ที่มีอายุมากกว่า 30 ปีขึ้นไป (ชาย 54 คน, หญิง 44 คน) ในส่วนของการวัดความยาวและความกว้างของเท้าทั้งสองข้าง พร้อมด้วยการวัดความสูงของแต่ละบุคคล มีการวัดโดยใช้อุปกรณ์การวัดทางมานุษยวิทยา การวัดค่าต่าง ๆ จะถูกวัดโดยผู้วัดคนเดียว และการวัดในส่วนต่าง ๆ จะทำการวัดช่วงบ่ายเป็นต้นไป ความสูงจะถูกวัดตรงจุดสูงสุดของหัวและกลุ่มตัวอย่างจะยืนตรงโดยยืนด้วยเท้าเปล่า เท้าทั้งสองชิดกัน และวัดโดยไม่ออกแรงกดเพื่อให้ได้ค่าที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด การวัดความยาวของเท้าจะวัดจากส่วนของสันเท้าที่อยู่หลังสุด (Pternion) มายังส่วนของนิ้วเท้าที่ยาวที่สุด (Acropodian) ส่วนความกว้างของเท้าจะวัดจากจุดที่ยื่นยาวที่สุดในด้านภายในของเท้า (Metatarsal-tibiale) และส่วนที่ยื่นยาวที่สุดในด้านนอกเท้าในแนวตรง (Metatarsal-fibulare) โดยให้กลุ่มตัวอย่างยืนและทิ้งน้ำหนักลงบนเท้าทั้งสองข้าง การวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสถิติสำหรับสังคมศาสตร์ (SPSS) เพื่อหาค่าเฉลี่ยของการวัดของเท้าทั้งสองข้าง และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ Pearson ในการคำนวณเพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความสูงและขนาดของเท้า ผลการศึกษาสอดคล้องกับงานวิจัยอื่นที่เพศชายมีค่าความสูงที่สัมพันธ์กับความยาวของเท้าทั้งสองข้างมากกว่าเพศหญิง ($p < 0.001$) ทั้งนี้พบว่าเมื่อใช้ตัวแบบสมการถดถอยในการประมาณความสูง จะได้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าวิธีอื่นดังที่ Gordon, *et al.* (1992) รายงานไว้ และเมื่อใช้ตัวแบบสมการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple linear regression) จะมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสูงและขนาดของเท้ามากขึ้น และมีค่าความคลาดเคลื่อนจากการประมาณน้อยลงด้วย

Sen and Ghosh (2008) ได้ศึกษาเพื่อหาค่าการประมาณความสูงจากความยาวเท้าและความกว้างเท้าของประชากรพื้นเมืองสองกลุ่มได้แก่ Rajbanshis และ Meches ซึ่งอยู่ทางตะวันตกของรัฐเบงกอล ในประเทศอินเดีย จากกลุ่มตัวอย่างชาว Rajbanshi จำนวน 350 คน ประกอบด้วยเพศชาย จำนวน 175 คน และเพศหญิง จำนวน 175 คน และกลุ่มตัวอย่างชาว Meche จำนวน 100 คน ประกอบด้วยเพศชายจำนวน 50 คน และเพศหญิง จำนวน 50 คน ซึ่งมีอายุระหว่าง 18-50 ปี กลุ่มตัวอย่างไม่มีความผิดปกติเกี่ยวกับเท้าและกระดูกสันหลัง การเก็บข้อมูลในชาว Rajbanshi จะทำการวัดในช่วงเดือนตุลาคม - ธันวาคม ในปี ค.ศ. 2006 และการเก็บข้อมูลในชาว Meche จะทำการวัดในช่วงเดือนมิถุนายน - กรกฎาคม ในปี ค.ศ. 2008 ทำการวัดความสูง โดยใช้เครื่องวัดความสูง การวัดความยาวเท้า ใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า Rod compass ส่วนการวัดความกว้างของเท้าใช้แคลิเปอร์ชนิดเลื่อน (Sliding calipers) โดยทำการวัดทั้งเท้าข้างขวาและซ้าย และทำการวัดและบันทึกข้อมูลโดยผู้

ศึกษาเพียงคนเดียว ผลการศึกษา พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ระหว่างความสูงและความยาวเท้ามีค่าสูงสุด คือ 0.813 ในกรณีที่ไม่แยกเพศและไม่แยกข้างของเท้า และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ระหว่างความสูงและความยาวเท้าในเพศชายเมื่อไม่แยกข้าง คือ 0.626 และเพศหญิง คือ 0.692 สำหรับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ระหว่างความสูงและความยาวเท้าข้างขวาในเพศชาย คือ 0.624 และเท้าซ้าย คือ 0.623 ในเพศหญิง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสูงและความยาวเท้าข้างขวาและซ้ายมีค่าเท่ากับ คือ 0.682 ในการวิเคราะห์เพื่อหาสมการถดถอยในการประมาณความสูง พบว่า ความยาวของเท้า สามารถประมาณความสูงได้ดีที่สุด และเมื่อนำอายุเพิ่มเข้าไปอีกตัวแปรหนึ่ง พบว่า อายุไม่มีผลต่อการประมาณความสูงจากขนาดของเท้า สมการการถดถอยนี้สามารถนำไปใช้ในการประมาณความสูงจากขนาดเท้าในกลุ่มประชากรอินเดียได้ดี

Zeybek *et al.* (2008) ได้ศึกษาการประเมินเพศและความสูงโดยใช้การวัดเท้า โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อพัฒนาสูตรการประเมินเพศและส่วนสูงโดยใช้การวัดเท้า โดยการวัดความยาวและความกว้างเท้า และการวัดส่วนสูงจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 249 คน ซึ่งศึกษาอยู่ในคณะแพทยศาสตร์ของมหาวิทยาลัย Dokuz Eylul และคณะกายภาพบำบัดและฟื้นฟูในประเทศตุรกี ประกอบด้วยเพศชาย จำนวน 136 คน และเพศหญิงจำนวน 113 คน อายุระหว่าง 18-44 ปี โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเพศชาย กลุ่มเพศหญิง และไม่แยกเพศ กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจะถูกวัดความสูง ความยาวและความกว้างของเท้า และวัดในช่วงบ่ายเป็นต้นไป ความสูง จะวัดจากพื้น ไปจนถึงจุดสูงสุดของศีรษะ ด้วยเครื่องวัดความสูง การวัดความยาวเท้า จะถูกวัดจากส่วนที่อยู่ด้านหลังสุด - ไปยังจุดที่อยู่ด้านหลังสุดของเท้า ด้วยเครื่องมือวัดที่ผู้ศึกษาพัฒนาขึ้นเอง ความกว้างของเท้า ทำการวัดจากกระดูกฝ่าเท้าชั้นที่ 1 ไปยังกระดูกฝ่าเท้าชั้นที่ 5 โดยใช้แคลิเปอร์ชนิดเลื่อน (Sliding calipers) ผลการศึกษาพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ระหว่างความสูงและความยาวเท้ามีค่าสูงสุด และขนาดความกว้างของเท้าข้างขวาและข้างซ้ายของทั้งเพศชายและเพศหญิง มีความสัมพันธ์กับความสูงน้อยกว่า ผู้วิจัยจึงได้สรุปไว้ว่า ในประชากรที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง สามารถนำสูตรหรือตัวแบบในการประมาณความสูง โดยการวัดขนาดเท้าไปประมาณได้

ชญาณิช มนูญผล และคณะ (2548) ได้ศึกษาเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความสูงและขนาดของเท้า และเพื่อสร้างสมการถดถอยในการพยากรณ์ความสูงของร่างกายจากขนาดเท้าที่เหมาะสมสำหรับคนไทย โดยการศึกษาดังกล่าวได้ทำการวัดขนาดของเท้าทั้งสองข้าง ทั้งความยาวของเท้าและความกว้างของเท้า รวมทั้งการวัดส่วนสูงจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 630 คน เพศชายจำนวน 330 คน เพศหญิงจำนวน 300 คน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนตำรวจนครบาล และนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัย เชื้อชาติไทย อายุระหว่าง 18-25 ปี ทุกรายในกลุ่มตัวอย่างไม่มีความพิการหรือผิดปกติใด ๆ ในร่างกาย การวัดค่าความสูงและขนาดของเท้า โดยผู้วัดคนเดียวด้วย

แคลิเปอร์ชนิดเลื่อน (Sliding calipers) และที่วัดส่วนสูง ทำการวัดความสูงโดยให้กลุ่มตัวอย่างถอดรองเท้า ยืนตรง วัดจากพื้นถึงส่วนบนสุดของศีรษะด้วยที่วัดส่วนสูง วัดความกว้างของเท้าโดยวัดระยะระหว่างด้านในและด้านนอกของบริเวณที่กว้างที่สุดของเท้าในแนวตรง และวัดความยาวของเท้าโดยวัดระยะระหว่างด้านหลังสุดของส้นเท้าถึงปลายหน้าสุดของเท้า วิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation analysis) และวิเคราะห์สมการถดถอย (Regression analysis) เพื่อหาตัวแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม ผลการศึกษาพบว่า ตัวแบบสมการถดถอยที่ดีที่สุดในการประมาณความสูงในกรณีที่ไม่แยกเพศ คือ การใช้ความยาวของเท้าเฉลี่ยของทั้ง 2 ข้าง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.789 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (r^2) เท่ากับ 0.623 และค่าความคลาดเคลื่อนจากการประมาณ (SEE) เท่ากับ 4.194 สำหรับตัวแบบสมการถดถอยที่ดีที่สุดในการประมาณความสูงในเพศชาย คือ การใช้ความยาวของเท้าเฉลี่ยของทั้ง 2 ข้าง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.699 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (r^2) เท่ากับ 0.488 และค่าความคลาดเคลื่อนจากการประมาณ (SEE) เท่ากับ 3.598 และตัวแบบสมการถดถอยที่ดีที่สุดในการประมาณความสูงในเพศหญิง คือ การใช้ความยาวของเท้าเฉลี่ยของทั้ง 2 ข้างเช่นเดียวกัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.548 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (r^2) เท่ากับ 0.300 และค่าความคลาดเคลื่อนจากการประมาณ (SEE) เท่ากับ 4.441

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับขนาดของรอยพิมพ์ฝ่าเท้า และความสูง

การศึกษาของ สมพล ชารประดับ และบุรณะ ขวลิตรัง (2531) ได้ศึกษารอยพิมพ์ฝ่าเท้าของเด็กในกรุงเทพมหานคร อายุระหว่าง 1 เดือน ถึง 18 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2528 - 2529 จำนวน 4,371 คน ประกอบด้วยเพศชายจำนวน 2,220 คน และเพศหญิงจำนวน 2,151 คน โดยมีจุดประสงค์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเท้ากับส่วนสูง, อายุ ทำการวัดขนาดรอยพิมพ์ฝ่าเท้าจากปลายนิ้วหัวแม่เท้าถึงจุดกึ่งกลางของส้นเท้า ผลการศึกษาพบว่า ขนาดของรอยพิมพ์ฝ่าเท้ามีความสัมพันธ์กับความสูงมากที่สุด ($r = 0.97$) และกล่าวว่า การวัดขนาดของเท้าสามารถใช้ประโยชน์ในการประมาณค่าส่วนสูงได้

การศึกษาของ Rutishauser (1968) โดยวิธีการวัดความสูงและความยาวเท้าในเด็กชาวแอฟริกัน จำนวน 683 คน อายุของเด็กที่ทำการศึกษาคือ 6 ปี และน้อยกว่า 6 ปี ประกอบด้วยเด็กชาว Bantu จำนวน 60 คน เด็กชาว Nilotic จำนวน 328 คน และเด็กชาว Nilohamitic จำนวน 295 คน ทำการเก็บข้อมูลความสูงและความยาวเท้าโดยผู้ศึกษาเพียงคนเดียว การวัดความสูงในเด็กเล็ก (อายุน้อยกว่า 2 ปี) จะใช้ Lengthboard และทำการวัดในท่านอน ส่วนเด็กที่อายุเกิน 2 ปี จะทำการวัด

ความสูงในท่ายืน โดยใช้ที่วัดความสูงในการวัด ส่วนการเก็บข้อมูลความยาวของเท้าจะใช้เฉพาะเท้าข้างซ้ายของเด็ก โดยทำความสะอาดเท้าให้สะอาด จากนั้นวางเท้าข้างซ้ายลงบนที่พิมพ์เท้าที่มีขนาดประมาณ 12x25 เซนติเมตร แล้วนำไปพิมพ์บนกระดาษที่เตรียมไว้ สำหรับการวัดรอยพิมพ์ฝ่าเท้าที่ได้ จะวัดจากส่วนหลังสุดของสันเท้า มายังส่วนของนิ้วเท้าที่ยาวที่สุด (ภาพ 5)

ผลการศึกษาพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสูงกับความยาวของเท้า (r) ของทั้ง 3 กลุ่ม คล้ายกัน คือ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง 0.90-0.98 ($p < 0.001$) สำหรับกลุ่มเด็กชาว Bantu และ Nilotic ค่าความคลาดเคลื่อนจากการประมาณ ในเพศหญิงจะมีค่ามากกว่าเพศชาย สมการถดถอยสำหรับทั้ง 3 กลุ่มมีความคล้ายคลึงกัน และไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างอายุ และเพศ ของเด็กที่ทำการศึกษา



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพ 5 แสดงวิธีการวัดรอยพิมพ์ฝ่าเท้าของเด็กชาวแอฟริกัน โดยวัดจากจุด A (นิ้วเท้าที่ยาวที่สุด) มายัง จุด B (จุดที่อยู่ด้านหลังสุดของสันเท้า) (Rutishauser, 1968)

Krishan (2007) ได้ทำการศึกษาการประมาณความสูงจากขนาดของรอยพิมพ์ฝ่าเท้า (footprint) และ โครงร่างรอยฝ่าเท้า (foot outline) จากชาว Gujjars ซึ่งอยู่ทางตอนเหนือของประเทศอินเดีย ประชากรกลุ่มนี้มีประเพณีการแต่งงานภายในกลุ่ม (endogamous) และเป็นส่วนหนึ่งของระบบวรรณะอินเดีย จึงทำให้ไม่ได้รับยีนส์จากภายนอกกลุ่มเข้ามา ประชากรในกลุ่มชาว Gujjars มี

การทำมาหากินอยู่กับที่ จึงไม่มีการเคลื่อนย้ายกลุ่ม ข้อมูลทั้งหมดได้รับการบันทึกจาก 16 หมู่บ้าน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 1,040 คน โดยเป็นเพศชายทั้งหมด อายุระหว่าง 18-30 ปี และอายุเฉลี่ย คือ 24.47 ปี ทำการเก็บรอยพิมพ์ฝ่าเท้า ทั้งเท้าข้างขวาและซ้าย โดยให้ตัวอย่างประทับรอยเท้า ลงบน กระดาษสีขาวแผ่นเรียบที่ละข้าง ก่อนที่จะยกเท้าออกจากกระดาษให้ทำการวาดโครงร่างรอยพิมพ์ ฝ่าเท้า ด้วยดินสอ ผลการศึกษาพบว่า รอยพิมพ์ฝ่าเท้าสามารถนำไปใช้ในการประมาณค่าความสูง ได้ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ของการประมาณความสูงจากรอยพิมพ์ฝ่าเท้า และ โครงร่างรอยพิมพ์ฝ่าเท้ามีค่าที่สูง และได้สมการถดถอยในการประมาณความสูงจากรอยพิมพ์ฝ่าเท้าและ โครงร่างรอยพิมพ์ฝ่าเท้า สำหรับการให้ความยาวของของรอยพิมพ์ฝ่าเท้า มีค่าความคลาดเคลื่อนจากการประมาณค่าความสูง น้อยกว่าการใช้ความกว้างของรอยพิมพ์ฝ่าเท้า และจากการศึกษาดังกล่าวเป็นการศึกษาในกลุ่ม Endogamous จึงได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ระหว่างความสูงและขนาดของรอยพิมพ์ฝ่าเท้าที่ค่อนข้างมาก และได้ค่าความคลาดเคลื่อนจากการประมาณที่น้อยด้วย

Grivas *et al.* (2008) ได้ทำการศึกษาเด็กในประเทศกรีซ จำนวน 5,093 คน อายุเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างคือ 11.47 ± 2.71 ปี ทำการศึกษาในช่วงระหว่างปี ค.ศ. 1996-2005 ทำการเก็บข้อมูล รอยพิมพ์ฝ่าเท้าของเด็กใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า The Harris-Beath Mat เก็บข้อมูลทั้งเท้าข้างขวาและซ้าย การวัดความยาวเท้า จะวัดจากส่วนที่ยื่นยาวมากที่สุดของนิ้วเท้า ไปยังส้นเท้า และวัดความสูงของเด็ก ด้วยเครื่องวัดความสูง ทำการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยกำหนดตัวแปรอิสระ คือ ความยาวเท้า เพียงตัวแปรเดียวเพื่อประมาณตัวแปรตาม (ความสูง) และใช้ตัวแบบสมการถดถอยเชิงเส้น (Linear regression) และตัวแบบสมการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple linear regression) สำหรับพิจารณาตัวแปรอิสระมากกว่า 1 ตัวแปร และพบว่า ในการใช้ตัวแบบสมการถดถอยเชิงเส้น (Linear regression) จะได้ค่า r^2_{adj} (ค่า r^2 ที่มีกรปรับแก้แล้ว) เมื่อไม่แยกเพศ สำหรับความยาวของเท้าข้างขวามีค่าเท่ากับ 0.765 ค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณ (SEE) เท่ากับ 7.603 และความยาวของเท้าข้างซ้ายมีค่า r^2_{adj} เมื่อไม่แยกเพศ คือ 0.757 ค่าความคลาดเคลื่อนจากการประมาณ (SEE) เท่ากับ 7.721 และเมื่อใช้ตัวแบบสมการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple linear regression) โดยเพิ่มตัวแปร เพศ และอายุ พบว่า ค่า r^2_{adj} เมื่อไม่แยกเพศ สำหรับความยาวของเท้าข้างขวามีค่าเท่ากับ 0.852 ค่าความคลาดเคลื่อนจากการประมาณ (SEE) คือ 6.028 และสำหรับความยาวของเท้าข้างซ้ายมีค่า r^2_{adj} เมื่อไม่แยกเพศ คือ 0.851 ค่าความคลาดเคลื่อนจากการประมาณ (SEE) คือ 6.062

ผลการศึกษา พบว่า เมื่อใช้ตัวแบบสมการถดถอยเชิงเส้น (Linear regression) จะมีค่าความเชื่อมั่นประมาณร้อยละ 75 และเมื่อใช้ตัวแบบสมการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple linear regression) จะมีค่าความเชื่อมั่นประมาณร้อยละ 85 การศึกษานี้สามารถนำไปใช้ในการติดตามหรือ

สืบหาตัวเด็กในกรณีที่ได้หายตัวไป ถ้าหากพบเพียงรอยเท้าเพียงรอยเดียวในที่เกิดเหตุ ก็สามารถประมาณความสูงของเด็กได้

สรุป

การศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดขนาดส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เพื่อหาความสัมพันธ์กับลักษณะของบุคคลที่ปรากฏ เช่น เพศ อายุ เชื้อชาติ และความสูง สำหรับความสูงของบุคคลก็เป็นส่วนที่มีความสำคัญต่อการระบุบุคคล เนื่องจากความสูงเป็นลักษณะเฉพาะประจำตัว จึงเป็นสิ่งสำคัญในการประเมินบุคคลที่ไม่ทราบว่าเป็นใคร มีงานที่ศึกษาเกี่ยวกับการประมาณความสูงจากความยาวเท้าและความกว้างของเท้าในกลุ่มประชากรต่าง ๆ มากมาย และการศึกษาส่วนใหญ่ยังมีข้อสรุปไปในทิศทางเดียวกันว่า การประมาณความสูงจากการวัดความยาวเท้า จะให้ค่าความถูกต้องในการประมาณดีกว่าการวัดความกว้างเท้า หรือการจากวัดส่วนอื่น ๆ ของเท้า นอกจากนี้ค่าการประมาณความสูงโดยใช้ตัวแบบสมการถดถอยเชิงเส้น (Linear regression equation) และตัวแบบสมการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple linear regression equation) ยังคงมีประโยชน์ในการประมาณความสูงของบุคคล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved