การกำหนดเพศโดยการวิเคราะห์จำแนกเพื่อประเมินหาค่าความน่าเชื่อถือ ในการวัดกระดูกฝ่ามือในประชากรไทย

โดย
นายพิชิตพล แม้นวงศ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2553

การกำหนดเพศโดยการวิเคราะห์จำแนกเพื่อประเมินหาค่าความน่าเชื่อถือ
ในการวัดกระดูกฝ่ามือในประชากรไทย

โดย
นายพิชิตพล แม้นวงศ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2553

SEX DETERMINATION BY DISCRIMINANT ANALYSIS : AN EVALUATION OF THE RELIABILITY OF METACARPALS MEASUREMENTS IN THAI POPULATION.

By
Phichitpon Manwong

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree
MASTER OF SCIENCE
Program of Forensic Science
SILPAKORN UNIVERSITY
2010

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้วิทยานิพนธ์เรื่อง " การกำหนดเพศโดยการวิเคราะห์ทางจำแนกเพื่อประเมินหาค่าความน่าเชื่อถือในการวัดกระดูกฝ่ามือในประชากรไทย " เสนอโดย นายพิชิตพล แม้นวงศ์ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์

....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธารทัศนวงศ์)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
วันที่..........เดือน.................... พ.ศ...........

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย เตโชวิศาล
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนาภรณ์ รุ่งเรือง
3. รองศาสตราจารย์ พันตำรวจเอกหญิง ดร.พัชรา สินลอยมา

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

.... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์วัฒนา เกาศัลย์)
............/......................../..............

.... กรรมการ
(พันตำรวจเอกกฤษฎา ริบรวมทรัพย์)
............/......................../..............

.... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ พันตำรวจเอกหญิง ดร.พัชรา สินลอยมา)
............/......................../..............

.... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย เตโชวิศาล)
............/......................../..............

.... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนาภรณ์ รุ่งเรือง)
............/......................../..............

52312327 : สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์

คำสำคัญ : นิติวิทยาศาสตร์, การระบุบุคคล, การจำแนกเพศ, กระดูกฝ่ามือ, ประชากรไทย

พิชิตพล แม้นวงศ์ : การกำหนดเพศโดยการวิเคราะห์จำแนกเพื่อประเมินหาค่าความน่าเชื่อถือในการวัดกระดูกฝ่ามือในประชากรไทย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผศ.ดร.ธงชัย เตโชวิศาล, ผศ.ดร.ธนาภรณ์ รุ่งเรือง, และรศ. พ.ต.อ.หญิง ดร.พัชรา สินลอยมา. 121 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อหาค่าความเชื่อมั่นที่ใช้ในการแยกเพศโดยใช้กระดูกฝ่ามือในประชากรไทย

ในการวิจัยนี้ได้กระดูกฝ่ามือจากร่างอาจารย์ใหญ่ โดยความอนุเคราะห์ของภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ทำการวัด กระดูกฝ่ามือโดยที่ผู้วิจัยไม่ทราบเพศของกระดูกฝ่ามือนี้มาก่อน เมื่อทำการวัดแล้ว จึงคัดกระดูกฝ่ามือทั้ง 2 ข้างของอาจารย์ใหญ่แต่ละท่าน ที่มีเกณฑ์อายุระหว่าง 25 – 80 ปี จำนวน 30 คู่ แบ่งเป็นเพศชาย 18 คน และเพศหญิง 12 คน มาทำการวัด แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SPSS สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ t-test และการวิเคราะห์จำแนก พบว่าโดยส่วนมากค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(Standard deviation) ของการวัดกระดูกฝ่ามือในเพศชายมีค่าสูงกว่าในเพศหญิงจากการศึกษาพบว่ากระดูกฝ่ามือในเพศชายและเพศหญิงส่วนมากมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการวิจัยพบว่ากระดูกฝ่ามือสามารถใช้ในการแยกเพศได้ โดยในภาพรวมจุดที่ใช้แยกเพศได้ดีที่สุดคือจุด ECD ซึ่งเป็นค่าความกว้างของ Epicondylar ของ Second metacarpal bones โดยให้ค่าความน่าเชื่อถือสูงถึง 83.3 % ส่วนผลในกลุ่มเพศชาย พบว่าจุดที่สามารถแยกเพศได้ถูกต้องที่สุดในกระดูกฝ่ามือเพศชาย คือ จุด ECD ของกระดูกฝ่ามือที่ 2 ข้างขวา พบว่ามีค่าความน่าเชื่อถือจากการทำนาย 83.3 % เช่นเดียวกับผลการวิเคราะห์ในภาพรวม และในเพศหญิงพบว่าจุดที่สามารถแยกเพศได้ถูกต้องที่สุดในกระดูกฝ่ามือเพศหญิง คือ จุด MLDM (ค่าของความกว้างบริเวณครึ่งหนึ่งของความยาวกระดูกชิ้นนั้น ๆ) ของกระดูกฝ่ามือที่ 2 ข้างขวา และจุด APDDE (ค่าของความหนาของปลายกระดูกส่วน distal) ของกระดูกฝ่ามือที่ 5 ข้างขวา พบว่ามีค่าความน่าเชื่อถือจากการทำนายสูงถึง 91.7 % ผลการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์และเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการนำมาใช้วิเคราะห์คดีในกระบวนการทางนิติวิทยาศาสตร์ต่อไป

นิติวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2553

ลายมือชื่อนักศึกษา..

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 1. .... 2. .... 3. ....

52312327 : MAJOR : FORENSIC SCIENCE
KEY WORD : FORENSIC SCIENCE / HUMAN INDENTIFICATION / SEXUAL DETERMINATION / METACARPALS / THAILAND POPULATION

PHICHITPON MANWONG : SEX DETERMINATIO BY DISCRIMINANT ANALYSIS : AN EVALUATION OF THE RELIABILITY OF METACARPALS MEASUREMENTS IN THAI POPULATION. THESIS ADVISORS : ASST. PROF. THONGCHAI TECHOWISARN, Ph.D., ASST. PROF. THANAPORN ROONGRUANG, Ph.D., AND ASSO. PROF. POL CAPT. PATCHARA SINLOIMA, Ph.D. 121 pp.

The purpose of these work is to present and describe the reliable for sex determination in recent Thai population using metacarpal bones.

A sample of bones corresponding to a Thai population deposited at the department of Anatomy, faculty of medicine Siriraj hospital, Mahidol University was analyzed. The sample consists of 25 – 80 years old adult individuals 30 Thai people (male = 18, female = 12). We also analyzed the existence of significant differences between the mean of both sexes for each of variables analyzed, applying the t-test statistic and discriminant analysis procedure of the SPSS software. Not only we found that the mean and standard deviation of the metacarpal bones in male are more than female but also there were significantly different between male and female ($P < 0.05$) The correct sex classification progressed 83.3% in male and female (the best of determination is ECD in right second metacarpal bones). More over we found that ECD of the right second metacarpal bones is the best of determination in male(83.8%). However, we found that 91.7 % of reliability in female (the best of determination is MLDM and APDDE in right second and fifth metacarpal bones respectively). The result suggest that metacarpals are the one choice that can be used for sex determination in forensic indentifications.

Program of Forensic Science Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2010
Student's signature ....
Thesis Advisors' signature 1. .... 2. .... 3. ....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยา นิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย เตโชวิศาล คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนาภรณ์ รุ่งเรือง คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำปรึกษา ชี้แนะ และให้ความช่วยเหลือในทุกขั้นตอนตลอดการทำวิจัยเรื่อง นี้ อีกทั้งยังให้ความช่วยเหลือปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์และสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณนพดล เปี่ยมพุก ช่างประกอบพลาสติก ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ให้คำแนะนำในการเก็บรวบรวมกลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษา และให้ความช่วยเหลือในการวิจัยตลอดมา

ขอกราบขอ บพระคุณ คุณณัฐชยา อมรเมตตาจิต ผู้ปฏิบัติงานวิทยาศาสตร์การแพทย์ ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยา ลัยมหิดล ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการเก็บกลุ่มตัวอย่าง และคอยอำนวยความสะดวกให้ตลอดการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ คุณวิญญ เกิดมั่ ยกิจ พนักงานรักษาศพ ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ให้ความช่วยเหลือและอนุเคราะห์ในการค้นหาประวัติข้อมูลของอาจารย์ใหญ่ที่นำมาศึกษาแต่ละร่าง

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์และเจ้าหน้าที่ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพท ยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือและคอยอำนวยความสะดวกให้เป็นอย่างดีตลอดการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอขอบพระคุณอาจารย์อัญชลี ขวัญวงค์ อาจารย์สอนวิชาชีววิทยา โรงเรียนขุนยวมวิทยา อำเภอขุนยวม จังหวัดแม่ฮ่องสอนที่คอยให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำอย่างดีเสมอมา

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ หลักสูตรนิติวิทยาศาสตร์ รุ่นที่ 5 มหาวิทยาลัยศิลปากร ทุกท่านที่คอยเป็นกำลังใจให้เสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้า ที่คอยให้กำลังใจ กำลังทรัพย์ และคอยสนับสนุนข้าพเจ้าเป็นอย่างดีเสมอมา และขอขอบพระคุณผู้ที่ไม่ได้เอ่ยนามมา ณ โอกาสนี้ ซึ่งมีส่วนช่วยเหลือจนวิทยานิพนธ์เล่มนี้ประสบผลสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สารบัญ

บทที่ หน้า

สารบัญตาราง

สารบัญภาพ

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันในทางนิติวิทยาศาสตร์ในหลาย ๆ คดีนั้น การชันสูตรศพเพื่อหาสาเหตุของการตายสามารถทำได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพของศพที่พบในขณะนั้น สภาพแวดล้อมรอบศพ ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดว่านักนิติวิทยาศาสตร์ควรจะใช้เทคนิควิธีการไหนเข้ามาช่วยพิสูจน์ แต่สิ่งแรกที่นิยมทำกันเมื่อแรกที่ไปพบศพในสถานที่เกิดเหตุ จะทำการพิสูจน์เพื่อระบุตัวบุคคลก่อนว่าผู้ตายเป็นใคร เพศอะไร รูปพรรณสัณฐานเป็นอย่างไร แต่เนื่องด้วยในทุกวันนี้ มีหลายปัจจัยที่มี การกระทำต่อศพ เช่น การฆ่าหั่นศพ การเผาศพเพื่อทำลายหลักฐาน การกัดแทะจากสัตว์ป่า การอำพรางศพโดยทิ้งลงในแม่น้ำ การฝังศพ การทำให้สภาพของศพไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ (ชนสรณ์ ภู่เด่นแดน 2551 : 25 - 34) ทำให้การระบุตัวบุคคลนั้นเป็นไปได้ยาก เนื่องจากเนื้อเยื่อและกระดูกถูกทำลายไป อย่างไรก็ตามได้มีการศึกษาพบว่า หลักฐานที่พบจากศพ เช่น โครงกระดูก ก็สามารถนำมาระบุเพศได้ และพบว่าการบ่งบอกเพศจากโครงกระดูก นับได้ว่ามีความน่าเชื่อถืออีกวิธีหนึ่ง โดยสามารถระบุเพศจากกระดูกได้ด้วยการดูด้วยตาเปล่า (ชนสรณ์ ภู่เด่นแดน 2551 : 25 - 34) โดยทั่วไปแล้วกระดูกนิยมที่สุดสำหรับระบุเพศคือ กระดูกเชิงกราน (Pelvis) (P.A.Barrio 2007 : 1)

สืบเนื่อง มาจาก ด้วยความที่ในหลาย ๆ คดีนั้นมีส่วนของร่างกายหลายส่วนที่สูญหายหรือถูกตัดขาดจากกันเป็นท่อน ๆ (Manolis et al 2009 : 1) ในบางคดีก็ตัดท่อนแขน ท่อนมือ ท่อนขา หรือแยกร่างชำแหละออกเป็นส่วน ๆ อีกทั้งด้วยความที่กระดูกมือมักจะค่อนข้างมีความแตกต่างในแต่ละตัวบุคคล อันเนื่องมาจากบริบทในการทำ กิจกรรมต่าง ๆ และรูปแบบในการใช้ชีวิตประจำวันที่แตกต่างกันในแต่ละตัวบุคคล จึงเป็นเหตุทำให้ผู้ทำวิทยานิพนธ์มีความสนใจที่จะทำการศึกษาทดลองในกระดูก มือ ซึ่งประกอบไปด้วยกลุ่มกระดูกหลักอยู่ 3 ส่วนคือ กระดูกข้อมือ (carpal bones) กระดูกฝ่ามือ (metacarpal bones) และกระดูกนิ้วมือ (phalanx) โดยผู้วิจัยสนใจทำการศึกษาที่กระดูกฝ่ามือหรือ metacarpal bones เนื่องจากว่ากระดูกฝ่ามือจะพบในสภาพที่ค่อนข้างสมบูรณ์มากกว่ากระดูกนิ้วมือหรือ phalanx ในกรณีที่เกิดคดีหรือพบซากกระดูก ซึ่งส่วนมากกระดูกนิ้วมือ phalanx จะเป็นกระดูกที่อยู่ส่วนปลายของรยางค์ร่างกาย ซึ่งมักจะขาดหาย

ไม่อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์บางทีอาจส่งผลให้จุดเกาะที่ใช้ในการวัดจริงสูญหายไป ส่วนกระดูกข้อมือหรือ carpal bone นั้นเป็นกระดูกที่มีรูปร่าง ค่อนข้างแตกต่างกันในแต่ละชิ้น และหาจุดเกาะอ้างอิงในการวัดค่อนข้างยาก ประกอบกับในต่างประเทศมีผลงานตีพิมพ์เกี่ยวกับการศึกษาแยกเพศโดยใช้กระดูกฝ่ามือค่อนข้างมาก และให้ผลการทดลองที่ค่อนข้างหลากหลายแตกต่างกันในแต่ละงานวิจัย ดังนั้นกระดูกฝ่ามือจึงเป็นกลุ่มกระดูกที่ผู้วิจัยสนใจจะนำมาทำการศึกษามากที่สุด โดย จะทำการทดลองหาว่ากระดูกฝ่ามือของศพที่พบนั้น เราจะสามารถแยกได้อย่างไรว่าเป็น ของเพศหญิงหรือเพศชาย ทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์ต่อทางนิติวิทยาศาสตร์ในการระบุตัวบุคคลนั้น ๆ และเพื่อลดภาระให้ง่ายต่อการสืบสวนสอบสวนในกระบวนการยุติธรรมต่อไป

วัตถุประสงค์ของวิจัย

1.เพื่อประเมินหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการวัดหาระยะตำแหน่งต่าง ของกระดูกฝ่ามือในเพศชายและเพศหญิง

2.เพื่อหาค่าความแตกต่างของกระดูกฝ่ามือระหว่างเพศชายและเพศหญิงในคนไทย

3.เพื่อวิเคราะห์และประเมินความน่าเชื่อถือในการระบุเพศจากกระดูกฝ่ามือในคนไทย

สมมติฐานของการวิจัย

1.ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการวัดกระดูกฝ่ามือในเพศชายมีค่ามากกว่าเพศหญิง

2.ความแตกต่างของขนาดกระดูกฝ่ามือสามารถใช้ในการแยกเพศได้

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง

กระดูกฝ่ามือที่ได้จากกระดูกฝ่ามือของผู้ที่มีสัญชาติไทย เชื้อชาติไทยในช่วงอายุ 25 – 80 ปี โดยความอนุเคราะห์จากภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 30 คู่ (แบ่งเป็นกระดูกฝ่ามือข้างซ้ายและข้างขวา อย่างละ 30 ข้าง)

2. ตัวแปรที่วิจัย

นำกระดูกฝ่ามือมาทำการวัด แล้วนำมาวิเคราะห์ จำแนก เพื่อประเมินหาค่าความน่าเชื่อถือว่ากระดูกฝ่ามือสามารถนำมาใช้ในการแยกเพศได้

นิยามศัพท์เฉพาะ

1.กระดูกฝ่ามือ (Metacarpal bones) คือ กระดูกฝ่ามือของผู้ที่มีสัญชาติไทย เชื้อชาติไทย ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์เป็นกลุ่มตัวอย่างจากภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

2.การวัด คือ การวัดความยาว ความกว้าง และความหนา ของกระดูกฝ่ามือในแต่ละชิ้น โดยใช้เครื่องมือวัด Vernia Caliper ยี่ห้อ Mitutoyo ,มีค่าความละเอียดในการวัด 0.02 mm จากภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

3.การกำหนดเพศ คือ การวัดขนาดของกระดูกฝ่ามือเพื่อหาค่าที่ใช้ในการแยกเพศระหว่างเพศชายและเพศหญิง

4. การกำหนดตัวย่อของจุดอ้างอิงในการวัด

ML คือ Maximum length เป็นค่าของความยาวที่สูงที่สุดของกระดูกชิ้นนั้น ๆ

MLDPE คือ Mediolateral diameter of proximal epiphysis เป็นค่าของความกว้างของปลายกระดูกส่วน proximal

APDPE คือ Antero-posterior diameter of proximal epiphysis เป็นค่าของความหนาของปลายกระดูกส่วน proximal

ECD คือ Epicondylar diameter เป็นค่าของความกว้างของ epicondylar

ซึ่งจะอยู่บริเวณใกล้ๆ กับปลายกระดูกส่วน distal

MLDDE คือ Mediolateral diameter of distal epiphysis เป็นค่าของความกว้างของปลายกระดูกส่วน distal

APDDE คือ Antero-posterior diameter of distal epiphysis เป็นค่าของความหนาของปลายกระดูกส่วน distal

MLDM คือ Mediolateral diameter at midshaft เป็นค่าของความกว้างบริเวณตรงกลางหรือครึ่งหนึ่งของความยาวกระดูกชิ้นนั้น ๆ

APDM คือ Antero-posterior diameter at midshaft เป็นค่าของความหนาบริเวณตรงกลางหรือครึ่งหนึ่งของความยาวกระดูกชิ้นนั้น ๆ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.ทำให้ทราบถึง ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของขนาด กระดูกฝ่ามือในเพศชายและเพศหญิง

2.ทำให้ทราบค่าจากการวัดที่ดีที่สุดที่สามารถนำมาใช้ในการแยกเพศได้

3.เพื่อนำเสนออีกทางเลือกหนึ่งในการนำไปใช้ระบุเพศ เพื่อเป็นแนวทางในการสืบสวนหาสาเหตุการตายในทางนิติวิทยาศาสตร์

4.เพื่อเป็นประโยชน์ให้แก่หน่วยงานทางราชการที่เกี่ยว ข้องกับกระบวนการยุติธรรม รวมถึงการนำไปใช้เพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงในการพิสูจน์หาเพศสำหรับทางนิติวิทยาศาสตร์ต่อไป

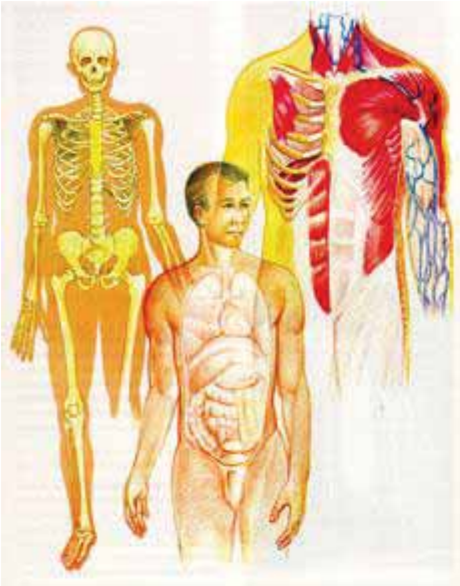
บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยเรื่อง การกำหนดเพศโดยการวิเคราะห์ จำแนก เพื่อประเมินหาค่าความน่าเชื่อถือในการวัดกระดูกฝ่ามือในประชากรไทย ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้า เอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องเพื่อสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องและใช้เป็นแนวทางในการกำหนดกรอบแนวคิดในการศึกษาวิจัย เพื่อให้สามารถดำเนินการศึกษาได้อย่างสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยจำแนกประเด็นที่มีความเกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. กายวิภาคศาสตร์มนุษย์
2. ระบบโครงกระดูก
3. โครงสร้างของกระดูก
4. มือ
5. กระดูกในมือ
6. การระบุบุคคล
7. ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของกระดูก
8. การระบุเพศจากกระดูก
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
10. นิยามศัพท์เฉพาะ

1.กายวิภาคศาสตร์มนุษย์ (มีชัย ศรีใส และคณะ 2532 : 1)



ภาพที่ 1 ร่างกายของมนุษย์ในลักษณะธรรมชาติ
ที่มา : สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่ม 8, กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา[ออนไลน์],
เข้าถึงเมื่อ7 เมษายน2554 . เข้าถึงได้จาก http://kanchanapisek.or.th/kp6/BOOK8/chapter2/t8-2-s.htm

กายวิภาคศาสตร์มนุษย์ (อังกฤษ : Human anatomy) เป็นสาขาหนึ่งของ วิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่เน้นทางด้านการศึกษาโครงสร้างต่างๆที่ประกอบกันเป็นร่างกายของมนุ ษย์ และเป็นหนึ่งในศาสตร์ที่มีประวัติความเป็นมาที่ยาวนาน การศึกษากายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์สามารถแบ่งออกได้เป็นสี่สาขาหลัก ได้แก่ มหกายวิภาคศาสตร์ (Gross anatomy) จุลกายวิภาคศาสตร์ (Histology) ประสาทกายวิภาคศาสตร์ (Neuroanatomy) และ กายวิภาคศาสตร์การเจริญเติบโต (Developmental anatomy) ในปัจจุบันการศึกษากายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์จะเน้นไปในด้านการประยุกต์ใช้ และการนำเอาเทคโนโลยีทางด้านอณูชีววิทย มาใช้ในการศึกษากายวิภาคศาสตร์ในระดับเซลล์และเนื้อเยื่อ

คำศัพท์สำหรับใช้เรียกส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในวิชากายวิภาคศาสตร์ (มีชัย ศรีใส และคณะ 2532 : 2 – 4)

1.Planes ต่าง ๆ ของร่างกาย

1.1 Median Plane (Midsagittal Plane) เป็นแนวสมมติที่แบ่งร่างกายออกเป็นซีกขวาและซีกซ้ายเท่า ๆ กัน เรียกว่า แนวกลางลำตัว

1.2 Sagittal Plane (Parasagittal Plane) เป็นแนวสมมติที่ผ่านส่วนต่าง ๆ ของร่างกายโดยขนานกับแนวกลางลำตัว

1.3 Coronal Plane เป็นแนวที่ตั้งฉากกับแนวกลางลำตัว และแบ่งร่างกายออกเป็นซีกหน้าและซีกหลัง

1.4 Transverse Plane (Horizontal Plane) เป็นแนวที่ตั้งฉากกับแกนตั้ง (Longitudinal Axis)ของร่างกาย และแบ่งร่างกายออกเป็นแว่น ๆ

2.ตำแหน่ง (Positions) ของร่างกาย

2.1 Anatomical Position ท่าของร่างกายซึ่งยืนตัวตรง แขนทั้งสองข้างชิดลำตัว ฝ่ามือหงายมาทางด้านหน้า ตามองตรงขนานกับพื้น และเท้าชิดกัน

2.2 Superior (Cephalic หรือ Upper) ตำแหน่งของส่วนของร่างกาย (ในท่ายืนตรง) ซึ่งอยู่เหนือ หรืออยู่ใกล้กับศีรษะ

2.3 Inferior (Caudal หรือ Lower) ตำแหน่งของส่วนของร่างกาย (ในท่ายืนตรง) ซึ่งอยู่ต่ำหรืออยู่ใกล้กับปลายเท้า

2.4 Anterior ส่วนที่อยู่ทางด้านหน้าของร่างกาย

2.5 Posterior ส่วนที่อยู่ทางด้านหลังของร่างกาย

2.6 Median ตำแหน่งของโครงสร้างของร่างกายที่อยู่ในแนวกลางลำตัว (Median Plane)

2.7 Medial อยู่ใกล้กับแนวกลางลำตัว (Median Plane)

2.8 Lateral อยู่ห่างจากแนวกลางลำตัว (Median Plane)

2.9 Superficial อยู่ตื้นหรืออยู่ใกล้กับผิวหนัง

2.10 Deep อยู่ลึกหรืออยู่ไกลจากผิวหนัง

2.11 Internal (Inside) อยู่ทางด้านในหรืออยู่ใกล้กับแกนกลาง

2.12 External (Outside) อยู่ทางด้านนอกหรืออยู่ไกลแกนกลางของร่างกาย

2.13 Proximal อยู่ใกล้กับจุดอ้างอิง เช่น ที่แขน, ปลายแขนอยู่ Proximal ต่อมือ

2.14 Distal อยู่ไกลจากจุดอ้างอิง เช่น ที่แขน, มืออยู่ distal ต่อปลายแขน

2.15 Middle (Medius) ตำแหน่งที่อยู่กึ่งกลางระหว่าง Superior กับ Inferior หรือระหว่าง Anterior กับ Posterior

2.16 Intermediate ตำแหน่งที่อยู่กึ่งกลางระหว่าง Medial กับ Lateral

3.การเคลื่อนไหว (Movement)

3.1 Flexion การงอหรือพับในแนว Sagittal ทำให้มุมแคน การแคบลง เช่น การงอข้อศอก ทำให้มุมระหว่างต้นแขนกับปลายแขนแคบลง เป็นต้น

3.2 Extension การเหยียดหรือกางออกในแนว Sagittal ทำให้มุมกว้างขึ้น เช่น การเหยียดข้อศอก ทำให้มุมระหว่างต้นแขนกับปลายแขนกว้างออก

3.3 Lateral Flexion การงอลำตัวใน Coronal Plane

3.4 Abduction การเคลื่อนไหวออกจากแนวกลางลำตัว (Median Plane)

3.5 Adduction การเคลื่อนไหวเข้าหาแนวกลางลำตัว (Median Plane)

3.6 Circumduction การเคลื่อนไหวเป็นวงกลมรอบ ๆ หลายแกนเช่น Transverse, Anterior-posterior และ Vertical Axes

3.7 Rotation การหมุนส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายรอบแกนตั้ง (Vertical Axis)

3.8 Opposition การเคลื่อนไหวโดยเอาด้านPalmar ของหัวแม่มือไปแตะกับด้านPalmer ของนิ้วอื่น ๆ ของมือข้างเดียวกัน

3.9 Inversion การหันฝ่าเท้าเข้าไปทางด้านใน

3.10 Eversion การหันฝ่าเท้าออกไปทางด้านนอก

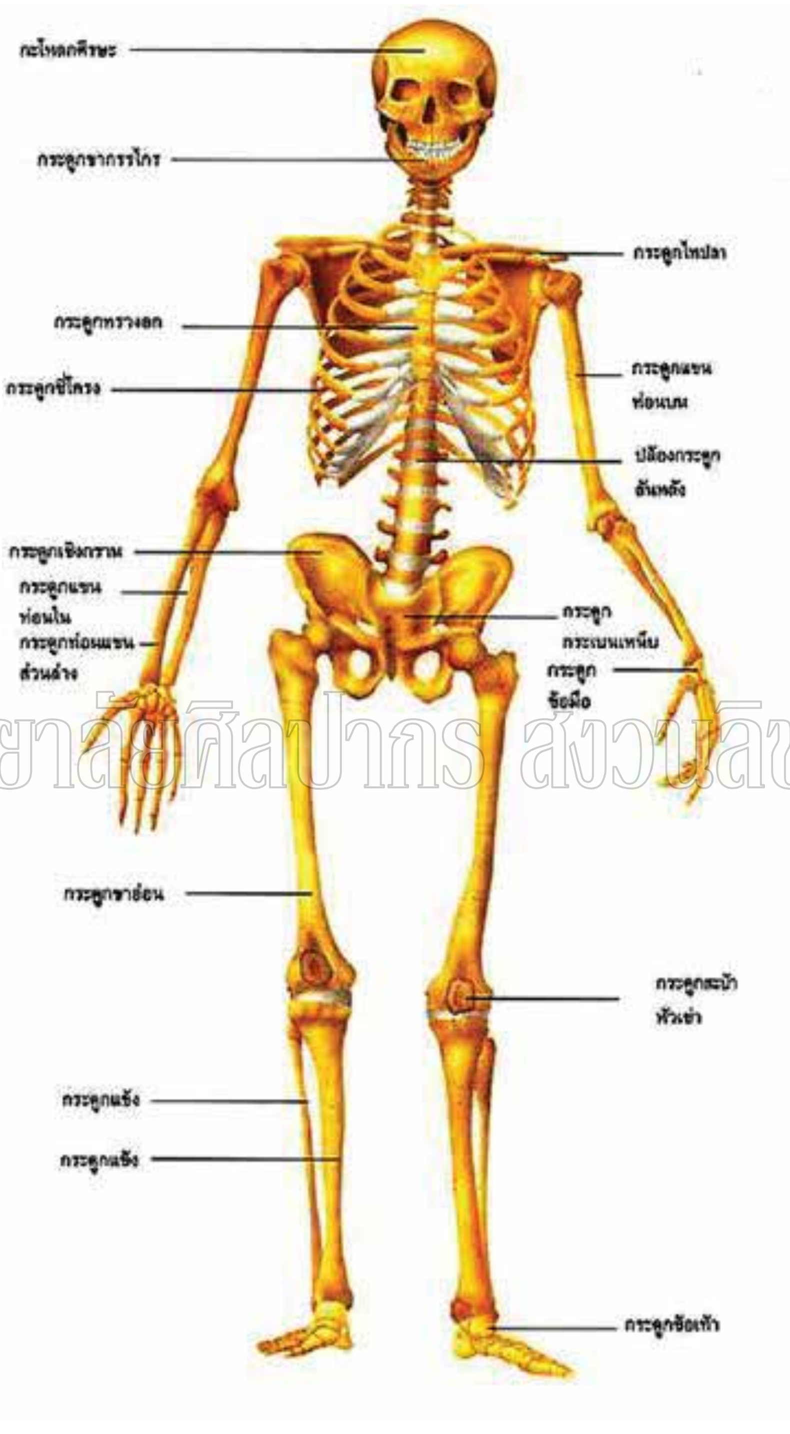
3.11 Supenation การหมุนปลายแขนและข้อมือให้อยู่ในท่าหงาย

3.12 Pronation การหมุนปลายแขนและข้อมือให้อยู่ในท่าคว่ำ

3.13 Protraction การเคลื่อนไหวไปทางข้างหน้า เช่น แลบลิ้ม

3.14 Retraction การเคลื่อนไหวไปทางข้างหลัง เช่น หดลิ้น

2.ระบบโครงกระดูก (ปฏิพัทธ์ สุวรรณห้อย 2549 : 1 - 2)



ภาพที่ 2 โครงกระดูกในร่างกายมนุษย์

ที่มา : ครูวิทย์[นามแฝง], ระบบกระดูก[ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 7 เมษายน 2554 เข้าถึงได้จาก, http://gotoknow.org/file/cherngchan/view/422383

โครงกระดูกในมนุษย์สามารถแบ่งออกได้เป็นสองกลุ่มใหญ่ คือ

2.1 โครงกระดูกแกน (Axial Skeleton) โครงกระดูกแกนในผู้ใหญ่ประกอบด้วยกระดูก จำนวน 80 ชิ้น ซึ่งวางตัวในแนวแกนกลางของลำตัว ซึ่งได้แก่

2.1.1 กะโหลกศีรษะ (Skull) มีจำนวน 22 ชิ้น

2.1.2 กระดูกหู (Ear Ossicles) จำนวน 6 ชิ้น

2.1.3 กระดูกโคนลิ้น (Hyoid Bone) 1 ชิ้น

2.1.4 กระดูกสันหลัง (Vertebral Column) จำนวน 26 ชิ้น

2.1.5 กระดูกซี่โครง (Ribs) จำนวน 24 ชิ้น

2.1.6 กระดูกอก (Sternum) 1 ชิ้น

2.2 โครงกระดูกรยางค์ (Appendicular Skeleton) โครงกระดูกรยางค์ในผู้ใหญ่จะมีทั้งหมด 126 ชิ้น ซึ่งจะอยู่ในส่วนแขนและขาของร่างกายเพื่อช่วยในการเคลื่อนไหว โดยจะแบ่งออกเป็น 6 ส่วนได้แก่

2.2.1 กระดูกส่วนไหล่ (Shoulder Girdle) 4 ชิ้น

2.2.2 กระดูกแขน (Bones of Arms) 6 ชิ้น

2.2.3 กระดูกมือ (Bones of Hands) จำนวน 54 ชิ้น

2.2.4 กระดูกเชิงกราน (Pelvic Girdle) 2 ชิ้น

2.2.5 กระดูกขา (Bones of Legs) 8 ชิ้น

2.2.6 กระดูกเท้า (Bones of Feet) 52 ชิ้น

ระบบโครงกระดูก ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ของกระดูกแบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. กระดูกแข็ง (Compact bone) เป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่หนาทึบ ประกอบด้วยธาตุ 2 ชนิด คือ

1.2 อนินทรียสาร (Inorganic Matter) ประมาณ 67% สารเหล่านี้ทำให้กระดูกมีลักษณะแข็ง ทึบ ยึดติดเป็นเนื้อเดียวกัน ประกอบขึ้นเป็นรูปร่างของโครงกระดูก

- Ca3 (Po4) 2 แคลเซียมฟอสเฟต
- Ca Co3 แคลเซียมคาร์บอเนต
- Ca F2 แคลเซียมฟูโอไรด์

- $Mg_3 (Po_4)_2$ แมกนีเซียมฟอสเฟต
- $Na\ Cl$ เกลือโซเดียม

1.2 อินทรียสาร (Organic Matter) ประมาณ 33% ได้แก่ เซลล์กระดูกเส้นเลือดเลือด และ Gelatinous Substance ทำให้กระดูกเหนียวมีความยืดหยุ่น (Elasticity) ช่วยป้องกันไม่ให้กระดูกหัก

2. กระดูกอ่อน (Cartilage) เป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ชนิดหนึ่งชนิด ประกอบไปด้วย เยื่อใยคอลลาเจน(Collagen Tissue) และ/ หรือ เยื่อใยอีลาสติน (Elastin Tissue) และเซลล์ที่เรียกว่า คอนโดรไซต์ (Condrocyte) โดยองค์ประกอบที่อยู่ภายในจะมีลักษณะ คล้ายเจล เรียกว่า แมททริกซ์ (Matrix) กระดูกอ่อนจะไม่มี หลอดเลือด มาเลี้ยง คอนโดรไซต์จะแลกเปลี่ยนสารอาหาร โดยแพร่ผ่านคอลลาเจนมาสู่เส้นเลือดด้านนอก เมตาบอลิซึม ของเซลล์เหล่านี้ต่ำ ถ้าถูกทำลายจะซ่อมแซมตัวเองได้แต่ช้า กระดูกอ่อนมีหน้าที่หลายอย่าง ประกอบไปด้วย การเตรียมโครงร่างของการสะสมการสร้างกระดูก และช่วยสร้างพื้นที่หน้าเรียบสำหรับรองรับการเคลื่อนไหวของกระดูกข้อต่อ เป็นกระดูกที่เกิดขึ้นก่อนในระยะเอ็มบริโอก่อนที่จะถูกแทนที่ด้วย กระดูกแข็ง เป็นโครงสร้าง ของกล่องเสียง หลอดลมในระบบหายใจ เป็นองค์ประกอบของข้อต่อตามหัวเข่าและข้อศอก

กระดูกอ่อนพบในหลายบริเวณในร่างกาย เช่น ข้อต่อ ซี่โครง หู จมูก หลอดลม และกระดูกข้อต่อสันหลัง กระดูกอ่อนมี 3 ชนิด ดังนี้

2.1 ไฮยาลิน คาร์ทีเลจ (<u>Hyaline cartilage</u>)

2.2 อีลาสติกคาร์ทีเลจ (Elastic Cartilage)

2.3 ไฟโบรคาร์ทีเลจ (Fibro Cartilage)

3.โครงสร้างของกระดูก (Structure of bones) (ปฏิพัทธ์ สุวรรณห้อย 2549 : 3)

โครงสร้างของกระดูกแข็งในผู้ใหญ่แบ่งตามลักษณะจากภายในออกมาภายนอก ประกอบด้วย

3.1 ไขกระดูก (Bone marrow) บรรจุอยู่ในช่องว่างหรือในโพรงกระดูก (Bone cavity) ในผู้ใหญ่

ไขกระดูก แบ่งเป็น 2 ชนิด ได้แก่ ไขกระดูกแดง ซึ่งพบได้ที่ปลายข องกระดูกยาวและในกระดูกพรุน ในเด็กคลอดใหม่จะมีไขกระดูกแดงเต็มไปหมด อีกชนิดหนึ่งคือ ไขกระดูกเหลืองมีเซลล์ไขมันมากพบได้ ในกระดูกยาว ไขกระดูกแดงมีหน้าที่สร้างเม็ดเลือดแดงและเม็ดเลือดขาวบางชนิด นอกจากนั้นยังช่วยให้อาหารแก่กระดูก

3.2 กระดูกพรุน (Spongy bone) มีลักษณะเป็นรูพรุนคล้ายฟองน้ำก่ายไปก่ายมาเป็นตาราง อยู่ภายในกระดูกทึบบริเวณหัวท้ายของกระดูกทำให้กระดูมีน้ำหนักเบา ภายในกระดูกทึบบริเวณหัวท้ายของกระดูกทำให้กระดูกมีน้ำหนักเบา ภายในเต็มไปด้วยไขกระดูกแดง

3.3 กระดูกทึบ (Compact bone) เนื้อของกระดูกจะเรียงกันเป็นแผ่นทึบแข็ง มองดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ จะเห็นที่ว่างๆ ในเนื้อกระดูกได้ หน่วยของแผ่นทึบแข็งนี้คือ Harversian System

3.4 เยื่อหุ้มภายในของกระดูก (Endosteum) เป็นผนังบางๆ ที่มีลักษณะละเอียดคาดอยู่ข้างในช่องว่างของกระดูก

3.5 เยื่อหุ้มภายนอกกระดูก (Periosteum) เป็นผนังที่หุ้มชั้นนอกของกระดูกชั้น Periosteum นี้จะมีหลอดเลือด หลอดน้ำเหลือง และเส้นประสาทมาหล่อเลี้ยงมากมาย และติดต่อทะลุเข้าไปถึง Harversian –Canal ไขกระดูกในโพรงกระดูก

โครงกระดูกม นุษย์ (Human skeleton) ประกอบไปด้วยกระดูกชิ้นต่างๆในร่างกาย ซึ่งเชื่อมต่อกันด้วยโครงของข้อต่อ , เอ็น, กล้ามเนื้อ , กระดูกอ่อน และอวัยวะต่างๆ กระดูกในมนุษย์ผู้ใหญ่มีประมาณ 206 ชิ้น และคิดเป็นประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักร่างกาย

4. มือ (Hand) (สุธีร์ สุทัศน์ ณ อยุธยา และคณะ1990 : 155 - 157)

เป็นส่วนปลายสุดของแขน ประกอบด้วย

ก.ฝ่ามือ (hand proper) มีโครงเป็นกระดูกฝ่ามือ 5 ชิ้น

ข.นิ้วมือ (finger หรือ digit) มี 5 นิ้ว เรียงจากด้านในออกไปด้านนอกตามลำดับ คือ นิ้วก้อย (little finger) นิ้วนาง (ring finger) นิ้วกลาง (middle or long finger) นิ้วชี้ (index finger) และหัวแม่มือ (thumb or pollex) แต่ละนิ้วมีโครงเป็นกระดูกนิ้วมือ (phalanges) 3 ชิ้น ยกเว้นหัวแม่มือมีเพียง 2 ชิ้น และเป็นนิ้วที่สั้นที่สุด นิ้วที่มีค วามยาวถัดไปได้แก่ นิ้วก้อย นิ้วนางและนิ้วชี้ยาวใกล้เคียงกัน นิ้วกลางยาวที่สุด

มือมีขอบ 3 ด้าน คือ ขอบด้านใน (ulnar หรือ medial border) ขอบด้านนอก (radial หรือ lateral border) และขอบด้านปลายนิ้ว (distal border)

มี 2 surfaces คือ ด้านฝ่ามือ (palmar or volar surface) กับด้านหลังมือ (dorsal surface) ด้านฝ่ามือปกคลุมด้วยผิวหนังหนาและแข็งแรง บนผิวมีสันเป็นริ้วเล็ก ๆ เรียกว่า papillary ridges ซึ่งทำให้เกิดเป็นลายริ้วที่มีลักษณะแตกต่างกันในแต่ละบุคคล ใช้ในการตรวจลายนิ้วมือ (finger-print) บนยอดของ papillary ridges มีรูเปิดของต่อมเหงื่อ (sweat gland) มากมาย แต่ไม่มีขน (hair) และต่อมไขมัน (sebaceous gland) ที่ผิวหนังด้านฝ่ามือนี้

ส่วนนุ่มปลายนิ้วมือ เรียกว่า pulp มี sensory receptors มากมาย ทำให้มีความรู้สึกต่อการสัมผัสได้ละเอียดที่สุดในร่างกาย

บนผิวหนังของฝ่ามือจะเห็นรอยพับ (flexion creases) หรือเส้นลายมือจำนวนมาก ที่เห็นได้ชัดและใช้เป็น landmarks ที่สำคัญ ได้แก่

1. Carpal flexion creases อยู่ที่ระดับข้อมือ มี 2 เส้น คือ
   - 1.1 Proximal carpal flexion crease
   - 1.2 Distal carpal flexion crease
2. Palmar flexion creases อยู่ที่ฝ่ามือมี 3 เส้น คือ
   - 2.1 Distal palmar crease
   - 2.2 Middle palmar crease
   - 2.3 Thenar (proximal) crease
3. Digital flexion crease อยู่ที่นิ้วมือแต่ละนิ้ว มี 3 ระดับ คือ
   - 3.1 Distal digital flexion crease
   - 3.2 Middle digital flexion crease
   - 3.3 Proximal digital flexion crease

4. Digital flexion crease อยู่ที่นิ้วมือแต่ละนิ้ว มี 3 ระดับ คือ

4.1 Distal digital flexion crease

4.2Middle digital flexion crease

4.3Proximal digital flexion crease

ในคนปกติบางคน และในคนที่มีความผิดปกติสืบทอดทางกรรมพันธุ์บางอย่าง เช่น Down's syndrome รอบพับสองเส้นนี้ จะมาต่อกันปีนแนวพาดขวางฝ่ามือ เรียกว่า Simain crease

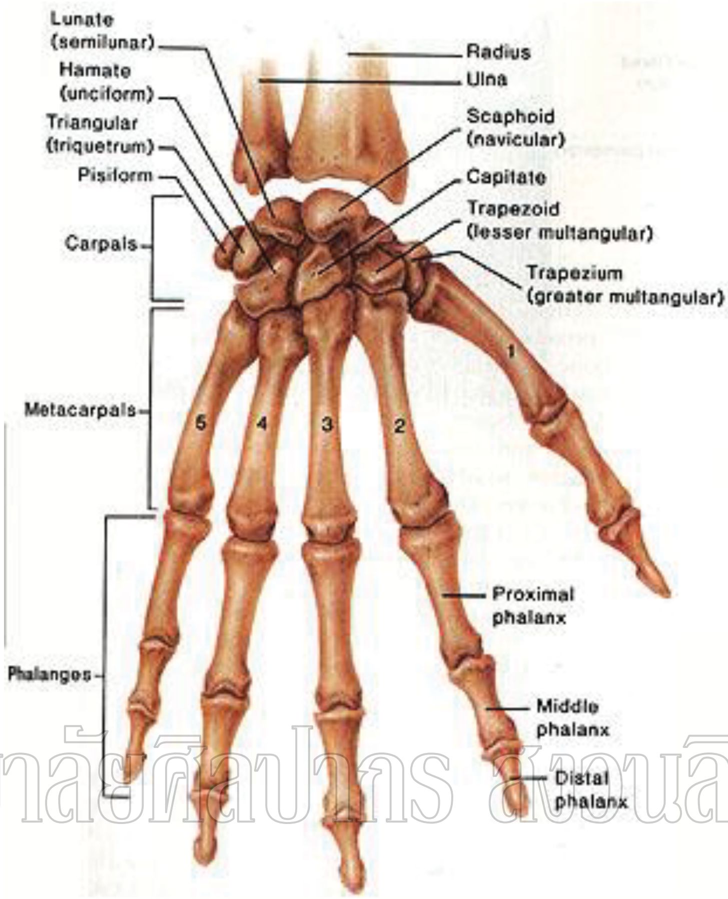
ในขณะกำมือ นิ้วมือทุกนิ้วงอเต็มที่ปลายนิ้วแต่ละนิ้วจะแตะกับฝ่ามือในระดับรอยพับสองเส้นนี้ ศัลยแพทย์จึงใช้การวัดระยะจากผิวหนังส่วนปลายนิ้วถึงเส้นรอยพับ (pulp - crease distance) เป็นเครื่องบอกความสามารถในการงอของนิ้วมือนั้น ปกติจะเท่ากับ 0 ยิ่งงอนิ้วได้น้อยระยะนี้จะยิ่งเพิ่มขึ้น

สำหรับ flexion crease ของหัวแม่มือมีเพียง 2 ระดับ คือ proximal และ distal thumb flexion creases

ปลายสุดของหัวแม่มือ เมื่อวางขนานกับด้านนอกของฝ่ามือ จะอยู่ในระดับประมาณกึ่งกลางระหว่าง proximal และ middle digital flexion creases ของนิ้วชี้

ในการผ่าตัดที่เกี่ยวกับการสร้างความยาวของหัวแม่มือ (thumb reconstruction) ศัลยแพทย์จะใช้ระดับนี้ กำหนดความยาวที่พอเหมาะสำหรับหัวแม่มือที่สร้างขึ้น

5. กระดูกในมือ (Bones of the hand) (ไพวรรณ สุดวรรค์ 2007 : 1 - 2)



ภาพที่ 3 กระดูกภายในมือ จุดที่ใส่หมายเลขคือกระดูกฝ่ามือที่ 1 – 5
ที่มา : Richard Hennessey, Hand Anatomy [Online], accessed 7 April 2011.
Available from http://www.pitt.edu/~anat/Extremities/HandFoot/Hand.htm

5.1 กระดูกข้อมือ (Carpal bone)

กระดูกข้อมือ (carpal bones) มีทั้งหมด 8 ชิ้นที่มาต่อ (articulate) กันเป็นข้อมือ โดยมีการเรียงตัวเป็น 2 แถว คือ proximal row และ distal row

Proximal row มีการจัดเรียงจากด้าน lateral ไป medial ดังนี้

1. Scaphoid
2. Lunate
3. Triquetrum
4. Pisiform

Distal row มีการจัดเรียงจากด้าน lateral ไป medial ดังนี้

1. Trapezium
2. Trapezoid
3. Capitate
4. Hamate

ทางด้าน anterior surface จะมองเห็นกระดูกข้อมือมีรูปร่างเป็น concavity ส่วนขอบทางด้าน lateral และ medial จะมี deep fascia ที่หนาตัว (membranous band) ซึ่งอยู่อย่างแข็งแรงเพื่อให้ long flexor tendon ที่ทอดตัวบริเวณข้อมืออยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม เรียกว่า flexor retinaculum ที่อยู่ระหว่าง carpal bones และ flexor retinaculum จะเป็นส่วนของ osteofascial tunnel ซึ่งเรียกว่า carpal tunnel เพื่อให้ median nerve และ flexor tendons ของนิ้วมือและหัวแม่มือทอดผ่านจากแขนส่วนปลายเข้าไปในฝ่ามือและนิ้วมือ

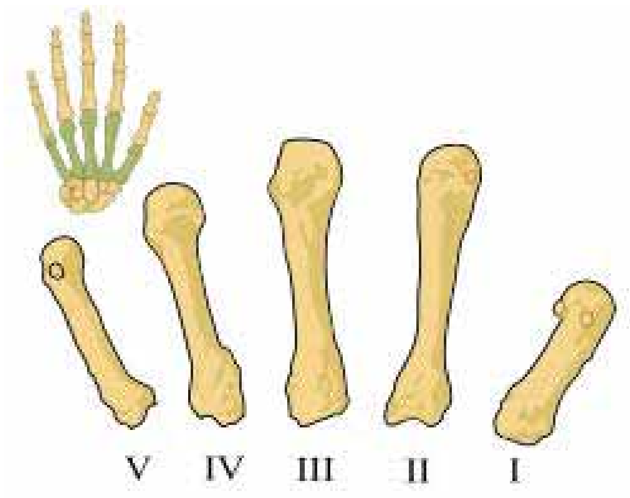
Flexor retinaculum ทางด้าน medial จะยึดกับ pisiform bone และ hook of hamate ด้าน lateral จะยึด tubercle ของ scaphoid และ trapezium bone โดยส่วนที่เกาะกับกระดูก trapezium จะประกอบด้วย superficial และ deep parts เพื่อจะเป็น synovial lined tunnel สำหรับให้ tendon ของ flexor carpi radialis ทอดผ่าน upper border ของ flexor retinaculum จะสัมพันธ์กับ distal transverse Skin crease ทางด้านฝ่ามือจะแผ่ต่อเนื่องออกมาจาก deep fascia ของ forearm ส่วน lower border จะยึดอยู่กับ palmar aponeurosis

5.2 กระดูกฝ่ามือ (The metacarpal)

กระดูกฝ่ามือ (Metacarpal bones) มีทั้งหมด 5 ชิ้น ซึ่งแต่ละชิ้นจะประกอบด้วยส่วนของ base, shaft, และ head

กระดูกฝ่ามือของนิ้วหัวแม่มือจะสั้นและสามารถเคลื่อนไหวได้มากที่สุด และจะวางตัวในแนวที่ไม่เหมือนกับกระดูกนิ้วมือชิ้นอื่น โดยจะวางตัวในตำแหน่งที่ anterior position สามารถที่จะหมุนเข้าทางด้านในได้ (ratated medially) ดังนั้นทิศทางของ extensor surface จึงมีทิศทางออกไปทางด้านข้าง (directed laterally)

Base ของกระดูกฝ่ามือจะไปเชื่อมต่อกับ diatal row ของกระดูกข้อมือ และส่วน head จะไปเชื่อมต่อกับกระดูกนิ้วมือส่วน proximal phalanges



ภาพที่ 4 ลักษณะของกระดูกฝ่ามือที่ 1 - 5

ที่มา : วิกิพีเดีย, กระดูกฝ่ามือ [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 8 เมษายน 2554, เข้าถึงได้จาก http://th.wikipedia.org/wiki

ลักษณะทั่วไปของกระดูกฝ่ามือ

ภาพที่ 5 ลักษณะทั่วไปของกระดูกฝ่ามือจากภาพเอกซเรย์

ที่มา: The University of Michigan. Upper Limbs:Growth Plates [Online], accessed 8 April 2011.Available from http://anatomy.med.umich.edu/radiology/xray/growth_plates.html

กระดูกฝ่ามือแต่ละชิ้นจะมีลักษณะค่อนข้างใกล้เคียงกัน โดยจะมีลักษณะเป็น กระดูกแบบยาว ซึ่งจะแบ่งออกเป็นสามส่วน คือส่วนหัวกระดูก (head/distal extremity) ซึ่งอยู่ทางปลายด้านนิ้วมือ ส่วนกลางกระดูก (body) และส่วนฐานกระดูก (base/carpal extremity) ที่อยู่ติดกับกระดูกข้อมือ

ส่วนฐานของกระดูกนิ้วมือจะมีลักษณะหนาตัวขึ้นจนมีรูปร่างคล้ายลูกบาศก์ แ ละจะแบนออกทางด้านหลังมือ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้การงอมือไปทางด้านหลังมือมีองศาที่น้อยกว่าการงอมือไปทางด้านฝ่ามือ ปลายด้านนี้จะติดต่อกับกระดูกข้อมือในแถวหลัง และยังมีบางส่วนที่ติดต่อกับกระดูกฝ่ามือที่อยู่ติดกัน

ส่วนกลางของกระดูกฝ่ามือจะมีลักษณะคล้ายปริซึม แ ละมีความโค้งนูนออกไปทางด้านหลังมือเล็กน้อย พื้นผิวทางด้านแนวข้างของส่วนกลางของกระดูกจะเป็นจุดเกาะของกลุ่มกล้ามเนื้ออินเตอร์ออสเซียสด้านฝ่ามือ (Palmar interosseus muscles) ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่ยึดกระดูกฝ่ามือแต่ละชิ้นเข้าด้วยกัน ส่วนพื้นผิวทางด้านหลังมือจะมีเอ็นจากกล้ามเนื้อที่ใช้ในการยืดมือวางพาดอยู่ และยัง มีแนวจุดเกาะของ กล้ามเนื้ออินเตอร์ออสเซียสด้ านหลังมือ (Dorsal interosseus muscles) อีกด้วย

ส่วนหัวของกระดูกฝ่ามือจะมีลักษณะเว้าเข้ามาเล็กน้อยและแบนออกด้านข้างเพื่อรองรับกับกระดูกนิ้วมือ ส่วนต้น (Proximal phalanges) ทางด้านข้างของด้านหัวกระดูกนี้จะนูนออกมาเล็กน้อยเพื่อเป็นจุดเกาะของเอ็นรอบข้อต่อระหว่างฝ่ามือกับนิ้วมือ (Metacarpophalangeal joints)

First metacarpal bone

กระดูกฝ่ามือชิ้นที่ 1 หรือ กระดูกฝ่ามือของนิ้วหัวแม่มือ (อังกฤษ: First metacarpal bone; metacarpal bone of the thumb) เป็นกระดูกฝ่ามือ (metacarpal bones) ที่รองรับนิ้วหัวแม่มือ โดยลักษณะสำคัญคือจะสั้นและกว้างกว่ากระดูกฝ่ามือชิ้นอื่นเล็กน้อย และขอบด้านฝ่ามือมีความ โค้งเข้าหาตัวฝ่ามือ

ตัวกระดูกด้านหลังมือ (dorsal surface) มีลักษณะแบนและกว้าง และไม่มีสันเหมือนในกระดูกฝ่ามือชิ้นอื่นๆ พื้นผิวด้านฝ่ามือ (volar surface) เว้าจากบนลงล่าง

ขอบทางด้านเรเดียส (ด้านนิ้วหัวแม่มือ) จะเป็นจุดเกาะปลาย ของกล้ามเนื้อออพโพเนนส์ พอลิซิส (Opponens pollicis muscle) ขณะที่ขอบทางด้านที่ติดกับนิ้วชี้จะให้เป็น จุดเกาะต้น ของปลายจุดเกาะด้านข้าง (lateral head) กล้ามเนื้ออินเตอร์ออสเซียสด้านหลังมือ (Dorsal interosseus muscles) ที่ยึดระหว่างนิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้

ทางด้านฐานกระดูกจะเป็นรอยเว้าที่รองรับกับ กระดูกทราพีเซียม (greater multangular) ส่วนด้านข้างไม่มีหน้าประกบที่เกิดข้อต่อ แต่ด้านเรเดียล (ด้านนิ้วหัวแม่มือ) มีปุ่มกระดูกสำหรับจุดเกาะปลายของกล้ามเนื้อแอบดักเตอร์ พอลิซิส ลองกัส (Abductor pollicis longus)

ขณะที่ทางด้านหัวกระดูกจะมีลักษณะโค้งนูนน้อยกว่ากระดูกฝ่ามือชิ้นอื่น และมีความกว้างในทางด้านข้างมากกว่าทางแนวหน้าหลัง

พื้นผิวด้านฝ่ามือ (volar surface) มีส่วนนูนซึ่งเป็นข้อต่อ 2 อัน โดยอันที่อยู่ด้านข้างกว่ามีขนาดใหญ่กว่า ข้อต่อทั้งสองเกิดกับ กระดูกในเอ็นกล้ามเนื้อ (sesamoid bone) 2 ชิ้นที่อยู่ในเอ็นกล้ามเนื้อเฟลกเซอร์ พอลิซิส เบรวิส (flexor pollicis brevis muscle) ดังภาพที่ 6

ภาพที่ 6 กระดูกฝ่ามือชิ้นที่ 1 (First Metacarpal bones)
ที่มา : วิกิพีเดีย, กระดูกฝ่ามือ [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 8 เมษายน 2554, เข้าถึงได้จาก http://th.wikipedia.org/wiki

Second metacarpal bone

กระดูกฝ่ามือชิ้นที่ 2 หรือ กระดูกฝ่ามือของ นิ้วชี้ (อังกฤษ: Second metacarpal bone or Metacarpal bone of the index finger) เป็นกระดูกฝ่ามือซึ่งมีความยาวที่สุด รองรับนิ้วชี้ และที่ฐานมีขนาดใหญ่ที่สุดรองจากกระดูกฝ่ามือชิ้นที่ 1

ฐานของกระดูกนี้ยืดยาวไปทางด้านบนและด้านใกล้กลาง (medialward) เกิดเป็นสันนูนเด่น

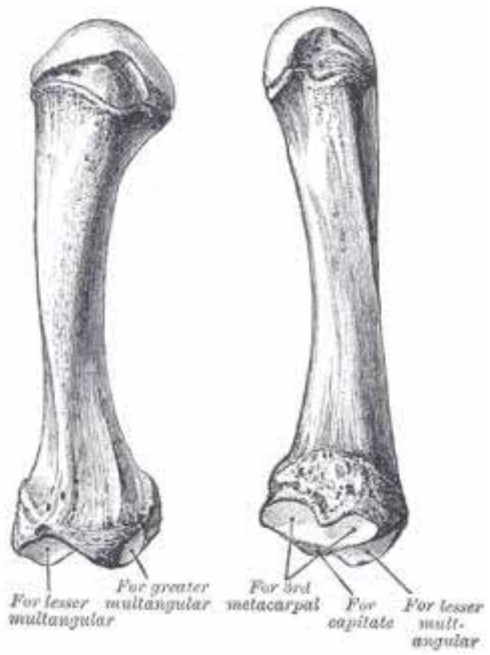
กระดูกนี้มีหน้าประกบซึ่งเป็นข้อต่อกับกระดูกชิ้นอื่น 4 หน้า โดย 3 หน้าอยู่ทางด้านบน และอีกด้านหนึ่งอยู่ด้านอัลนา (ด้านใกล้นิ้วกลาง)

หน้าประกบที่อยู่ทางพื้นผิวด้านบน

1.หน้าประกบอันตรงกลาง (intermediate) มีขนาดใหญ่ที่สุดและเว้าในทางด้านข้าง และนูนในแนวหน้าหลังซึ่งเกิดเป็นข้อต่อกับกระดูกทราพีซอยด์ (trapezoid)

2.หน้าประกบด้านข้าง (lateral) มีขนาดเล็ก แบน เป็นรูปวงรี ซึ่งเป็นข้อต่อกับกระดูกทราพีเซียม (greater multangular)

3.หน้าประกบอันใกล้กลาง (medial) อยู่บนยอดของสันกระดูก มีลักษณะยาวและแคบ ซึ่งเกิดเป็นข้อต่อกับกระดูกแคปปิเตต (capitate) และยังมีหน้าประกบที่เกิดข้อต่อกับ กระดูกฝ่ามือชิ้นที่ 3 (third metacarpal) ที่พื้นผิวด้านอัลนาของกระดูกชิ้นนี้ที่พื้นผิวด้านหลังมือของกระดูกชิ้นนี้ จะเป็น จุดเกาะปลาย ของกล้ามเนื้อเอกซ์เทนเซอร์ คาร์ไพ เรเดียลิส ลองกัส (Extensor carpi radialis longus muscle) ส่วนทางด้านตรงข้ามคือด้านฝ่ามือของฐานกระดูก จะเป็นจุดเกาะปลายของกล้ามเนื้อเฟลกเซอร์ คาร์ไพ เรเดียลิส (Flexor carpi radialis muscle) ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 กระดูกฝ่ามือชิ้นที่ 2 (Second Metacarpal bones)
ที่มา : วิกิพีเดีย, กระดูกฝ่ามือ [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 8 เมษายน 2554 เข้าถึงได้จาก http://th.wikipedia.org/wiki

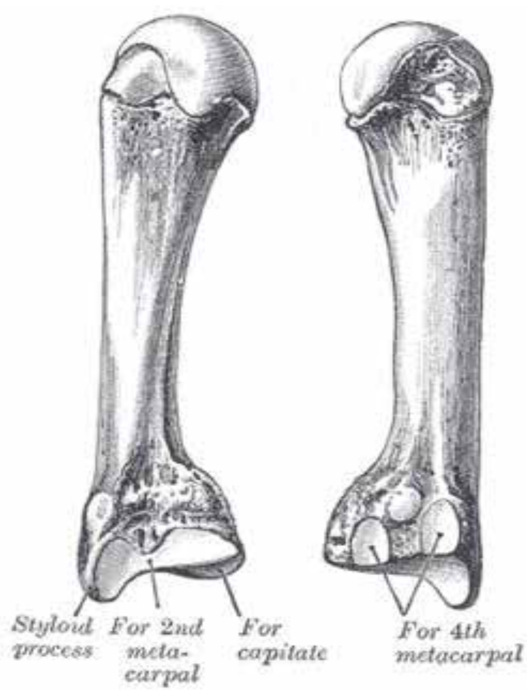
Third metacarpal bone

กระดูกฝ่ามือชิ้นที่ 3 หรือ กระดูกฝ่ามือของนิ้วกลาง (อังกฤษ: Third metacarpal bone or Metacarpal bone of the middle finger) เป็นกระดูกฝ่ามือชิ้นที่รองรับนิ้วกลาง และมีขนาดเล็กกว่ากระดูกฝ่ามือชิ้นที่ 2 เล็กน้อย

ที่พื้นผิวด้านหลังมือของฐานของกระดูกนี้จะมีส่วนที่ยื่นลงมาทางด้านเรเดียส (ด้านที่ติดกับนิ้วชี้) เรียกว่า สไตลอยด์ โพรเซส (styloid process) ซึ่งยื่นขึ้นมาประกอบกับทางด้านหลังของกระดูกแคปปิเตต (capitate) และด้านปลายของสไตลอยด์ โพรเซสมีพื้นผิวขรุขระซึ่งเป็น จุดเกาะปลายของกล้ามเนื้อเอกซ์เทนเซอร์ คาร์ไพ เรเดียลิส เบรวิส (Extensor carpi radialis brevis muscle)

หน้าประกบซึ่งเกิดข้อต่อด้านกระดูกข้อมือ (carpal) ด้านหลังมีลักษณะเว้า ด้านหน้าแบนเกิดเป็นข้อต่อกับกระดูกแคปปิเตต

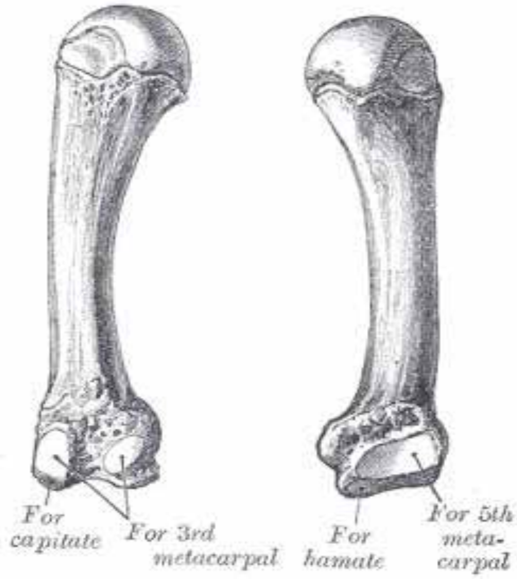
นอกจากนี้ที่ด้านเรเดียส (ด้านที่ติดนิ้วชี้) มีลักษณะเป็นหน้าประกบเรียบ เว้า ซึ่งเกิดข้อต่อกับกระดูกฝ่ามือชิ้นที่ 2 และ ด้านอัลนา (ด้านที่ติดนิ้วนาง) มีหน้าประกบรูปวงรีขนาดเล็ก 2 อัน ซึ่งเกิดข้อต่อกับกระดูกฝ่ามือชิ้นที่ 4 ด้วย ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 กระดูกฝ่ามือชิ้นที่ 3 (Third Metacarpal bones)
ที่มา : วิกิพีเดีย, กระดูกฝ่ามือ [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 8 เมษายน 2554, เข้าถึงได้จาก http://th.wikipedia.org/wiki

Fourth metacarpal bone

กระดูกฝ่ามือชิ้นที่ 4 หรือ กระดูกฝ่ามือของนิ้วนาง (อังกฤษ: Fourth metacarpal bone or Metacarpal bone of the ring finger) เป็นกระดูกฝ่ามือ ที่รองรับ นิ้วนาง มีขนาดเล็กและสั้นกว่า กระดูกฝ่ามือชิ้นที่ 3 ที่ฐานของกระดูกมีขนาดเล็กและเป็นรูปสี่เหลี่ยม พื้นผิวด้านบนมีหน้าประกบ 2 หน้า อันที่ใหญ่กว่าอยู่ทางด้านใกล้กลาง (ด้านที่ติดกับนิ้วก้อย) จะเกิดข้อต่อกับ กระดูกฮาเมต (hamate) ส่วนหน้าประกบอันเล็กกว่าซึ่งอยู่ทางด้านข้าง (ด้านที่ติดกับนิ้วกลาง) จะเกิดข้อต่อกับ กระดูกแคปปิเตต (capitate)และทางด้านเรเดียส (ด้านติดกับนิ้วกลาง) ยังมีหน้าประกบรูปวงรีอีก 2 หน้า ซึ่งเกิดรอยต่อกับ กระดูกฝ่ามือชิ้นที่ 3 (third metacarpal) และทางด้านอัลนา (ด้านติดกับนิ้วก้อย) ก็มีหน้าประกบเว้า ซึ่งเป็นข้อต่อกับกระดูกฝ่ามือชิ้นที่ 5 (fifth metacarpal) ด้วย ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 กระดูกฝ่ามือชิ้นที่ 4 (Fourth Metacarpal bones)
ที่มา : วิกิพีเดีย, กระดูกฝ่ามือ [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 8 เมษายน 2554, เข้าถึงได้จาก http://th.wikipedia.org/wiki

Fifth metacarpal bone

กระดูกฝ่ามือชิ้นที่ 5 หรือ กระดูกฝ่ามือของนิ้วก้อย (อังกฤษ: Fifth metacarpal bone or Metacarpal bone of the little finger) เป็นกระดูกฝ่ามือชิ้นที่อยู่ด้านข้างลำตัวที่สุด รองรับนิ้วก้อย

พื้นผิว

ที่ฐานของกระดูกจะมีหน้าประกบขนาดใหญ่ 1 อันทางด้านบน (superior surface) มีลักษณะเว้า-นูน เกิดเป็นข้อต่อกับ กระดูกฮาเมต (hamate) และทางด้านเรเดียส (ด้านติดกับนิ้วนาง) มีหน้าประกบอีกอันซึ่งเกิดข้อต่อกับกระดูกฝ่ามือชิ้นที่ 4 (fourth metacarpal)

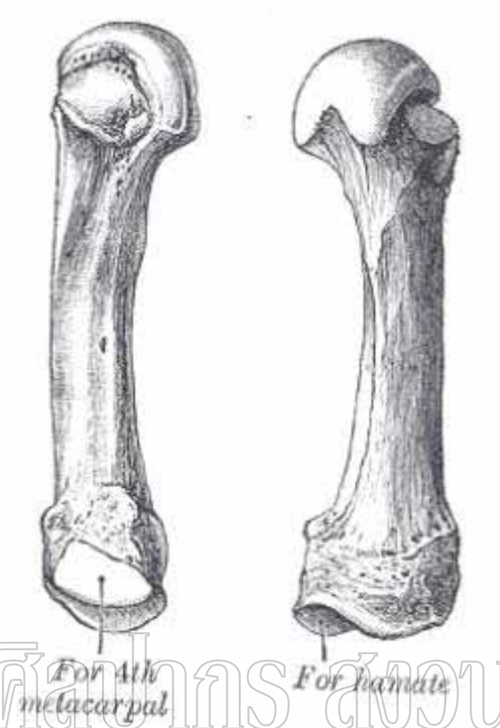
ทางด้านอัลนา (ด้านใกล้กลาง) ของกระดูกจะมีปุ่มที่เป็น จุดเกาะปลาย ของกล้ามเนื้อเอกซ์เทนเซอร์ คาร์ไพ อัลนาริส (Extensor carpi ulnaris muscle)

พื้นผิวด้านหลังของตัวกระดูกถูกแบ่งออกโดยสันเฉียง ซึ่งยาวมาจากใกล้ๆ กับด้านอัลนาของฐานกระดูกมายังด้านเรเดียลของหัวกระดูก

ส่วนด้านข้าง (lateral part) ของพื้นผิวนี้ให้เป็นจุดเกาะของกล้ามเนื้ออินเตอร์ออสเซียสด้านหลังมือ (Interosseus dorsalis) และส่วนด้านใกล้กลาง (medial part) มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมเรียบ ถูกคลุมด้วยเอ็นกล้ามเนื้อกลุ่มเหยียด (Extensor tendons) ของนิ้วก้อย

ความสำคัญทางคลินิก

กระดูกนี้เป็นกระดูกที่มักจะหักหรือได้รับบาดเจ็บเมื่อเหวี่ยงหมัด เรียกรอยแตกนี้ว่า Boxer's fracture ดังภาพที่ 10



รูปที่ 10 กระดูกฝ่ามือชิ้นที่ 5 (Fifth Metacarpal bones)
ที่มา : วิกิพีเดีย (wikipedia), กระดูกฝ่ามือ [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 8 เมษายน 2554, เข้าถึงได้จาก http://th.wikipedia.org/wiki

5.3 กระดูกนิ้วมือ (Phalanges)

แต่ละนิ้วมือจะมีกระดูกนิ้วมือ 3 ชิ้น ยกเว้นนิ้วหัวแม่มือที่มี 2 ชิ้น ประกอบด้วยส่วน base shaft และ head เช่นเดียวกับ metacarpal bones

6.การพิสูจน์บุคคล (เลี้ยง หุยประเสริฐ 2550 : 39)

การพิสูจน์ศพหรือชิ้นส่วนของศพว่าเป็นใครหรือของบุคคลใดนั้นเป็นการเปรียบเทียบข้อมูลของผู้สูญหายกับข้อมูลที่พบจากศพ โดยศพที่พบอาจมาในหลายรูปแบบ เช่น ถ้าได้มาเป็ นศพที่ครบถ้วนและยังไม่สลายตัวจากการเน่า การพิสูจน์อาจจะทำได้ง่ายว่าเป็นใคร ถ้าได้มาเป็นชิ้นส่วนที่เน่าและไม่ครบถ้วน อาจจะต้องพิสูจน์ก่อนว่าเป็นของคนหรือไม่ โดยการตรวจทางรูปร่างลักษณะของกระดูกชิ้นนั้น ๆ หรือการถ่าย x-rays เปรียบเทียบลักษณะกระดูก

ในทางกลับกัน บางครั้งสิ่งที่พบเป็นคราบเลือดหรือสารคัดหลั่งอื่นเช่นน้ำอสุจิ ฯลฯ และต้องการตรวจว่าเป็นของใคร การตรวจจะเริ่มจากการตรวจว่าเป็นของคนหรือไม่เช่นกัน ซึ่งอาจจะทำได้ไม่ยากด้วยการทำให้ปฏิกิริยากับน้ำยาที่ทำปฏิกิริยากับเนื้อเยื่อของมนุษย์ จากนั้นจึงทำ การตรวจต่อไปว่าเป็นของใครด้วยกรรมวิธีทางห้องปฏิบัติการต่อไป

การตรวจพิสูจน์บุคคลอาจแบ่งออกเป็นสองประเภทคือ วิธีที่เป็นวิทยาศาสตร์และวิธีที่ไม่เป็นวิทยาศาสตร์ (Scientific and non-scientific method)

วิธีที่ไม่เป็นวิทยาศาสตร์ (Non-scientific)

จัดว่าเป็นวิธีที่ช่วยในการพิสูจน์เท่านั้น

1.1 Visual indentification

คือการพิสูจน์บุคคลด้วยสายตาของผู้รู้จักซึ่งเป็นข้อมูลของผู้สูญหายที่อยู่ในความทรงจำของผู้ที่จำได้ แต่จะถือว่าเป็นการยืนยันอย่างแน่นอนไม่ได้ เพราะศพอาจจะมีสภาพเปลี่ยนแปลงไปมากแล้ว เช่น ขึ้นอืดมีสีเขียวคล้ำตามใบหน้า หน้าบวมจากการอืดหรือการบาดเจ็บหรือ มีบาดแผลทำให้หน้าผิดรูปไปบางส่วน ทำให้จำผิดไป มีบางรายที่มาดูศพที่สถาบันนิติเวช วิทยา ศพเสียชีวิตจากการถูกรถชน ศพเริ่มขึ้นอืดใบหน้าคล้ำ ภรรยายืนยันว่าใช่ไปแจ้งแก่ตำรวจเจ้าของคดีว่าใช่ ตำรวจทำห นังสือแจ้งชื่อมายังสถาบันนิติเวช วิทยา เพื่อขอให้ญาติรับศพไปดำเนินพิธีทางศาสนา ต่อมาไม่นานสามีเดินทางกลับบ้าน ทำให้เกิดความสับสนทางทะเบียนราษฎร์ และภรรยารายนี้อาจจะต้องคดีแจ้งความเท็จ

วิธีนี้เท่ากับเป็นการพิสูจน์จากการดูรูปร่างหน้าตาภายนอกเท่านั้น แต่ ก็เป็นวิธีที่ใช้มากที่สุดในการพิสูจน์ตัวบุคคล

1.2 Document

คือเอกสารที่เป็นของประจำตัว อาจจะเป็นพาสปอร์ต บัตรประจำตัวประชาชน หรือบัตรประจำตัวอื่น ๆ เครดิตการ์ด ระบุชื่อเจ้าของ ซึ่งมักชวนให้เข้าใจว่า ผู้ตายเป็นเจ้าของเอกสารนั้น ๆ ซึ่งความจริงอาจจะไม่ใช่ก็ได้

1.3 Clothing and personal effects

สิ่งของเครื่องใช้ที่ติดตัว หรือเสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่มต่าง ๆ ที่ใส่อยู่ ลักษณะของการตัดเย็บ ชนิดของผ้า ลวดลายพิเศษ ฯลฯ เครื่องประดับต่าง ๆ เช่น แหวน สร้อยคอ ต่างหู ฯลฯ บางชิ้นออกแบบเป็นพิเศษเฉพาะตัว ล้วนแต่สามารถใช้ช่วยประกอบในการพิสูจน์บุคคลได้

1.4 Birthmark and tattoo

ไฝ ปาน รอยสัก หรือ แผลเป็นต่าง ๆ ตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย อาจจะใช้ช่วยในการพิสูจน์บุคคลได้

1.5 Deformities or surgical treatment

ความผิดปกติ ความพิการของอวัยวะบางส่วนหรือการผ่าตัดบางอย่างอาจจะช่วยในการรักษาพยาบาล การเจ็บป่วยด้วยโรคบางชนิดที่อาจมีผลในการเปลี่ยนแปลงต่อกระดูกและเคย x-rays มาก่อน ก็อาจจะใช้การ x-rays ส่วนนั้นของศพเพื่อเปรียบเทียบกัน

วิธีวิทยาศาสตร์ (Scientific method)

เป็นวิธีเปรียบเทียบที่สามารถใช้ยืนยันตัวบุคคลได้

2.1 ลายพิมพ์นิ้วมือ (fingerprint)

ลายพิมพ์นิ้วมือสิบนิ้วจากศพเมื่อเปรียบเทียบกับลายพิมพ์นิ้วมือของผู้สูญหายที่เคยพิมพ์ไว้สามารถยืนยันได้ว่าเป็นบุคคลคนเดียวกัน บางคนอาจจะไม่เคยพิมพ์ลายนิ้วมือไ วัก็อาจจะหาลายพิมพ์นิ้วมือได้จากข้าวของเครื่องใช้ของผู้สูญหาย เช่น ลายพิมพ์นิ้วมือแฝงของผู้สญหายจากแก้วน้ำ หนังสือ ฯลฯ ของผู้สูญหาย

การตรวจลายพิมพ์นิ้วมือที่พบในที่เกิดเหตุในกรณีการประกอบอาชญากรรมก็ใช้วิธีตรวจหาลายพิมพ์นิ้วมือแฝงในบริเวณที่สงสัย โดยวิธีเดียวกัน

ปัจจุบันยังไม่สามารถตรวจหาลายพิมพ์นิ้วมือแฝงบนร่างกายมนุษย์ได้ แต่มีผู้พยา ยามทำการทดลองเพื่อหาวิธีตรวจอยู่ เพราะถ้าสามารถตรวจได้ ลายนิ้วมือของผู้ที่ทำร้ายคนอื่น ที่ปรากฏอยู่บนร่างกายผู้ถูกทำร้าย จะเป็นเครื่องชี้ว่าผู้ต้องสงสัยได้ทำจริง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบีบคอ เป็นต้น

2.2 การตรวจสภาพฟัน (Dental status)

การตรวจสภาพฟันของศพรวมทั้งการ x-rays รากฟันเปรียบเที ยบกับสภาพฟันจากรายงานของทันตแพทย์ ใช้ยืนยันได้ว่าเป็นบุคคลคนเดียวกัน เพราะรายละเอียดการอุดฟันซี่ต่าง ๆ ซึ่งมีถึง 32 ซี่ แต่ละซี่มี 5 ด้าน คือ ด้านลิ้น (lingual) ด้านกระพุ้งแก้ม (buccal) ด้านหน้า (mesial) ด้านหลัง (distal) และด้านสบฟัน (occlusion) นอกจากนั้นยังอุดฟันเป็นรูปร่างต่าง ๆ และด้วยสารที่ต่างชนิดกันอีก ฯลฯ เป็นต้น

สภาพของรากฟันจาก x-rays ในแต่ละคนก็ต่างกัน และรากฟันยังช่วยบอกอายุได้อีกด้วย

ฟันเป็นกระดูกจึงไม่เน่าเปื่อยและทนความร้อนได้ดี ถ้าฟันไม่ได้ถูกสุมไฟโดยตรงความร้อนที่สะสมมักจะไม่ถึง 600 องศาเซลเซียส ฟันจะยังไม่เปลี่ยนสภาพเช่นเดียวกับกระดูก ในทางกลับกัน รอยกัด (bitemark) บนร่างกายผู้ถูกทำร้ายอาจจะใช้เปรียบเทียบกับฟันของผู้ต้องสงสัยเพื่อช่วยในการหาตัวคนกัดได้ หน้าที่ของนิติเวชแพทย์หรือนักสืบจะต้องดูให้ออกว่าบาดแผลที่ปรากฏเป็นรอยวงกลมนั้นคือรอยฟันกัด

2.3 การเปรียบเทียบสารพันธุกรรม (DNA indentification)

สาร DNA เป็นสารประกอบที่ประกอบด้วยอณูของนิวคลิโอไทด์ หลาย ๆอณูมาต่อกัน นิวคลีโอไทด์ประกอบขึ้นจากอณูของน้ำตาลริโบส (deoxyribose sugar) และอณูของโปรตีนเพียวรีน และไพริดิน (purine and pyridine) ยึดต่อกันเป็นเส้นยาวด้วยอณูของฟอสฟอรัส เป็นสายยาวอาจเป็นร้อยหรือเป็นพัน ถึงเป็นล้าน นิวคลิโอไทด์ หรือมากกว่า

สาย DNA สองเส้นจะต่อกันด้วยอณูของเพียวรีน (purine) และไพริดีน (pyridine) เป็นสายคู่ยาวขดซ้อนกันไปมาบนโปรตีนฮีสโตน (Histone) เรียกว่า โครมาติน (Chromatin) และโครมาตินสองเส้นมาอยู่คู่กันเรียกว่าโครโมโซม (Chromosome) การเรียงตัวของ DNA ในแต่ละเส้นของนิวคลีโอไทด์ในแต่ละคนจะไม่มีซ้ำกันยกเว้นในฝาแฝดที่เกิดจากไข่ใบเดียวกัน

การเปรียบเทียบ DNA อาจใช้เทคนิค ที่ใช้สารบางอย่างตัดเส้นนิวคลีโอไทด์ออกเป็น

ท่อน ๆ ส่วนของ DNA ที่เรียงตัวเหมือนกันบนเส้นนิวคลีโอไทด์จะถูกตัดออก ทำให้ได้เส้นนิวคลีโอไทด์หลาย ๆ เส้นที่มีขนาดต่าง ๆ กัน ซึ่งถ้าเปรียบเทียบกับเส้นนิวคลีโอไทด์ในคน ๆ เดียวกัน การถูกตัดก็จะถูกตัดที่เดียวกัน จำนวนท่อนของ DNA ที่ได้ก็จะเหมือนกันด้วย และสามารถเปรียบเทียบกันได้

การตรวจอื่น ๆ ที่ใช้ช่วยในการพิสูจน์บุคคลในกรณีที่ได้ชิ้นส่วนของศพหรือกระดูกศพ

กรณีได้ศพที่เน่ามากจนไม่สามารถพิสูจน์บุคคลจากรูปร่างหน้าตาได้ ถ้าเนื้อเยื่อที่ได้ไม่เน่าอาจจะทำการตรวจหาเพศของชิ้นส่วนนั้น ๆ โดยการทำ cell imprint (เอาชิ้นเนื้อแปะบนสไลด์กระจกให้เซลล์หลุดติดอยู่) แล้วย้อมสีด้วย Quinacrine HCL 0.5% เพื่อตรวจเพศ(เพศชายจะเห็น จุดสีน้ำตาลติดอยู่ในเซลล์) หรือย้อมด้วย PAP stain ตรวจดู sex chromatin ที่ขอบนิวเคลียส

ถ้าได้ชิ้นส่วนเป็นกระดูก การตรวจพิสูจน์จะต้องเริ่มต้นจากการตรวจกระดูกที่ได้มาตรวจเชื้อชาติจากลักษณะของกะโหลก ตรวจเพศจากกระดูกเชิงกราน ตรวจความสูงจากกระดูกระยางค์ เช่นกระดูกต้นแขนหรือกระดูกต้นขา ตรวจอายุจากฟัน จากการติดของหัวกระดูก จากรอยต่อของกระดูกกะโหลก

จากนั้นใช้เทคนิคการทำภาพเชิงซ้อนเพื่อปฏิเสธภาพของผู้เสียหาย แต่ถ้าไม่สามารถปฏิเสธก็ต้องทำการตรวจ DNA จากกระดูกต่อไป

เทคนิคและหลักการในการทำภาพเชิงซ้อน

การทำภาพเชิงซ้อนคือ การนำรูปถ่ายของผู้สูญหายถ่ายซ้อนกับภาพกะโหลกศีรษะที่มีขากรรไกร จัดให้ท่าของกะโหลกศีรษะอยู่ในท่าเดียวกับภาพถ่าย จัดขยายให้ยอดศีรษะกับปลายคางของกระดูกเข้าที่เหมาะสมกับภาพถ่าย จากนั้นจึงเริ่มเปรียบเทียบส่วนของกระดูกต่าง ๆ ว่า สามารถอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องตรงกับภาพถ่าย เช่น กระดูกกลางจมูก กระดูกโหนกแก้ม กระดูกเบ้าตา มุมกระดูกขากรรไกร และฟัน ภาพถ่ายที่เห็นฟันผู้ตายจะช่วยในการเปรียบเทียบมาก

การตรวจทางซีโรโลยี่

คือ การตรวจสารเคมีต่าง ๆ ในเลือด ในสารคัดหลั่งจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย หรือจากเนื้อเยื่อก็ตาม อาจสามารถใช้ตรวจพิสูจน์ตัวบุคคลได้ และมีใช้มาตั้งแต่สมัยก่อนการใช้ DNA เป็นการทำโดยตรวจกลุ่มของเลือด กลุ่มของเม็ดเลือดขาว แม้แต่กลุ่มของสารคัดหลั่งของแต่ละส่วนเพื่อเปรียบเทียบ แต่เนื่องจากกรรมวิธีการตรวจยุ่งยาก ซับซ้อน ของการตรวจแต่ละอย่าง และแต่ละอย่างก็ไม่สามารถยืนยันได้อย่างมีน้ำหนักเท่ากับการตรวจ DNA การตรวจทางซีโรโลยี่เพื่อพิสูจน์บุคลจึงค่อยเสื่อมความนิยมลง และไม่ค่อยใช้เพื่อการนี้ในปัจจุบัน

8.การระบุเพศจากกระดูก (ชนสรณ์ ภู่เด่นแดน 2551 : 25 - 34)

ในการนำกระดูกมาใช้ในการระบุเพศนั้น กระดูกแต่ละชิ้นมีความแม่นยำในการระบุเพศได้แตกต่างกัน ซึ่งกระดูกที่มีความแม่นยำ และนำมาใช้ในงานด้านมานุษยวิทยา ได้แก่ กระดูกกะโหลกศีรษะ (skull) และกระดูกเชิงกราน (pelvis) ซึ่งกระดูกดังกล่าวมีความแตกต่างในแต่ละเพศค่อนข้างชัดเจน ด้วยเหตุที่มีความสัมพันธ์กับหน้าที่การทำงานในแต่ละเพศ ลักษณะทั่วไปของกระดูกเชิงกรานและบริเวณ pelvic inlet ของเชิงกรานในเพศหญิงจะกว้างกว่าเพศชาย ด้วยหน้าที่หลักในการคลอดบุตร ผู้หญิงที่มีเชิงกรานแคบมักจะเจอปัญหาการคลอดยาก อย่างไรก็ตาม กระดูกเชิงกรานที่แคบจะมีประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวได้ดีกว่าเชิงกรานที่กว้าง นักวิจัยส่วนใหญ่เชื่อว่าเหตุผลหลักของการวิวัฒนาการของกระดูกเชิงกรานของมนุษย์และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมนั้น เป็นเหตุผลจากธรรมชาติที่สัมพันธ์กับการคลอดบุตรในเพศหญิง (Tague 1995, อ้างถึงใน ชนสรณ์ ภู่เด่นแดน 2551 : 25)

กระดูกสะโพกเป็นกระดูกที่ใช้บอกเพศได้ ในทางปฏิบัตินั้นจะใช้ตำแหน่งกระดูก 3 จุด ได้แก่

1) subpubic region ครอบคลุมส่วนต่าง ๆ 3 ส่วน ที่มีความน่าเชื่อถือและแม่นยำในการใช้ระบุเพศและอายุของส่วนต่างๆ จากมากไปน้อยทั้งสามส่วนเรียงตามลำดับ ได้แก่ คือ ventral arc, subpubic concavity และ ischiopubic ramus ridge โดย subpubic region ในเพศหญิงจะกว้างกว่าลักษณะเป็น U - shaped มากกว่า ในขณะที่เพศชายจะแคบกว่าโดยทำมุมน้อยกว่า 90 องศา และมีลักษณะเป็น V - shaped มากกว่าในเพศหญิง (Phenice 1969, อ้างถึงใน ชนสรณ์ ภู่เด่นแดน 2551 : 25)

2) รูปร่างของ greater sciatic notch (Milner 1992) ในการศึกษา greater sciatic notch คือตำแหน่งบริเวณ แนวเส้นตรงของด้านหน้า notch และสุดบริเวณ ischial spine มีลักษณะกว้างใน

ผู้หญิงและแคบในชาย แต่ในทางวิชาการรูปร่างของ greater sciatic notch ยังไม่ได้รับการเชื่อถือในการใช้ระบุเพศเท่ากับ subpubic region เพราะ greater sciatic notch ของผู้หญิงอาจแคบเข้าได้ หากมีปัจจัยบางอย่างเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น เกิดการสึกกร่อนจากอาการ osteomalacia และ

3) preauricular sulcus มักเป็นลักษณะที่ปรากฏในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย

นอกจากนี้ ลักษณะของ ventral arc (ventral arch ridge) เป็นลักษณะที่สังเกตง่ายที่สุดในบริเวณ ventral surface พบว่า เพศหญิงมีลักษณะเป็นสันชัดเจน ส่วนในเพศชายมีลักษณะเป็นสันเพียงเล็กน้อยแต่มีการยกมุมของสันเป็นขั้น ๆ (Budinoff and Tague 1990, อ้างถึงใน ชนสรณ์ ภู่เด่นแดน 2551 : 26) ในการศึกษาของ Phenice (1969, อ้างถึงใน ชนสรณ์ ภู่เด่นแดน 2551 : 26) พบว่า บริเวณที่สามารถระบุเพศได้ของกระดูกเชิงกราน ได้แก่ ventral arc, subpubic concavity และ ischiopubic ramus ridge บริเวณขอบด้านในตรงกลางของ inferior pubic ramus ที่มีความโค้งเว้าและ ventral arc ที่ปรากฏ เป็นสันคมในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย นอกจากนี้กระดูกเชิงกรานที่พบจากการถูกฝังเป็นเวลานาน ในศพท่านอนหงาย พบว่า ตำแหน่งทางด้านหน้ามักจะถูกทำลาย แต่ยังมีตำแหน่งทางด้านหลังของเชิงกราน ที่มักจะเหลืออยู่ พอที่จะบ่งบอกเพศได้ ได้แก่ greater sciatic notch ในเพศหญิงจะกว้างกว่าและตื้นกว่าในเพศชาย (Hager 1996, อ้างถึงใน ชนสรณ์ ภู่เด่นแดน 2551 : 26)

โดยทั่วไปโครงกระดูกของเพศชายจะใหญ่และแข็งแรงกว่าเพศหญิง โดยในเพศชายมีความสัมพันธ์กับมวลของกล้ามเนื้อที่มากกว่า เนื่องจากเป็นที่เกาะยึดของกล้ามเนื้อ ทำให้มีลักษณะหยาบ ขรุขระ และเป็นสันนูนมากกว่า โดยตำแหน่งที่สำคัญที่มีความแตกต่างที่ใช้ในการระบุเพศ ได้แก่

1) กระดูกหน้าผาก (frontal bone) มีตำแหน่งที่แตกต่างกันได้แก่

1.1) supraorbital ridge จะเด่นในเพศชาย ส่วนในเพศหญิงจะไม่พบ

1.2) frontal bossing ในเพศชายจะเป็น double boss ส่วนในเพศหญิงจะเป็น single central boss

2) กระดูกขมับ (temporal bone) มีตำแหน่งที่แตกต่างกันได้แก่

2.1) mastoid process ในเพศชายจะใหญ่กว่าในเพศหญิง

2.2) zygomatic process length ในเพศชายจะยื่นเลย external auditory meatus ในขณะที่เพศหญิง จะสิ้นสุดก่อนถึง external auditory meatus

3) กระดูกท้ายทอย (occipital bone) ตำแหน่งที่มีความแตกต่างกันคือ external occipital protuberance ในเพศชายจะนูนเด่นกว่าในเพศหญิง

4) ขากรรไกรล่าง (mandible) ตำแหน่งที่มีความแตกต่างกันคือ

4.1) ramus ในเพศชายมีลักษณะกว้างและมีมุมแหลม ในเพศหญิงจะมีลักษณะแคบและมีมุมป้านกว่า

4.2) chin shape ในเพศชายจะเป็นรูปสี่เหลี่ยม ในขณะที่เพศหญิงจะค่อนข้างกลมกว่าจุดต่าง ๆ เหล่านี้ จึงเป็นตัวชี้วัดได้ในการแยกเพศ ทั้งนี้ยังรวมถึงปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของกระดูก ได้แก่ พฤติกรรมการดำรงชีวิต โภชนาการ เป็นต้น

9.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเรื่องการกำหนดเพศหรือการแยกเพศโดยการวิเคราะห์จากกระดูกฝ่ามือ มีผู้ได้ทำการศึกษาไว้ ดังนี้ Manolis และคณะ (Manolis et al 2009 : 1) ได้ทำการศึกษาแยกเพศโดยทำการวัดกระดูกฝ่ามือในกลุ่มประชากรประเทศกรีซ โดยกลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษาเป็นกระดูกฝ่ามือที่ได้รับจาก The National and Kapodistrian University of Athens (NKUA) โดยแบ่งเป็นกระดูกฝ่ามือในเพศชาย 84 คน และเพศหญิง 67 คน พบว่าในกระดูกฝ่ามือข้างซ้ายมีค่าความน่าเชื่อถือในการแยกเพศถึงร้อยละ 83.7 – 88.1 และกระดูกฝ่ามือข้างขวามีค่าความน่าเชื่อถือในการแยกเพศร้อยละ 83.8 – 89.7

Pedro A. Barrio and Jose' A. Sa'nchez (Barrio, Sa'nchez 2006 : 1) ได้ทำการศึกษาแยกเพศโดยใช้กระดูกฝ่ามือในกลุ่มประชากรชาวสเปน โดยทำการวัดกลุ่มตัวอย่างกระดูกฝ่ามือจาก Complutense University of Madrid (UCM) แบ่งเป็นเพศชาย 37 คน และเพศหญิง 42 คน พบว่า ค่าความน่าเชื่อถือในการแยกเพศ ของกระดูกฝ่ามือที่ 4 และ 5 ข้างขวา มีค่าร้อยละ 81 และพบถึงร้อยละ 91 ในกระดูกฝ่ามือที่ 2 ของข้างซ้าย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง การกำหนดเพศโดยการวิเคราะห์ จำแนก เพื่อประเมินหาค่าความน่าเชื่อถือในการวัดกระดูกฝ่ามือในประชากรไทย เป็นการวิจัยเชิงปริมาณเพื่อการเปรียบเทียบ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาความแตกต่างระหว่างกระดูกฝ่ามือในเพศชายและเพศหญิง และ วิเคราะห์ประเมินความน่าเชื่อถือในการระบุเพศจากกระดูกฝ่ามือในคนไทย โดยการวัดความยาวของจุดต่าง ๆ บนกระดูกฝ่ามือแล้วหาค่าเฉลี่ยเพื่อนำมาวิ เคราะห์ โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

1.เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย
2.ขั้นตอนและวิธีการทดลอง
3.สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

1. โครงกระดูกที่ใช้เพื่อเป็นตัวอย่างสำหรับงานวิจัย
2. เวอร์เนียคาลิเปอร์
3. สมุดบันทึก
4. เทปกาวเพื่อใช้เป็นตัวกำหนดจุดในการวัด
5. กล้องถ่ายรูปดิจิตัล
6. เสื้อกาวน์
7. เครื่องเขียนต่างๆ
8. เก้าอี้
9. Text Book (Gross Anatomy)

2.ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการศึกษา

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษาจาก กระดูกฝ่ามือของอาจารย์ใหญ่ที่ใช้ในการเรียนการสอน โดยได้รับความอนุเคราะห์จาก ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล และได้ทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดย ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยที่ผู้ทำการวิจัยจะไม่ทราบเพศของกลุ่มตัวอย่างมาก่อนเพื่อป้องกันมิให้เกิดความเอนเอียงในการวัด โดยทำกา รวัดกระดูกฝ่ามือไปเรื่อย ๆ เมื่อวัดเสร็จแล้วจึงทำการสืบค้นประวัติ และข้อมูล เพื่อคัดเลือกหากลุ่มตัวอย่างที่ต้องการมาทำการวิเคราะห์ในภายหลัง ซึ่งผู้วิจัยจะคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามคุณสมบัติดังนี้

1.เป็นกระดูกฝ่ามือของผู้ที่มีสัญชาติไทย เชื้อชาติไทย

2.เป็นกระดูกฝ่ามือที่มีสภาพสมบูรณ์ ไม่มีรอยโรค หรือความผิดปกติใด ๆ

3.อายุอยู่ในช่วง 25 – 80 ปี

ผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์สถานที่ในการวิจัย คือ ห้องปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ ซึ่งอากาศถ่ายเทสะดวก มีแสงสว่างเพียงพอ ปราศจากสิ่งรบกวน ภายใ นภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร โดยมีขั้นตอนและวิธีการศึกษาดังต่อไปนี้

1.ทำการติดต่อขอกระดูกฝ่ามือที่จะนำมาวัด จากเจ้าหน้าที่ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ โดยกำหนดว่า ผู้วิจัยจะต้องไม่ทราบเพศที่แท้จริงขอ งกระดูกฝ่ามืออาจารย์ใหญ่ที่นำมาศึกษาตลอดเวลาที่ดำเนินการเก็บกลุ่มตัวอย่าง เพื่อป้องกันมิให้เกิดความเอนเอียงและคลาดเคลื่อนในการเก็บข้อมูล

2. จัดเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัด ได้แก่ สมุดบันทึกผล ดินสอสำหรับทำจุดอ้างอิง เวอร์เนียที่ใช้ในการวัด ถุงมือยาง และสวมเสื้อกาวน์ให้พร้อม

3. ทำการ จดบันทึกรหัสเบอร์กระดูกที่จะทำการวัด ซึ่งจะต้องนำมาใช้ในการสืบค้นประวัติของอาจารย์ใหญ่ในภายหลังต่อไป

4. ทำความสะอาดมือทั้ง 2 ข้าง ใช้ดินสอจุดสำหรับ อ้างอิง ที่จะทำการวัด (Pedro A. Barrio, Jose' A. Sa'nchez 2006 : 2) มี 8 จุดอ้างอิงที่ใช้วัดดังต่อไปนี้

จุดที่ 1 จุด ML คือ Maximum length เป็นค่าของความยาวที่สูงที่สุดของกระดู กชิ้นนั้น ๆ ดังภาพที่ 11

ภาพที่ 11 จุดที่ใช้ในการวัด ML ในกระดูกฝ่ามือ

จุดที่ 2 จุด MLDPE คือ Mediolateral diameter of proximal epiphysis เป็นค่าของความกว้างของปลายกระดูกส่วน proximal ดังภาพที่ 12

ภาพที่ 12 จุดที่ใช้ในการวัด MLDPE ในกระดูกฝ่ามือ

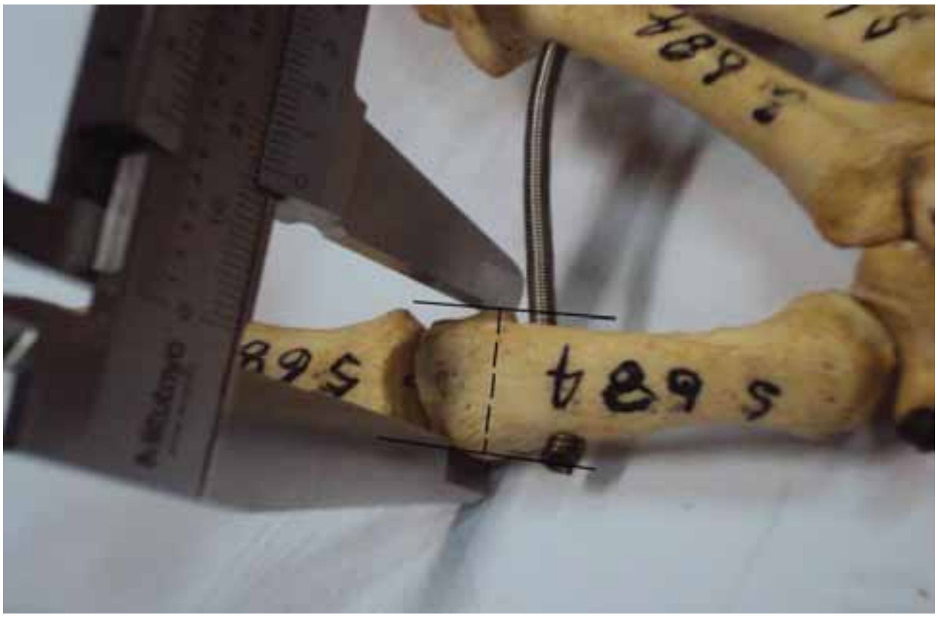
จุดที่ 3 จุด APDPE คือ Antero-posterior diameter of proximal epiphysis เป็นค่าของความหนาของปลายกระดูกส่วน proximal ดังภาพที่ 13

ภาพที่ 13 จุดที่ใช้ในการวัด APDPE ในกระดูกฝ่ามือ

จุดที่ 4 จุด ECD คือ Epicondylar diameter เป็นค่าของความกว้างของ epicondylar ซึ่งจะอยู่บริเวณใกล้ๆ กับปลายกระดูกส่วน distal ดังภาพที่ 14

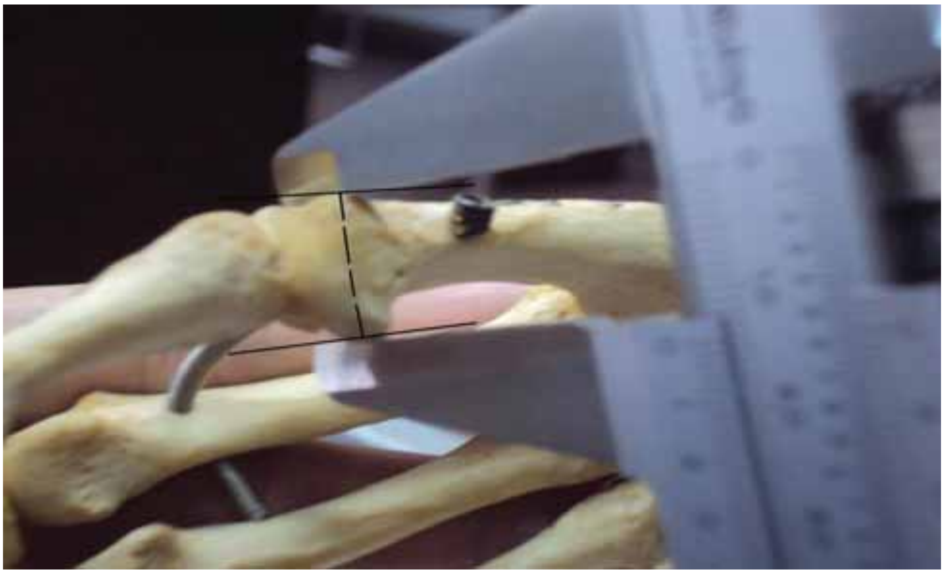
ภาพที่ 14 จุดที่ใช้ในการวัด ECD ในกระดูกฝ่ามือ

จุดที่ 5 จุด MLDDE คือ Mediolateral diameter of distal epiphysis เป็นค่าของความกว้าง ของปลายกระดูกส่วน distal ดังภาพที่ 15



ภาพที่ 15 จุดที่ใช้ในการวัด MLDDE ในกระดูกฝ่ามือ

จุดที่ 6 จุด APDDE คือ Antero-posterior diameter of distal epiphysis เป็นค่าของความหนาของปลายกระดูกส่วน distal ดังภาพที่ 16



ภาพที่ 16 จุดที่ใช้ในการวัด APDDE ในกระดูกฝ่ามือ

จุดที่ 7 จุด MLDM คือ Mediolateral diameter at midshaft เป็นค่าของความกว้างบริเวณตรงกลางหรือครึ่งหนึ่งของความยาวกระดูกชิ้นนั้น ๆ ดังภาพที่ 17

ภาพที่ 17 จุดที่ใช้ในการวัด MLDM ในกระดูกฝ่ามือ

จุดที่ 8 จุด APDM คือ Antero-posterior diameter at midshaft เป็นค่าของความหนาบริเวณตรงกลางหรือครึ่งหนึ่งของความยาวกระดูกชิ้นน ๆ ดังภาพที่ 18

ภาพที่ 18 จุดที่ใช้ในการวัด APDM ในกระดูกฝ่ามือ

5. ทำการวัดกระดูก แต่ละชิ้น โดยเริ่มวัด 8 จุดอ้างอิงจากกระดูกฝ่ามือข้างซ้ายชิ้นที่ 1 ไปจนถึงกระดูกฝ่ามือข้างขวาชิ้นที่ 5 รวมจุดที่ใช้ในการวัดทั้งสิ้น 80 จุดต่ออาจารย์ใหญ่ 1 ร่าง โดยใช้หน่วยเป็นมิลลิเมตร (mm.) จากนั้นทำการจดบันทึกค่าที่วัดได้ทุกครั้งลงบนสมุดบันทึก โดยผู้วิจัยได้ออกแบบตารางสำหรับใช้ในการจดบันทึก โดย 1 ตารางต่อการวัดกระดูกฝ่ามือจากอาจารย์ใหญ่ 1 ร่าง ดังนี้

ตารางที่ 1 ตัวอย่างตารางจดบันทึกค่าที่ได้จากการวัดกระดูกฝ่ามือ ณ จุดต่าง ๆ

Table	Measurement		Metacarpal I	Metacarpal II	Metacarpal III	Metacarpal IV	Metacarpal V
	Variable	Side					
	ML	L					
		R					
	MLDPE	L					
		R					
	APDPE	L					
		R					
	ECD	L					
		R					
	MLDDE	L					
		R					
	APDDE	L					
		R					
	MLDM	L					
		R					
	APDM	L					
		R					

6. สืบค้นประวัติข้อมูลของอาจารย์ใหญ่แต่ละท่าน จากบัญชีศพเก็บกระดูกของภาควิชากายวิภาคศาสตร์ แล้วทำการคัดข้อมูลเพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในงานวิจัยนี้ดังภาพที่ 19

ภาพที่ 19 ข้อมูลประวัติของอาจารย์ใหญ่/บัญชีศพเก็บกระดูก

7. นำข้อมูลที่ได้จากการวัดทั้งหมด กรอกลงในโปรแกรม Microsoft Excel 2007 เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS ต่อไป

3.สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

โปรแกรม SPSS โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบดังนี้

1.วิเคราะห์หาค่า เฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของตัวแปรในการวัดกระดูกฝ่ามือข้างซ้ายและข้างขวาในเพศชายและเพศหญิง

2.เปรียบเทียบความแตกต่าง ในการวัดกระดูกฝ่ามือข้างซ้ายและข้างขวาของเพศชาย (paired) โดยการหาค่า t และ P-value

3.เปรียบเทียบความแตกต่ าง ในการวัดกระดูกฝ่ามือข้างซ้ายและข้างขวาของเพศหญิง (paired) โดยหาค่า t และ P-value

4.เปรียบเทียบความแตกต่างในการวัดกระดูกฝ่ามือข้างซ้ายและข้างขวา ของเพศชายและเพศหญิง โดยหาค่า t และ P-value

5.วิเคราะห์หาค่าการจำแนกของตัวแปรและค่าความน่าเชื่อถือ ในการวัดกระดูกฝ่ามือในเพศชายและเพศหญิง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในเรื่องการกำหนดเพศ โดยการวิเคราะห์ จำแนก เพื่อประเมินหาค่าความน่าเชื่อถือในการวัดกระดูกฝ่ามือในประชากรไทย ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่จะนำเสนอแบ่งออกเป็น 6 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาค่า ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของตัวแปรในการวัดกระดูกฝ่ามือข้างซ้ายและข้างขวาในเพศชายและเพศหญิง

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบความแตกต่าง ในการวัดกระดูกฝ่ามือข้างซ้ายและข้างขวาของเพศชาย โดยการหาค่า t และค่า P-value

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบความแตกต่าง ในการวัดกระดูกฝ่ามือข้างซ้ายและข้างขวาของเพศหญิง โดยหาค่า t และค่า P-value

ตอนที่ 4 เปรียบเทียบความแตกต่างในการวัดกระดูกฝ่ามือข้างซ้ายและข้างขวา ของเพศชายและเพศหญิง โดยหาค่า t และ P-value

ตอนที่ 5 วิเคราะห์หาค่าการจำแนกของตัวแปรและค่าความน่าเชื่อถือในการวัดกระดูกฝ่ามือในเพศชายและเพศหญิง

โดยกำหนดค่าจากตารางที่ 1 – 9 ดังนี้

ML คือ Maximum length เป็นค่าของความยาวที่สูงที่สุดของกระดูกชิ้นนั้น ๆ

MLDPE คือ Mediolateral diameter of proximal epiphysis เป็นค่าของความกว้างของปลายกระดูกส่วน proximal

APDPE คือ Antero-posterior diameter of proximal epiphysis เป็นค่าของความหนาของปลายกระดูกส่วน proximal

ECD คือ Epicondylar diameter เป็นค่าของความกว้างของ epicondylar ซึ่งจะอยู่บริเวณใกล้ๆ กับปลายกระดูกส่วน distal

MLDDE คือ Mediolateral diameter of distal epiphysis เป็นค่าของความกว้างของปลายกระดูกส่วน distal

APDDE คือ Antero-posterior diameter of distal epiphysis เป็นค่าของความหนาของปลายกระดูกส่วน distal

MLDM คือ Mediolateral diameter at midshaft เป็นค่าของความกว้างบริเวณตรงกลางหรือครึ่งหนึ่งของความยาวกระดูกชิ้นนั้น ๆ

APDM คือ Antero-posterior diameter at midshaft เป็นค่าของความหนาบริเวณตรงกลางหรือครึ่งหนึ่งของความยาวกระดูกชิ้นนั้น ๆ

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์หาค่า ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของตัวแปรในการวัดกระดูกฝ่ามือข้างซ้ายและข้างขวาในเพศชาย

ผู้วิจัยได้ทำการหาค่า ค่าเฉลี่ย และค่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของตัวแปรเพื่อวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อดูการกระจายของ ข้อมูลของตัวแปรที่นำมาศึกษา เป็นการเปรียบเทียบเบื้องต้นระหว่างกระดูกฝ่ามือข้างซ้ายและข้างขวาในกลุ่มตัวอย่างเพศชายว่ามีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด ดังตารางที่ 2 ต่อไปนี้

ตารางที่ 2 ค่า ค่าเฉลี่ย ของตัวแปรในกระดูกฝ่ามือข้างซ้ายและข้างขวาในเพศชาย (n=18)

ตำแหน่งของการวัด*	ข้าง L=ซ้าย R=ขวา	เพศชาย ค่าเฉลี่ย (mm)	เพศชาย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mm)	เพศหญิง ค่าเฉลี่ย (mm)	เพศหญิง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mm)
First Metacarpal bones					
ML	L	42.7667	3.75485	39.7633	3.01731
	R	42.7922	4.00973	40.0433	2.93915
MLDPE	L	12.5944	1.62628	10.9383	1.38568
	R	12.9033	1.51237	11.1917	1.11026
APDPE	L	12.5556	1.48993	11.38	1.16053
	R	12.5656	1.28215	11.73	1.16674
ECD	L	13.3233	1.90747	11.3783	1.58593
	R	13.5100	1.99778	11.4967	1.48306
MLDDE	L	11.5667	1.32697	10.2183	1.17824
	R	11.7133	1.28448	10.4433	1.24862
APDDE	L	11.4678	2.17134	10.0517	1.10879
	R	11.4078	1.94967	10.1267	1.14417
MLDM	L	9.0911	1.83333	8.19	1.14344

ตำแหน่งของการวัด*	ข้าง L=ซ้าย R=ขวา	เพศชาย		เพศหญิง	
		ค่าเฉลี่ย (mm)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mm)	ค่าเฉลี่ย (mm)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mm)
MLDM	R	9.3694	1.86290	8.3683	1.18366
APDM	L	6.2800	1.15245	6.02	1.05217
	R	6.2167	1.06073	6.1333	1.05083
Second Metacarpal bones					
ML	L	63.9300	4.19561	59.2183	4.22516
	R	64.3744	4.44765	59.1783	4.40753
MLDPE	L	14.6656	1.54571	13.5217	1.74973
	R	14.9722	1.60171	13.4783	1.91291
APDPE	L	14.4778	1.80712	13.3283	1.19698
	R	14.6789	1.99743	13.6567	1.33176
ECD	L	12.1100	1.03274	11.0567	0.92441
	R	12.2189	1.10848	11.165	0.90108
MLDDE	L	11.4556	1.80274	10.195	1.27656
	R	11.2556	1.57760	10.215	0.98269
APDDE	L	11.5411	1.18751	10.4483	0.92254
	R	11.6944	1.26057	10.3633	1.06719
MLDM	L	6.3800	1.46300	5.53	0.7147
	R	6.5667	1.59641	5.5367	0.87888
APDM	L	6.8922	1.47107	5.91	0.7977
	R	7.0400	1.51050	5.9217	0.76754
Third Metacarpal bones					
ML	L	62.1222	5.37072	58.8033	3.20155
	R	62.1511	5.19199	58.7883	3.12512
MLDPE	L	10.7889	1.17854	10.9483	1.35857

ตำแหน่งของการวัด*	ข้าง L=ซ้าย R=ขวา	เพศชาย		เพศหญิง	
		ค่าเฉลี่ย (mm)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mm)	ค่าเฉลี่ย (mm)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mm)
MLDPE	R	11.1189	1.21633	10.86	1.44941
APDPE	L	13.5067	1.43689	12.27	1.38804
	R	13.4689	1.59793	12.7183	1.32647
ECD	L	11.3267	1.11634	10.4733	0.89971
	R	11.6122	1.18212	10.6417	0.85026
MLDDE	L	10.3178	1.37471	9.4667	1.27739
	R	10.3611	1.15721	9.4517	1.25829
APDDE	L	11.6022	1.32613	10.49	0.98989
	R	11.6500	1.23860	10.545	0.86915
MLDM	L	5.4656	.72796	5.44	0.9377
	R	5.6767	.67737	5.4917	0.93043
APDM	L	6.8089	1.10635	6.0267	0.98606
	R	6.9767	1.13188	6.0367	0.84025
Forth Metacarpal bones					
ML	L	52.7189	3.62806	49.0833	3.4297
	R	52.9178	3.74952	49.1917	3.26047
MLDPE	L	8.7000	.98850	8.2683	1.65055
	R	8.6522	1.12231	8.4817	1.60894
APDPE	L	9.1611	1.15040	8.5667	0.94362
	R	9.3211	1.08635	8.39	0.76541
ECD	L	9.8611	.96909	9.1367	1.12398
	R	9.9211	1.01600	9.085	1.21047
MLDDE	L	9.0567	1.51563	8.555	1.49856
	R	9.1772	1.45743	8.5067	1.51891

ตำแหน่งของการวัด*	ข้าง L=ซ้าย R=ขวา	เพศชาย		เพศหญิง	
		ค่าเฉลี่ย (mm)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mm)	ค่าเฉลี่ย (mm)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mm)
APDDE	L	10.1456	1.23177	9.065	0.90019
	R	10.1922	1.26761	9.035	0.80774
MLDM	L	4.0789	.63459	4.59	1.41235
	R	4.2856	.77347	4.5517	1.43989
APDM	L	4.9700	.80479	4.6367	0.66926
	R	5.0278	.71050	4.76	0.69935
Fifth Metacarpal bones					
ML	L	48.9483	3.80621	45.3367	2.98369
	R	49.2489	3.74400	45.4967	2.69369
MLDPE	L	10.7233	1.29996	9.5783	0.94601
	R	10.8267	1.25580	9.7267	0.88939
APDPE	L	8.8689	1.19348	7.9267	0.81022
	R	8.8056	.97229	7.9233	0.92736
ECD	L	9.3933	.81255	8.4817	1.01946
	R	9.6311	.84003	8.475	1.02766
MLDDE	L	8.6211	.98086	7.5167	0.80552
	R	8.6789	1.00257	7.4783	0.86783
APDDE	L	9.4622	1.30883	8.035	0.89679
	R	9.7178	1.41040	8.0217	0.82834
MLDM	L	5.6500	1.84005	5.2433	0.65709
	R	5.8600	1.86127	5.26	0.82533
APDM	L	4.4989	.64998	4.39	0.82155
	R	4.5822	.65898	4.43	0.737

เมื่อได้ทำการหาค่า ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของกระดูกฝ่ามือแต่ละข้างแล้ว จากตารางที่ 1 สามารถสรุปได้ว่าในภาพรวมจากตารางนั้น ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการวัดกระดูกฝ่ามือในเพศชายมีค่าที่สูงกว่าในเพศหญิง แต่ก็มีบางจุดเท่านั้นที่พบว่าค่าจากการวัดในเพศหญิงนั้นสูงกว่าในเพศชาย ซึ่งทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบริบทในการทำกิจกรรมในชีวิต รูปแบบการใช้ชีวิตของทั้งสองเพศมีความแตกต่างกัน

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบความแตกต่างในการวัดกระดูกฝ่ามือข้างซ้ายและข้างขวาของเพศชาย

เมื่อทำการหาค่า ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของกระดูกฝ่ามือ ของเพศชายทั้งซ้ายและขวาแล้ว ผู้วิจัยจึงได้นำค่าที่วิเคราะห์ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการวัดกระดูกฝ่ามือข้างซ้ายและข้างขวาในเพศชายว่า จะมีความแตกต่างกันหรือไม่ เพื่อทดสอบสมมติฐานว่า กระดูกฝ่ามือแต่ละข้างเป็นของคน ๆ เดียวกัน ด้วย โปรแกรม SPSS ด้วยวิธี Paired sample t – test โดยกำหนดค่าความน่าเชื่อถือที่ 95 % ซึ่งพบว่าได้ค่าแสดงออกมาดังตารางที่ 4

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบความแตกต่างในกระดูกฝ่ามือข้างซ้ายและข้างขวาของเพศชาย

ตำแหน่งของการวัด	Male (n=18)	
	t	P-Value
First metacarpal bones		
ML	-0.15285	0.880319*
MLDPE	-1.42078	0.173462*
APDPE	-0.10309	0.919099*
ECD	-1.69867	0.107607*
MLDDE	-1.87677	0.077823*
APDDE	0.265674	0.793685*

ตำแหน่งของการวัด	Male (n=18)	
	t	P-Value
MLDM	-4.12192	0.000712
APDM	0.753225	0.46162*
Second metacarpal bones		
ML	-2.85298	0.011005
MLDPE	-2.03833	0.057385*
APDPE	-1.13249	0.27315*
ECD	-0.74532	0.46626*
MLDDE	0.72448	0.478624*
APDDE	-0.74006	0.469363*
MLDM	-2.09076	0.051879*
APDM	-1.417	0.174548*
Third metacarpal bones		
ML	-0.14122	0.889355*
MLDPE	-1.87319	0.078341*
APDPE	0.196014	0.846923*
ECD	-2.62837	0.017614
MLDDE	-0.23325	0.818356*
APDDE	-0.33755	0.739834*

ตำแหน่งของการวัด	Male (n=18)	
	t	P-Value
MLDM	-3.77188	0.001521
APDM	-3.14998	0.005843
Fourth metacarpal bones		
ML	-1.08446	0.293302*
MLDPE	0.644176	0.528058*
APDPE	-1.70182	0.107005*
ECD	-0.67458	0.509014*
MLDDE	-1.49565	0.153078*
APDDE	-0.50128	0.622603*
MLDM	-2.91169	0.009719
APDM	-0.71583	0.483811*
Fifth metacarpal bones		
ML	-2.67393	0.016023*
MLDPE	-0.86869	0.397113*
APDPE	0.571392	0.575212*
ECD	-3.06377	0.007029
MLDDE	-0.55205	0.588102*
APDDE	-1.41053	0.176419*

ตำแหน่งของการวัด	Male (n=18)	
	t	P-Value
MLDM	-1.79466	0.090509*
APDM	-1.18386	0.252757*

จากตารางที่ 4 การนำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่าความแตกต่างของตัวแปร ในเพศชายโดยเปรียบเทียบกระดูกฝ่ามือข้างซ้ายและข้างขวาเป็นคู่ในรายเดียวกัน จำนวน 18 คู่ พบว่าค่าที่ได้ ในกระดูกฝ่ามือแต่ละชิ้นที่ทำการวัดโดยส่วนมากไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 ยกเว้น จุด MLDM ใน First metacarpal bones จุด MLDM, APDM ใน Third metacarpal bones จุด MLDM ใน Fourth metacarpal bones และจุด ML ใน Fifth metacarpal bones ที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบความแตกต่างในการวัดกระดูกฝ่ามือข้างซ้ายและข้างขวาของเพศหญิง

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบความแตกต่างในกระดูกฝ่ามือข้างซ้ายและข้างขวาของเพศหญิง

ตำแหน่งของการวัด	Female (n=12)	
	t	P-Value
First metacarpal bones		
ML	-1.12887	0.282969*
MLDPE	-1.77783	0.103052*
APDPE	-1.82518	0.095222*
ECD	-0.77024	0.457382*
MLDDE	-1.92845	0.079997*
APDDE	-1.72165	0.113097*

ตำแหน่งของการวัด	Female (n=12)	
	t	P-Value
MLDM	-1.97929	0.073358*
APDM	-2.13411	0.056177*
Second metacarpal bones		
ML	0.217474	0.83182*
MLDPE	0.49513	0.63025*
APDPE	-1.67971	0.12116*
ECD	-0.94521	0.364851*
MLDDE	-0.10761	0.916239*
APDDE	0.824856	0.426979*
MLDM	-0.04796	0.962609*
APDM	-0.28049	0.784307*
Third metacarpal bones		
ML	0.095836	0.925375*
MLDPE	0.521473	0.612375*
APDPE	-2.76999	0.018227
ECD	-2.30179	0.0419
MLDDE	0.281013	0.7839*
APDDE	-0.92997	0.3723*

ตำแหน่งของการวัด	Female (n=12)	
	t	P-Value
MLDM	-0.50451	0.6238*
APDM	-0.12778	0.9006*
Fourth metacarpal bones		
ML	-0.57899	0.5742*
MLDPE	-1.88058	0.0867*
APDPE	1.613622	0.1349*
ECD	0.765088	0.4603*
MLDDE	0.550385	0.5930*
APDDE	0.268004	0.7936*
MLDM	0.704539	0.4957*
APDM	-1.12649	0.2839*
Fifth metacarpal bones		
ML	-0.9667	0.3545*
MLDPE	-1.41647	0.1843*
APDPE	0.039155	0.9695*
ECD	0.104206	0.9188*
MLDDE	0.372918	0.7162*
APDDE	0.141631	0.8899*

ตำแหน่งของการวัด	Female (n=12)	
	t	P-Value
MLDM	-0.10791	0.9160*
APDM	-0.3178	0.7565*

จากตารางที่ 5 การนำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่าความแตกต่างของตัวแปร ในเพศ หญิงโดยเปรียบเทียบกระดูกฝ่ามือข้างซ้ายและข้างขวาเป็นคู่ในรายเดียวกัน จำนวน 12 คู่ พบว่าค่าที่ได้จากกระดูกฝ่ามือแต่ละชิ้นที่ทำการวัดโดยส่วนมากไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 ยกเว้นมีเพียง 2 จุด คือ จุด APDPE และ ECD ของ Third metacarpal bones ที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตอนที่ 4 การเปรียบเทียบความแตกต่างในการวัดกระดูกฝ่ามือข้างซ้ายและข้างขวา ของเพศชายและเพศหญิง โดยหาค่า t และค่า P-value

ผู้วิจัยได้นำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่าความแตกต่างของตัวแปรระหว่างเพศชายและเพศหญิง ว่ากระดูกแต่ละชิ้น แต่ละจุดที่ทำการวัดนั้นมีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด โดยนำมาเปรียบเทียบเป็นกระดูกเพศชาย 18 คู่ และเพศหญิง 12 คู่ ด้วยการวิเคราะห์ Independent Sample t-test โดยใช้โปรแกรม SPSS ซึ่งให้ผลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบความแตกต่างในกระดูกฝ่ามือข้างซ้ายและข้างขวาของเพศชายและหญิง (Independent sample t-test)

ตำแหน่งของการวัด	ข้าง L=ซ้าย R=ขวา	Independent sample t-test	
		T	P-value
First metacarpal bones			
ML	L	2.313	0.028
	R	2.034	0.050
MLDPE	L	2.893	0.007
	R	3.356	0.002
APDPE	L	2.302	0.029
	R	1.811	0.081*
ECD	L	2.919	0.007
	R	2.980	0.006
MLDDE	L	2.847	0.008
	R	2.682	0.012
APDDE	L	2.077	0.047
	R	2.046	0.050
MLDM	L	1.513	0.142*
	R	1.648	0.111*
APDM	L	0.626	0.536*
	R	0.212	0.834*
Second metacarpal bones			
ML	L	3.005	0.006
	R	3.146	0.004
MLDPE	L	1.884	0.070*
	R	2.316	0.280*
APDPE	L	1.933	0.630*

ตำแหน่งของการวัด	ข้าง L=ซ้าย R=ขวา	Independent sample t-test	
		T	P-value
APDPE	R	1.553	0.132*
ECD	L	2.850	0.008
	R	2.740	0.011
MLDDE	L	2.092	0.046
	R	2.031	0.050
APDDE	L	2.687	0.012
	R	3.006	0.006
MLDM	L	1.862	0.073*
	R	2.032	0.050
APDM	L	2.108	0.044*
	R	2.360	0.025*
Third metacarpal bones			
ML	L	1.919	0.065*
	R	2.007	0.054*
MLDPE	L	-0.342	0.735*
	R	0.529	0.601*
APDPE	L	2.340	0.270*
	R	1.345	0.189*
ECD	L	2.209	0.036*
	R	2.447	0.021
MLDDE	L	1.708	0.099*
	R	2.037	0.050
APDDE	L	2.476	0.020
	R	2.675	0.012
MLDM	L	0.084	0.934*
	R	0.631	0.533*

ตำแหน่งของการวัด	ข้าง L=ซ้าย R=ขวา	Independent sample t-test	
		T	P-value
APDM	L	1.979	0.058*
	R	2.455	0.021
Fourth metacarpal bones			
ML	L	2.747	0.010
	R	2.804	0.009
MLDPE	L	0.898	0.377*
	R	0.343	0.734*
APDPE	L	1.485	0.149*
	R	2.568	0.016
ECD	L	1.882	0.070*
	R	2.046	0.050
MLDDE	L	0.892	0.380*
	R	1.214	0.235*
APDDE	L	2.604	0.015
	R	2.798	0.009
MLDM	L	-1.353	0.187*
	R	-0.658	0.516*
APDM	L	1.186	0.280*
	R	1.018	0.318*
Fifth metacarpals bones			
ML	L	2.764	0.010
	R	2.987	0.006
MLDPE	L	2.618	0.014
	R	2.621	0.014
APDPE	L	2.386	0.024
	R	2.479	0.019

ตำแหน่งของการวัด	ข้าง L=ซ้าย R=ขวา	Independent sample t-test	
		T	P-value
ECD	L	2.719	0.011
	R	3.378	0.002
MLDDE	L	3.235	0.003
	R	3.384	0.002
APDDE	L	3.289	0.003
	R	3.744	0.001
MLDM	L	0.731	0.471*
	R	0.170	0.305*
APDM	L	0.405	0.689*
	R	0.591	0.559*

จากตารางที่ 6 พบว่าค่าที่ได้มีดังนี้

First Metacarpal

จุด ML ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.028
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.052

จุด MLDPE ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.007
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.002

จุด APDPE ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.029
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.081

จุด ECD ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.007
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.006

จุด MLDDE ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.008
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.012

จุด APDDE ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.047
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.050

จุด MLDM ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.142
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.111

จุด APDM ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.536
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.834

Second Metacarpal

จุด ML ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.006
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.004

จุด MLDPE ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.070
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.280

จุด APDPE ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.630
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.132

จุด ECD ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.008
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.011

จุด MLDDE ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.046
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.052

จุด APDDE ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.047
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.006

จุด MLDM ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.073
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.052

จุด APDM ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.044
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.025

Third Metacarpal

จุด ML ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.065
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.054

จุด MLDPE ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.735
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.280

จุด APDPE ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.270
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.189

จุด ECD ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.036
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.021

จุด MLDDE ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.099
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.051

จุด APDDE ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.020
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.012

จุด MLDM ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.934
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.533

จุด APDM ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.058
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.021

Fourth Metacarpal

จุด ML ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.010
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.009

จุด MLDPE ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.377
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.734

จุด APDPE ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.149
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.016

จุด ECD ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.070
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.050

จุด MLDDE ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.380
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.235

จุด APDDE ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.009
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.009

จุด MLDM ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.187
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.516

จุด APDM ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.280
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.318

Fifth Metacarpal

จุด ML ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.010
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.006

จุด MLDPE ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.014
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.014

จุด APDPE ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.024
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.019

จุด ECD ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.011
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.002
จุด MLDDE ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.003
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.002
จุด APDDE ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.003
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.001
จุด MLDM ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.471
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.305
จุด APDM ข้างซ้าย มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.689
ข้างขวา มีค่าความแตกต่าง (P-value) เท่ากับ 0.559

ตอนที่ 5 การวิเคราะห์จำแนกเพื่อหาค่าความน่าเชื่อถือในการวัดกระดูกฝ่ามือ

ตารางที่ 6 ค่า การวิเคราะห์จำแนก ของตัวแปรในกระดูกฝ่ามือในเพศชายและเพศหญิง

ตำแหน่งที่ใช้ในการวัด	ข้าง	เพศ	การทำนาย		รวม	ค่าความน่าเชื่อถือ (%)	ค่าความน่าเชื่อถือในภาพรวม (%)
			เป็นเพศชาย	เป็นเพศหญิง			
First metacarpal bones							
ML	L	ชาย	13	5	18	72.2	70.0
		หญิง	4	8	12	66.7	
	R	ชาย	13	5	18	72.2	70.0
		หญิง	4	8	12	66.7	
MLDPE	L	ชาย	14	4	18	77.8	73.3

ตำแหน่งที่ใช้ในการวัด	ข้าง	เพศ	การทำนาย		รวม	ค่าความน่าเชื่อถือ (%)	ค่าความน่าเชื่อถือในภาพรวม (%)
			เป็นเพศชาย	เป็นเพศหญิง			
		หญิง	4	8	12	66.7	
	R	ชาย	13	5	18	72.2	76.7
		หญิง	2	10	12	83.3	
APDPE	L	ชาย	12	6	18	66.7	66.7
		หญิง	4	8	12	66.7	
	R	ชาย	10	8	18	55.6	56.7
		หญิง	5	7	12	58.3	
ECD	L	ชาย	13	5	18	72.2	73.3
		หญิง	3	9	12	75.0	
	R	ชาย	14	4	18	77.8	76.7
		หญิง	3	9	12	75.0	
MLDDE	L	ชาย	13	5	18	72.2	70.0
		หญิง	4	8	12	66.7	
	R	ชาย	12	6	18	66.7	70.0
		หญิง	3	9	12	75.0	

ตำแหน่งที่ใช้ในการวัด	ข้าง	เพศ	การทำนาย		รวม	ค่าความน่าเชื่อถือ (%)	ค่าความน่าเชื่อถือในภาพรวม (%)
			เป็นเพศชาย	เป็นเพศหญิง			
APDDE	L	ชาย	14	4	18	77.8	76.7
		หญิง	3	9	12	75.0	
	R	ชาย	14	4	18	77.8	80.00
		หญิง	2	10	12	83.3	
MLDM	L	ชาย	11	7	18	61.1	56.7
		หญิง	6	6	12	50.0	
	R	ชาย	10	8	18	55.6	60.0
		หญิง	4	8	12	66.7	
APDM	L	ชาย	11	7	18	61.1	60.0
		หญิง	5	7	12	58.3	
	R	ชาย	11	7	18	61.1	63.3
		หญิง	4	8	12	66.7	
Second metacarpal bones							
ML	L	ชาย	13	5	18	72.2	70.0
		หญิง	4	8	12	66.7	

ตำแหน่งที่ใช้ในการวัด	ข้าง	เพศ	การทำนาย		รวม	ค่าความน่าเชื่อถือ (%)	ค่าความน่าเชื่อถือในภาพรวม (%)
			เป็นเพศชาย	เป็นเพศหญิง			
	R	ชาย	13	5	18	72.2	73.3
		หญิง	3	9	12	75.0	
MLDPE	L	ชาย	12	6	18	66.7	63.3
		หญิง	5	7	12	58.3	
	R	ชาย	13	5	18	72.2	70.0
		หญิง	4	8	12	66.7	
APDPE	L	ชาย	12	6	18	66.7	70.0
		หญิง	3	9	12	75.0	
	R	ชาย	10	8	18	55.6	60.0
		หญิง	4	8	12	66.7	
ECD	L	ชาย	13	5	18	72.2	73.3
		หญิง	3	9	12	75.0	
	R	ชาย	15	3	18	83.3	83.3
		หญิง	2	10	12	83.3	
MLDDE	L	ชาย	10	8	18	55.6	66.7

ตำแหน่งที่ใช้ในการวัด	ข้าง	เพศ	การทำนาย		รวม	ค่าความน่าเชื่อถือ (%)	ค่าความน่าเชื่อถือในภาพรวม (%)
			เป็นเพศชาย	เป็นเพศหญิง			
		หญิง	2	10	12	83.3	
	R	ชาย	11	7	18	61.1	66.7
		หญิง	3	9	12	75.0	
APDDE	L	ชาย	14	4	18	77.8	76.7
		หญิง	3	9	12	75.0	
	R	ชาย	14	4	18	77.8	76.7
		หญิง	3	9	12	75.0	
MLDM	L	ชาย	11	7	18	61.1	63.3
		หญิง	4	8	12	66.7	
	R	ชาย	9	9	18	50.0	66.7
		หญิง	1	11	12	91.7	
APDM	L	ชาย	12	6	18	66.7	66.7
		หญิง	4	8	12	66.7	
	R	ชาย	11	7	18	61.1	66.7
		หญิง	3	9	12	75.0	

ตำแหน่งที่ใช้ในการวัด	ข้าง	เพศ	การทำนาย		รวม	ค่าความน่าเชื่อถือ (%)	ค่าความน่าเชื่อถือในภาพรวม (%)
			เป็นเพศชาย	เป็นเพศหญิง			
Third metacarpal bones							
ML	L	ชาย	13	5	18	72.2	66.7
		หญิง	5	7	12	58.3	
	R	ชาย	13	5	18	72.2	66.7
		หญิง	5	7	12	58.3	
MLDPE	L	ชาย	8	10	18	44.4	50.0
		หญิง	5	7	12	58.3	
	R	ชาย	10	8	18	55.6	56.7
		หญิง	5	7	12	58.3	
APDPE	L	ชาย	13	5	18	53.3	66.7
		หญิง	5	7	18	58.3	
	R	ชาย	11	7	18	53.3	53.3
		หญิง	7	5	18	66.7	
ECD	L	ชาย	12	6	18	66.7	70.0
		หญิง	5	7	12	70.0	

ตำแหน่งที่ใช้ในการวัด	ข้าง	เพศ	การทำนาย		รวม	ค่าความน่าเชื่อถือ (%)	ค่าความน่าเชื่อถือในภาพรวม (%)
			เป็นเพศชาย	เป็นเพศหญิง			
	R	ชาย	11	7	18	66.1	63.3
		หญิง	4	8	12	66.7	
MLDDE	L	ชาย	12	6	18	66.7	63.3
		หญิง	5	7	12	66.7	
	R	ชาย	13	5	18	72.2	70.0
		หญิง	4	8	66	66.7	
APDDE	L	ชาย	13	5	20	72.2	73.3
		หญิง	3	9	12	75.5	
	R	ชาย	13	5	18	72.2	73.3
		หญิง	3	9	12	77.5	
MLDM	L	ชาย	11	7	18	61.1	50.0
		หญิง	8	4	12	33.4	
	R	ชาย	13	5	18	72.2	60.0
		หญิง	7	5	12	41.7	
APDM	L	ชาย	12	6	18	66.7	70.0

ตำแหน่งที่ใช้ในการวัด	ข้าง	เพศ	การทำนาย		รวม	ค่าความน่าเชื่อถือ (%)	ค่าความน่าเชื่อถือในภาพรวม (%)
			เป็นเพศชาย	เป็นเพศหญิง			
		หญิง	3	9	12	75.0	
	R	ชาย	12	6	18	66.7	66.7
		หญิง	4	8	12	66.7	
Fourth metacarpals bones							
ML	L	ชาย	13	5	18	72.2	70.0
		หญิง	4	8	12	66.7	
	R	ชาย	12	6	18	66.7	66.7
		หญิง	4	8	12	66.7	
MLDPE	L	ชาย	11	7	18	61.1	60.0
		หญิง	5	7	12	58.3	
	R	ชาย	11	7	18	61.1	56.7
		หญิง	6	6	12	50	
APDPE	L	ชาย	12	6	18	66.7	66.7
		หญิง	4	8	12	66.7	
	R	ชาย	13	5	18	72.2	73.3

ตำแหน่งที่ใช้ในการวัด	ข้าง	เพศ	การทำนาย		รวม	ค่าความน่าเชื่อถือ (%)	ค่าความน่าเชื่อถือในภาพรวม (%)
			เป็นเพศชาย	เป็นเพศหญิง			
		หญิง	3	9	14	75.0	
ECD	L	ชาย	12	6	18	66.7	60.0
		หญิง	6	6	12	50	
	R	ชาย	11	7	17	61.1	56.7
		หญิง	6	6	12	50	
MLDDE	L	ชาย	10	8	18	55.6	56.7
		หญิง	5	7	12	58.3	
	R	ชาย	11	7	18	61.1	60.0
		หญิง	5	7	12	58.3	
APDDE	L	ชาย	11	7	18	61.1	63.3
		หญิง	4	8	12	66.7	
	R	ชาย	14	4	18	77.8	73.3
		หญิง	4	8	12	66.7	
MLDM	L	ชาย	13	5	18	72.2	63.3
		หญิง	6	6	12	50	

ตำแหน่งที่ใช้ในการวัด	ข้าง	เพศ	การทำนาย		รวม	ค่าความน่าเชื่อถือ (%)	ค่าความน่าเชื่อถือในภาพรวม (%)
			เป็นเพศชาย	เป็นเพศหญิง			
	R	ชาย	11	7	18	61.1	53.3
		หญิง	5	7	12	41.7	
APDM	L	ชาย	11	7	18	61.1	56.7
		หญิง	6	6	12	50	
	R	ชาย	11	7	18	61.1	56.7
		หญิง	6	6	12	50	
Fifth metacarpal bones							
ML	L	ชาย	14	4	18	77.8	73.3
		หญิง	4	8	12	66.7	
	R	ชาย	14	4	18	77.8	73.3
		หญิง	4	8	12	66.7	
MLDPE	L	ชาย	12	6	18	66.7	73.3
		หญิง	2	10	12	83.3	
	R	ชาย	13	5	18	72.2	76.7
		หญิง	2	10	12	83.3	

ตำแหน่งที่ใช้ในการวัด	ข้าง	เพศ	การทำนาย		รวม	ค่าความน่าเชื่อถือ (%)	ค่าความน่าเชื่อถือในภาพรวม (%)
			เป็นเพศชาย	เป็นเพศหญิง			
APDPE	L	ชาย	12	6	18	66.7	70.0
		หญิง	3	9	12	75.0	
	R	ชาย	12	6	18	66.7	66.7
		หญิง	4	8	12	66.7	
ECD	L	ชาย	14	4	18	77.8	73.3
		หญิง	4	8	12	66.7	
	R	ชาย	15	3	18	83.3	80.0
		หญิง	3	9	12	75.0	
MLDDE	L	ชาย	13	5	18	72.2	73.3
		หญิง	3	9	12	75.0	
	R	ชาย	12	6	18	66.7	73.3
		หญิง	4	8	12	66.7	
APDDE	L	ชาย	14	4	18	77.8	73.3
		หญิง	4	8	12	66.7	
	R	ชาย	12	6	18	66.7	76.7

ตำแหน่งที่ใช้ในการวัด	ข้าง	เพศ	การทำนาย		รวม	ค่าความน่าเชื่อถือ (%)	ค่าความน่าเชื่อถือในภาพรวม (%)
			เป็นเพศชาย	เป็นเพศหญิง			
		หญิง	1	11	12	91.7	
MLDM	L	ชาย	8	10	18	44.4	46.7
		หญิง	6	6	12	50	
	R	ชาย	7	11	18	38.9	50.0
		หญิง	4	8	12	66.7	
APDM	L	ชาย	9	9	18	50	56.7
		หญิง	4	8	12	33.3	
	R	ชาย	9	9	18	50	50.0
		หญิง	6	6	12	50	

จากตารางจะเห็นได้ว่าค่าโดยภาพรวมที่สามารถจำแนกได้มากที่สุด คือ ค่าการวัดที่ ECD ข้างขวาของ Second metacarpal bones ซึ่งให้ค่าความน่าเชื่อถือจากการวัดในภาพรวมถึง 83.3 % และค่ารองลงมาคือจุด APDDE ข้างขวาของ First metacarpal bones และจุด ECD ข้างขวาของ Fifth metacarpal bones ซึ่งให้ค่าความน่าเชื่อถือจากการวัด 80 %

จากนั้นผู้วิจัย จึงนำข้อมูลที่ ได้มาจัดทำเป็นตารางเพื่อแจกแจกหาค่าในการจำแนก (discriminant values) ของจุดที่ทำการวัดของกระดูกแต่ละชิ้นที่นำมาศึกษา พบว่าได้ผลดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบความถูกต้องในการแยกเพศชายและเพศหญิง โดยค่าคัดกรองที่คำนวณได้ในการวัดจากกระดูกฝ่ามือ

ตำแหน่งของการวัด	ข้าง	Discriminant Values (mm.)	การวิเคราะห์จำแนก	
			เพศชาย (%)	เพศหญิง (%)
First metacarpal bones				
ML	L	ชาย >40.90 ≥ หญิง	72.2	66.7
	R	ชาย >40.86 ≥ หญิง	72.2	66.7
MLDPE	L	ชาย >12.32 ≥ หญิง	77.8	66.7
	R	ชาย >13.20 ≥ หญิง	72.2	83.3
APDPE	L	ชาย >12.92 ≥ หญิง	66.7	66.7
	R	ชาย >12.90 ≥ หญิง	55.6	58.3
ECD	L	ชาย >13.20 ≥ หญิง	72.2	75.0
	R	ชาย >13.40 ≥ หญิง	77.8	75.0
MLDDE	L	ชาย >11.52 ≥ หญิง	72.2	66.7
	R	ชาย >11.88 ≥ หญิง	66.7	75.0
APDDE	L	ชาย >11.74 ≥ หญิง	77.8	75.0
	R	ชาย >12.78 ≥ หญิง	77.8	83.3
MLDM	L	ชาย >9.06 ≥ หญิง	61.1	50.0
	R	ชาย >9.50 ≥ หญิง	55.6	66.7
APDM	L	ชาย >5.70 ≥ หญิง	61.1	58.3
	R	ชาย >5.74 ≥ หญิง	61.1	66.7
Second metacarpal bones				
ML	L	ชาย >63.70 ≥ หญิง	72.2	66.7
	R	ชาย >63.88 ≥ หญิง	72.2	75.0
MLDPE	L	ชาย >15.40 ≥ หญิง	66.7	58.3
	R	ชาย >15.66 ≥ หญิง	72.2	66.7
APDPE	L	ชาย >14.04 ≥ หญิง	66.7	75.0
	R	ชาย >14.12 ≥ หญิง	55.6	66.7

ตำแหน่งของการวัด	ข้าง	Discriminant Values (mm.)	การวิเคราะห์จำแนก	
			เพศชาย (%)	เพศหญิง (%)
ECD	L	ชาย >12.02 ≥ หญิง	72.2	75.0
	R	ชาย >12.08 ≥ หญิง	83.3	83.3
MLDDE	L	ชาย >11.14 ≥ หญิง	55.6	83.3
	R	ชาย >11.80 ≥ หญิง	61.1	75.0
APDDE	L	ชาย >11.42 ≥ หญิง	77.8	75.0
	R	ชาย >12.62 ≥ หญิง	77.8	75.0
MLDM	L	ชาย >6.96 ≥ หญิง	61.1	66.7
	R	ชาย >7.50 ≥ หญิง	50.0	91.7
APDM	L	ชาย >6.70 ≥ หญิง	66.7	66.7
	R	ชาย >6.86 ≥ หญิง	61.1	75.0
Third metacarpal bones				
ML	L	ชาย >63.68 ≥ หญิง	72.2	58.3
	R	ชาย >63.82 ≥ หญิง	72.2	58.3
MLDPE	L	ชาย >10.98 ≥ หญิง	44.4	58.3
	R	ชาย >11.00 ≥ หญิง	55.6	50.0
APDPE	L	ชาย >13.70 ≥ หญิง	72.2	58.3
	R	ชาย >14.02 ≥ หญิง	61.1	41.7
ECD	L	ชาย >12.00 ≥ หญิง	66.7	58.3
	R	ชาย >12.06 ≥ หญิง	61.1	66.7
MLDDE	L	ชาย >12.70 ≥ หญิง	66.7	58.3
	R	ชาย >10.98 ≥ หญิง	72.2	66.7
APDDE	L	ชาย >11.90 ≥ หญิง	72.2	75.0
	R	ชาย >12.20 ≥ หญิง	72.2	75.0
MLDM	L	ชาย >5.68 ≥ หญิง	61.1	33.3
	R	ชาย >5.90 ≥ หญิง	72.2	41.7
APDM	L	ชาย >7.20 ≥ หญิง	66.7	75.0

ตำแหน่งของการวัด	ข้าง	Discriminant Values (mm.)	การวิเคราะห์จำแนก	
			เพศชาย (%)	เพศหญิง (%)
	R	ชาย >7.44 ≥ หญิง	66.7	66.7
Fourth metacarpal bones				
ML	L	ชาย >53.30 ≥ หญิง	72.2	66.7
	R	ชาย >53.40 ≥ หญิง	66.7	66.7
MLDPE	L	ชาย >8.50 ≥ หญิง	61.1	58.3
	R	ชาย >8.60 ≥ หญิง	61.1	50.0
APDPE	L	ชาย >8.80 ≥ หญิง	66.7	66.7
	R	ชาย >8.88 ≥ หญิง	72.2	75.0
ECD	L	ชาย >9.20 ≥ หญิง	66.7	50.0
	R	ชาย >9.28 ≥ หญิง	61.1	50.0
MLDDE	L	ชาย >8.80 ≥ หญิง	55.6	58.3
	R	ชาย >9.04 ≥ หญิง	61.1	58.3
APDDE	L	ชาย >10.32 ≥ หญิง	61.1	66.7
	R	ชาย >10.50 ≥ หญิง	77.8	66.7
MLDM	L	ชาย >3.98 ≥ หญิง	72.2	50.0
	R	ชาย >4.38 ≥ หญิง	61.1	41.7
APDM	L	ชาย >5.26 ≥ หญิง	61.1	50.0
	R	ชาย >5.34 ≥ หญิง	61.1	50.0
Fifth metacarpal bones				
ML	L	ชาย >49.60 ≥ หญิง	77.8	66.7
	R	ชาย >50.04 ≥ หญิง	77.8	66.7
MLDPE	L	ชาย >11.40 ≥ หญิง	66.7	83.3
	R	ชาย >11.62 ≥ หญิง	72.2	83.3
APDPE	L	ชาย >9.00 ≥ หญิง	66.7	75.0
	R	ชาย >9.04 ≥ หญิง	66.7	66.7
ECD	L	ชาย >9.58 ≥ หญิง	77.8	66.7

ตำแหน่งของการวัด	ข้าง	Discriminant Values (mm.)	การวิเคราะห์จำแนก	
			เพศชาย (%)	เพศหญิง (%)
	R	ชาย >10.02 ≥ หญิง	83.3	75.0
MLDDE	L	ชาย >8.80 ≥ หญิง	72.2	75.0
	R	ชาย >9.58 ≥ หญิง	66.7	66.7
APDDE	L	ชาย >11.12 ≥ หญิง	77.8	66.7
	R	ชาย >11.76 ≥ หญิง	66.7	91.7
MLDM	L	ชาย >5.84 ≥ หญิง	44.4	50.0
	R	ชาย >6.56 ≥ หญิง	38.9	66.7
APDM	L	ชาย >4.40 ≥ หญิง	50.0	33.3
	R	ชาย >4.46 ≥ หญิง	50.0	50.0

จากตาราง จะเห็นได้ว่า

First Metacarpal bones

จุด ML ข้างซ้าย เพศชาย >40.90 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 72.2% และหญิง 66.7%
ข้างขวา เพศชาย >40.86 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 72.2% และหญิง 66.7%

จุด MLDPE ข้างซ้าย เพศชาย >12.32 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 77.8% และหญิง 66.7%
ข้างขวา เพศชาย >13.20 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 72.2% และหญิง 83.3%

จุด APDPE ข้างซ้าย เพศชาย >12.92 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 66.7% และหญิง 66.7%
ข้างขวา เพศชาย >12.90 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 55.6% และหญิง 58.3%

จุด ECD ข้างซ้าย เพศชาย >13.20 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 72.2% และหญิง 75.0%
ข้างขวา เพศชาย >13.40 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 83.3% และหญิง 83.3%

จุด MLDDE ข้างซ้าย เพศชาย >11.52 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 72.2% และหญิง 66.7%
ข้างขวา เพศชาย >11.88 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 66.7% และหญิง 75.0%

จุด APDDE ข้างซ้าย เพศชาย >11.74 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 77.8% และหญิง 75.0%
ข้างขวา เพศชาย >12.78 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 77.8% และหญิง 83.3%

จุด MLDM ข้างซ้าย เพศชาย >9.06 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 61.1% และหญิง 50.0%
ข้างขวา เพศชาย >9.50 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 55.6% และหญิง 66.7%

จุด APDM ข้างซ้าย เพศชาย >5.70 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 61.1% และหญิง 58.3%

ข้างขวา เพศชาย >5.74 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 61.1% และหญิง 66.7%

Second Metacarpal bones

จุด ML ข้างซ้าย เพศชาย >40.90 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 72.2% และหญิง 66.7%
ข้างขวา เพศชาย >40.86 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 72.2% และหญิง 66.7%

จุด MLDPE ข้างซ้าย เพศชาย >12.32 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 77.8% และหญิง 66.7%
ข้างขวา เพศชาย >13.20 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 72.2% และหญิง 83.3%

จุด APDPE ข้างซ้าย เพศชาย >12.92 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 66.7% และหญิง 66.7%
ข้างขวา เพศชาย >12.90 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 55.6% และหญิง 58.3%

จุด ECD ข้างซ้าย เพศชาย >13.20 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 72.2% และหญิง 75.0%
ข้างขวา เพศชาย >13.40 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 77.8% และหญิง 75.0%

จุด MLDDE ข้างซ้าย เพศชาย >11.52 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 72.2% และหญิง 66.7%
ข้างขวา เพศชาย >11.88 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 66.7% และหญิง 75.0%

จุด APDDE ข้างซ้าย เพศชาย >11.74 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 77.8% และหญิง 75.0%
ข้างขวา เพศชาย >12.78 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 77.8% และหญิง 83.3%

จุด MLDM ข้างซ้าย เพศชาย >9.06 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 61.1% และหญิง 50.0%
ข้างขวา เพศชาย >9.50 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 55.6% และหญิง 66.7%

จุด APDM ข้างซ้าย เพศชาย >5.70 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 61.1% และหญิง 58.3%
ข้างขวา เพศชาย >5.74 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 61.1% และหญิง 66.7%

Third Metacarpal bones

จุด ML ข้างซ้าย เพศชาย >63.68 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 72.2% และหญิง 58.3%
ข้างขวา เพศชาย >63.82 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 72.2% และหญิง 58.3%

จุด MLDPE ข้างซ้าย เพศชาย >10.98 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 44.4% และหญิง 58.3%
ข้างขวา เพศชาย >11.00 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 55.6% และหญิง 50.0%

จุด APDPE ข้างซ้าย เพศชาย >13.70 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 72.2% และหญิง 58.3%
ข้างขวา เพศชาย >14.02 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 61.1% และหญิง 41.7%

จุด ECD ข้างซ้าย เพศชาย >12.00 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 66.7% และหญิง 58.3%
ข้างขวา เพศชาย >12.06 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 61.1% และหญิง 66.7%

จุด MLDDE ข้างซ้าย เพศชาย >12.70 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 66.7% และหญิง 58.3%

ข้างขวา เพศชาย >10.98 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 72.2% และหญิง 66.7%

จุด APDDE ข้างซ้าย เพศชาย >11.90 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 72.2% และหญิง 75.0%

ข้างขวา เพศชาย >12.20 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 72.2% และหญิง 75.0%

จุด MLDM ข้างซ้าย เพศชาย >5.68 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 61.1% และหญิง 33.3%

ข้างขวา เพศชาย >5.90 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 72.2% และหญิง 41.7%

จุด APDM ข้างซ้าย เพศชาย >7.20 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 66.7% และหญิง 75.0%

ข้างขวา เพศชาย >7.44 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 66.7% และหญิง 66.7%

Fourth Metacarpal bones

จุด ML ข้างซ้าย เพศชาย >53.30 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 72.2% และหญิง 66.7%

ข้างขวา เพศชาย >53.40 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 66.7% และหญิง 66.7%

จุด MLDPE ข้างซ้าย เพศชาย >8.50 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 61.1% และหญิง 58.3%

ข้างขวา เพศชาย >8.60 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 61.1% และหญิง 50.0%

จุด APDPE ข้างซ้าย เพศชาย >8.80 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 66.7% และหญิง 66.7%

ข้างขวา เพศชาย >8.88 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 72.2% และหญิง 75.0%

จุด ECD ข้างซ้าย เพศชาย >9.20 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 66.7% และหญิง 50.0%

ข้างขวา เพศชาย >9.28 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 61.1% และหญิง 50.0%

จุด MLDDE ข้างซ้าย เพศชาย >8.80 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 55.6% และหญิง 58.3%

ข้างขวา เพศชาย >9.04 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 61.1% และหญิง 58.3%

จุด APDDE ข้างซ้าย เพศชาย >10.32 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 61.1% และหญิง 66.7%

ข้างขวา เพศชาย >10.50 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 77.8% และหญิง 66.7%

จุด MLDM ข้างซ้าย เพศชาย >3.98 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 72.2% และหญิง 50.0%

ข้างขวา เพศชาย >4.38 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 61.1% และหญิง 41.7%

จุด APDM ข้างซ้าย เพศชาย >5.26 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 61.1% และหญิง 50.0%

ข้างขวา เพศชาย >5.34 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 61.1% และหญิง 50.0%

Fifth Metacarpal bones

จุด ML ข้างซ้าย เพศชาย >49.60 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 77.8% และหญิง 66.7%

ข้างขวา เพศชาย >50.04 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 77.8% และหญิง 66.7%

จุด MLDPE ข้างซ้าย เพศชาย >11.40 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 66.7% และหญิง 83.3%

ข้างขวา เพศชาย >11.62 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 72.2% และหญิง 83.3%

จุด APDPE	ข้างซ้าย	เพศชาย >9.00 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 66.7% และหญิง 75.0%
	ข้างขวา	เพศชาย >9.04 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 66.7% และหญิง 66.7%
จุด ECD	ข้างซ้าย	เพศชาย >9.58 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 77.8% และหญิง 66.7%
	ข้างขวา	เพศชาย >10.02 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 83.3% และหญิง 75.0%
จุด MLDDE	ข้างซ้าย	เพศชาย >8.80 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 72.2% และหญิง 75.0%
	ข้างขวา	เพศชาย >9.58 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 66.7% และหญิง 66.7%
จุด APDDE	ข้างซ้าย	เพศชาย >11.12 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 77.8% และหญิง 66.7%
	ข้างขวา	เพศชาย >11.76 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 66.7% และหญิง 91.7%
จุด MLDM	ข้างซ้าย	เพศชาย >5.84 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 72.2% และหญิง 50.0%
	ข้างขวา	เพศชาย >6.56 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 38.9% และหญิง 66.7%
จุด APDM	ข้างซ้าย	เพศชาย >4.40 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 50.0% และหญิง 33.3%
	ข้างขวา	เพศชาย >4.46 ≥ เพศหญิง ที่ความแม่นยำ ชาย 50.0% และหญิง 50.0%

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการรวบรวมกระดูกจากร่างอาจารย์ใหญ่ที่ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ระหว่างที่นำมาทำการวัดผู้วิจัยไม่ทราบเพศของกระดูกอาจารย์ใหญ่แต่ละร่างมาก่อน เพื่อจำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงและ ให้สอดคล้องกับกระบวนการสืบสวนสอบสวนทางนิติวิทยาศาสตร์ ภายหลังจากทำการวัดเสร็จ จึงนำมาทำการสืบค้นประวัติอาจารย์ใหญ่เพื่อดูเพศ อายุ และข้อมูลสำคัญๆ ที่เกี่ยวข้อง พบว่าได้ 30 คู่ เป็นชาย 18 คู่ และหญิง 12 คู่ ในช่วงอายุ 25 – 80 ปี จากนั้นจึงมาคำนวณและวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของตัวแปร ในกระดูกฝ่ามือข้างซ้ายและข้างขวาระหว่างเพศชายและเพศหญิง ในแต่ละตัวแปรพบว่า ค่าที่ได้ส่วนมากมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.05) จากตารางจะพบว่ากระดูกฝ่ามือที่ทำการวัดในแต่ละจุดนั้น ทั้งข้างซ้ายและข้างขวาจะพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.05) แต่มีบางจุดที่ยังพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือกระดูกฝ่ามือที่ 1 จุด MLDM กระดูกฝ่ามือที่ 2 จุด ML กระดูกฝ่ามือที่ 3 จุด ECD , MLDM , APDM กระดูกฝ่ามือที่ 4 จุด MLDM และกระดูกฝ่ามือที่ 5 จุด ECD และ ML และเช่นเดียวกัน กับผลในตารางที่ 4 จะพบว่ากระดูกฝ่ามือที่ทำการวัดในแต่ละจุดนั้น ทั้งข้างซ้ายและข้างขวา ในเพศหญิง จะพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.05) สังเกต แต่มีบางจุดที่ยังพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือกระดูกฝ่ามือที่ 3 จุด APDPE และ ECD เท่านั้น ซึ่งความแตกต่างในจุดนี้มีค่าน้อยมากในแง่ของการนำไปใช้ได้จริง และขึ้นอยู่กับทักษะความถนัดส่วนบุคคลของมือบริบทในการใช้มือทำกิจกรรมต่าง ๆ อาชีพ ซึ่งล้วนมีความแตกต่างกัน และจากการวิเคราะห์นี้ทำให้ยืนยันได้ว่ากระดูกฝ่ามือทั้งสองข้างที่นำมาศึกษานั้นเป็นของคน ๆ เดียวกันจริง

เมื่อทราบผลว่ากระดูกฝ่ามือแต่ละข้างของทั้งเพศชายและเพศหญิงที่นำมาศึกษานั้นมาจากคน ๆ เดียวกันแล้ว ผู้วิจัยจึงได้นำมาทำ การวิเคราะห์เปรียบเทียบการวัดกระดู กฝ่ามือระหว่างเพศชายและเพศหญิง เพื่อวิเคราะห์ว่ามีความแตกต่างกันในทางสถิติหรือไม่ ดังแสดงไว้แล้วในตารางที่ 5 พบว่า โดยค่าเฉลี่ยแล้วส่วนใหญ่พบว่ากระดูกฝ่ามือในเพศชายมีค่าเฉลี่ยของการวัดที่สูงกว่าของเพศหญิง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Pedro A. Barrio และคณะ (Pedro A. Barrio et all 2006 : 1) ซึ่งได้ทำการศึกษาการแยกเพศโดยใช้กระดูกฝ่ามือในประชากรชาวสเปน ซึ่งเขาได้ทำการศึกษาพบว่าค่าการวัดโดยเฉลี่ยของกระดูกฝ่ามือในเพศชายโดยทั่วไปแล้วจะมากกว่าในเพศหญิง เมื่อพิจารณาจากตารางแล้ว พบว่า ส่วนใหญ่กระดูกฝ่ามือทุกข้อและทุกจุดที่ทำการวัดโดยส่วนมากมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้น บางจุดที่ผู้วิจัยได้ทำเครื่องหมาย * คือ

ข้างขวาของกระดูกฝ่ามือที่ 1 จุด APDPE , MLDM, APDM

ข้างขวาของกระดูกฝ่ามือที่ 2 จุด APDPE

ข้างขวาของกระดูกฝ่ามือที่ 3 จุด MLDPE , APDPE

ข้างขวาของกระดูกฝ่ามือที่ 4 จุด MLDPE , MLDDE , MLDM , APDM

ข้างขวาของกระดูกฝ่ามือที่ 5 จุด MLDM , APDM

ข้างซ้ายของกระดูกฝ่ามือที่ 1 จุด MLDM , APDM

ข้างซ้ายของกระดูกฝ่ามือที่ 2 จุด MLDPE , APDPE , MLDM

ข้างซ้ายของกระดูกฝ่ามือที่ 3 ML , MLDPE , MLDDE , MLDM , APDM

ข้างซ้ายของกระดูกฝ่ามือที่ 4 จุด MLDPE , APDPE , ECD , MLDDE , MLDM , APDM และกระดูกฝ่ามือที่ 5 จุด MLDM , APDM พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการวิเคราะห์ด้วย การวิเคราะห์จำแนก ภาพรวมทั้งหมดแสดงให้เห็นว่าจุดที่สามารถแยกเพศได้ดีที่สุด คือ จุด ECD ของ Second metacarpal ให้ค่าความน่าเชื่ออึด

ส่วนในกลุ่มเพศชาย พบว่าจุดที่สามารถแยกเพศได้ถูกต้องที่สุดในกระดูกฝ่ามือเพศชาย คือ จุด ECD ของกระดูกฝ่ามือที่ 2 ข้างขวา พบว่ามีค่าความน่าเชื่อถือจากการทำนาย 83.3 % แล้วพบว่าส่วนมากแต่ละจุดที่วัดในกระดูกฝ่ามือข้างขวาของกลุ่มเพศชายจะอยู่ที่ประมาณ 72.2 – 83.3% ตามลำดับ ส่วนจุดมีค่าความน่าเชื่อถือจากการทำนายน้อยที่สุด คือ จุด MLDM ของกระดูกฝ่ามือที่ 5 ข้างขวา โดยมีค่าความน่าเชื่อถือจากการทำนายเพียง 38.9 ซึ่งถือว่าน้อยมาก

ส่วนในกลุ่มเพศหญิงนั้น พบว่าจุดที่สามารถแยกเพศได้ถูกต้องที่สุดในกระดูกฝ่ามือเพศหญิง คือ จุด MLDM ของกระดูกฝ่ามือที่ 2 ข้างขวา และจุด APDDE ของกระดูกฝ่ามือที่ 5 ข้างขวา พบว่ามีค่าความน่าเชื่อถือจากการทำนายสูงถึง 91.7 % (ในตารางที่ 8) แล้วพบว่าส่วนมากแต่ละจุดที่วัดในกระดูกฝ่ามือข้างขวาของกลุ่มเพศ หญิงจะอยู่ที่ประมาณ 66.7 – 91.7% ตามลำดับ ส่วนจุด ที่มี

ค่าความน่าเชื่อถือจากการทำนายน้อยที่สุด คือ จุด APDM ของกระดูกฝ่ามือที่ 5 ข้างซ้าย โดยมีค่าความน่าเชื่อถือจากการทำนายเพียง 33.3 ซึ่งถือว่าน้อยมาก ซึ่งก่อนหน้านี้ Falseltri (Falseltri 1995 : 1)และ Stojarowski (Stojarowski 1999 : 1)ได้ทำการศึกษาโดยการวัดกระดูกฝ่ามือของชาวเอเธนส์ประเทศกรีซ ผลการศึกษาพบว่ามีกระดูกฝ่ามือข้างขวาที่นำมาเสนอสมการเสนอให้ผลลัพธ์การแยกเพศเพศค่อนข้างต่ำ คือในกระดูกฝ่ามือที่ 2, 4, และ 5 ซึ่งให้ค่าความเชื่อมั่นเพียง 53% 47% และ 55% ตามลำดับ ในทางตรงกันข้าม Barrio และคณะ (Barrio et all 2007 : 1)ได้ทำการศึกษาการวัดกระดูกฝ่ามือในกลุ่มประชากรชาวสเปน พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นในการวัดที่สูงกว่าการวัดกระดูกฝ่ามือในกลุ่มชาวกรีก โดยให้ค่าค วามเชื่อมั่นจากการวัดส่วนใหญ่อยู่ที่ประมาณ 60 – 78% โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกระดูกฝ่ามือที่ 2 (second metacarpal bone) นั้นประสบผลสำเร็จในการแยกเพศสูงสุด คือมีค่าความเชื่อมั่นสูงถึง 82% ในข้างซ้ายและ 80% ในข้างขวา อย่างไรก็ตาม Stojanowski (Stojanowski 1999 : 1)ได้เผยแพร่ 7 สมการในการวัดเพื่อใช้กระดูกฝ่ามือในการแยกเพศ ซึ่งเขาได้ค่าความเชื่อมั่นโดยรวมต่ำกว่าในการศึกษาของ Barrio โดยที่ค่าความเชื่อมั่นในการวัดแต่ละจุดจะอยู่ที่ประมาณ 42 – 77% โดยสรุปแล้วจากการนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบความถูกต้องในการแยกเพศชายและเพศหญิงนั้น จากตารางที่ 10 พบว่า จุดที่มีความถูกต้องในการแยกเพศมากกว่า 80% คือ จุด ECD ของกระดูกฝ่ามือที่ 2 ข้างขวา ซึ่งค่าการแบ่งแยกเพศระหว่างเพศชาย และเพศหญิง คือ 12.08 mm. (ชาย >12.08 $\geq$ หญิง) ส่วนจุดที่มีความถูกต้องในการแยกเพศได้มากที่สุด คือ จุด MLDM ของกระดูกฝ่ามือ ที่ 2 ข้างขวาในเพศหญิง ซึ่งมีค่าสูงถึง 91.7% ซึ่งมีค่าสูงเพียงพอที่จะสามารถแยกเพศได้แม่นยำในการลองนำไปใช้วัดในสถานการณ์จริง เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาวิจัยล่าสุดของ Sotiris K. Manolis และคณะในปี ค.ศ.2009 (Manolis et all 2009 : 1)พบว่าได้ค่าความเชื่อมั่นในการแยกเพศสูงมาก โดยรวมแล้วในข้างซ้ายอยู่ที่ 83.70 – 88.10% ในข้างขวา 83.80 – 89.70% โดยจุดที่สามารถนำมาใช้ในการแยกเพศได้ดีที่สุดอยู่ที่กระดูกฝ่ามือที่ 5 (fifth metacarpal bone) ซึ่งให้ค่าความเชื่อมั่น 89.70%

จากการศึกษา จะพบว่าในกระดู กฝ่ามือของเพศชายนั้นมีขนาดค่อนข้างใหญ่กว่าเพศหญิงเนื่องจากความแตกต่างระหว่างฮอร์โมนในเพศชายและเพศหญิง โดย Testosterone เป็นฮอร์โมนที่สำคัญมากต่อการพัฒนาของเพศชาย มีส่วนสำคัญในการทำให้กระดูกและกล้ามเนื้อเจริญเติบโต ทำให้เพศชายมีขนาดของกระดูกที่ใหญ่กว่าเพศห ญิง อย่างไรก็ตามในบางกรณี อาจมีปัจจัยด้านอื่น ๆ ที่ส่งผลให้ขนาดของกระดูกฝ่ามือในเพศชายและหญิงไม่แตกต่างกัน หรือในบางครั้งอาจพบว่ากระดูกฝ่ามือเพศหญิงมีขนาดที่ใหญ่กว่าเพศชาย ทั้งนี้ ก่อนหน้านี้ Barrio (Barrio 2007 : 1) และ Kusec (Kusec 1988 : 1)ได้ทำการศึกษาแล้วกล่าวว่า กระดูกของแต่ละคนมีความแตกต่างกันนั้นเพราะมีการใช้มือทั้งสองข้างในการทำงานอย่างสม่ำเสมอ ในการนำกระดูกมาใช้ในการระบุเพศนั้น

กระดูกแต่ละชิ้นมีความแม่นยำในการระบุเพศได้แตกต่างกัน (ชนสรณ์ ภู่เด่นแดน 2551 : 25) ทั้งนี้ลักษณะของกระดูกยังขึ้นอยู่กับบริบทของแต่ละบุคคล ทักษะ การทำงาน (Bario 2006 : 3) ซึ่งพบว่าผู้หญิงจะทำงานที่ใช้การเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อมัดเล็กค่อนข้างมาก (fine motor movement) ตลอดจนอายุ ส่วนสูง น้ำหนัก และภาวะทางโภชนาการ ก็มีส่วนสำคัญ

ปัญหาที่พบในการวิจัย

1. ประวัติของกระดูกอาจารย์ใหญ่ที่นำมาศึกษา สืบค้นค่อนข้างยาก โดยเก็บไว้ในสมุด ไม่มีการจัดทำฐานข้อมูล ในบางรายพบว่าข้อมูลได้สูญหายไปแล้วจึงไม่สามารถนำมาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยได้

2. กระดูกของอาจารย์ใหญ่บางร่าง เหลือกระดูกฝ่ามือเพียงแค่ข้างเดียว หรือสภาพไม่สมบูรณ์ เช่น จุดเกาะที่ใช้อ้างอิงในการวัดสึกกร่อน ขาด หาย ไปทำให้ทำการวัดไม่ได้

ข้อเสนอแนะ

1. ควรเก็บกลุ่มตัวอย่างให้มากขึ้น

2. ควรมีการนำองค์ประกอบอื่น ๆ มาพิจารณาร่วมด้วย เช่น การหาปริมาตร น้ำหนัก ความหนาแน่น เป็นต้น

3. ควรกำหนดคุณสมบัติเพิ่มเติมของกลุ่มตัวอย่าง เช่น อาชีพเดียวกัน น้ำหนัก ส่วนสูงใกล้เคียงกัน เป็นต้น เพื่อให้ได้ผลที่แม่นยำและละเอียดมากยิ่งขึ้น

4. ควรทำการศึกษาโดยอ้างอิงบริบทในเชิงลึกเข้าไปอีก เช่น กำหนดกลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษาโดยจำกัดเป็นอาชีพ ท้องถิ่ น หรือรูปแบบการดำเนินชีวิตที่คล้ายคลึงกัน เพื่อให้ได้ผลที่แม่นยำมากขึ้น

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

ชนสรณ์ ภู่เด่นแดน, "การระบุเพศจากโครงกระดูกมนุษย์(Sex Determination from Human Skeleton)," วารสารนิติเวชศาสตร์ 2551, 1 : 25 – 34.

ปฏิพัทธ์ สุวรรณห้อย, "Skeleton system," ใน เอกสารประกอบการบรรยายวิชากายวิภาคศาสตร์ทั่วไป(Basic anatomy)สำหรับนักศึกษากายภาพบำบัด กิจกรรมบำบัด และรังสีเทคนิค , (เชียงใหม่ : ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2549)

ไพวรรณ สุดวรรค์, "Bone of the hand," ใน เอกสารประกอบการบรรยายวิชามหกายวิภาคศาสตร์(Gross anatomy)สำหรับนักศึกษากายภาพบำบัดและกิจกรรมบำบัด, (เชียงใหม่ : ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2549)

มีชัย ศรีใส และคณะ, มหาหายวิภาคศาสตร์ประยุกต์ (Applied Gross Anatomy) เล่ม 1 แขนและขา, 3 (กรุงเทพฯ : เยียร์บุ๊คพับลิชเช่อร์, 2532) 1 -4.

สุธีร์ สุทัศน์ ณ อยุธยา และคณะ, กายวิภาคศาสตร์ระบบการเคลื่อนไหว (Anatomy of the Locomotor System), 2 (กรุงเทพฯ : บีเอ็ม เพรส, 2533) 155 – 157.

ภาษาต่างประเทศ

Sotiris K. Manolis, Constantine Eliopoulos, Christos G. Koilias, and Sherry C. Fox, "Sex determination using metacarpal biometric data from the Athens Collection," Forensic Science International 2009,193 (2009) : 130.e1 – 130.e6

Pedro A. Barrio and Jose' A. Sa'nchez, "Metacarpal Sexual Determination in a Spanish Population," Journal of Forensic Science 2006,51 (September 2006).

A.B.Falsetti, "Sex assessment from metacarpals of the human hand," Journal of Forensic Science 1995,40(5) : 774 – 776.

P.A.Bario, G.J. Trancho, and J.A. Sanchez, "Metacarpal sexual determination in a Spanish population,” Journal of Forensic Science 2007,52(2) : 264 – 270.

Stojanowski CM, “Sexing potential of fragmentary and pathological metacarpals,” Am J Phys Anthropol 1999,109 : 245 – 52.

A.B.Falsetti, “Sex assessment from metacarpals of the human hand,” Journal oForensic Science 1996, 40(5) : 774 – 776.

Kusec, D.Simic, A.Chaventre, J.D.Tobin, C.C. Plato, P.Rudan, “Age, sex and bone measures of the second, third and fourth metacarpal,” Collegium Anthropologicum 1988, 12 : 309 322.

ภาคผนวก

การคำนวณทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SPSS version 11.5

1.การหาค่า Descriptive Statistics

Male series **Descriptive Statistics**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
IMLL	18	33.48	47.92	42.7667	3.75485
IMLR	18	33.52	49.30	42.7922	4.00973
IMLDPEL	18	9.48	15.94	12.5944	1.62628
IMLDPER	18	9.32	15.16	12.9033	1.51237
IAPDPEL	18	9.30	15.02	12.5556	1.48993
IAPDPER	18	10.36	14.98	12.5656	1.28215
IECDL	18	9.02	18.88	13.3233	1.90747
IECDR	18	9.12	19.20	13.5100	1.99778
IMLDDEL	18	8.98	14.44	11.5667	1.32697
IMLDDER	18	9.18	14.98	11.7133	1.28448
IAPDDEL	18	7.00	14.48	11.4678	2.17134
IAPDDER	18	6.86	14.30	11.4078	1.94967
IMLDML	18	6.54	14.30	9.0911	1.83333
IMLDMR	18	6.68	14.90	9.3694	1.86290
IAPDML	18	3.90	7.98	6.2800	1.15245
IAPDMR	18	4.18	7.44	6.2167	1.06073
IIMLL	18	54.30	71.40	63.9300	4.19561
IIMLR	18	54.68	72.70	64.3744	4.44765
IIMLDPEL	18	11.24	17.08	14.6656	1.54571
IIMLDPER	18	11.14	17.20	14.9722	1.60171
IIAPDPEL	18	10.90	17.38	14.4778	1.80712
IIAPDPER	18	10.30	18.00	14.6789	1.99743
IIECDL	18	10.06	14.58	12.1100	1.03274
IIECDR	18	9.80	14.52	12.2189	1.10848
IIMLDDEL	18	8.60	15.00	11.4556	1.80274
IIMLDDER	18	8.02	14.20	11.2556	1.57760
IIAPDDEL	18	9.16	13.80	11.5411	1.18751
IIAPDDER	18	8.60	14.20	11.6944	1.26057
IIMLDML	18	4.58	10.88	6.3800	1.46300
IIMLDMR	18	4.56	11.64	6.5667	1.59641
IIAPDML	18	5.08	12.02	6.8922	1.47107
IIAPDMR	18	5.04	11.90	7.0400	1.51050
IIIMLL	18	50.90	70.98	62.1222	5.37072
IIIMLR	18	51.52	72.18	62.1511	5.19199
IIIMLDPL	18	8.10	12.68	10.7889	1.17854
IIIMLDPR	18	8.40	13.48	11.1189	1.21633
IIIAPDPL	18	10.02	15.42	13.5067	1.43689
IIIAPDPR	18	10.16	15.86	13.4689	1.59793
IIIECDL	18	8.64	13.00	11.3267	1.11634
IIIECDR	18	9.18	13.82	11.6122	1.18212

IIIMLDDL	18	7.70	12.70	10.3178	1.37471
IIIMLDDR	18	8.00	12.40	10.3611	1.15721
IIIAPDDL	18	8.82	14.72	11.6022	1.32613
IIIAPDDR	18	8.82	14.14	11.6500	1.23860
IIIMLDML	18	3.98	7.00	5.4656	.72796
IIIMLDMR	18	4.00	6.98	5.6767	.67737
IIIAPDML	18	4.96	8.70	6.8089	1.10635
IIIAPDMR	18	5.10	8.84	6.9767	1.13188
IVMLL	18	43.78	59.40	52.7189	3.62806
IVMLR	18	43.92	60.00	52.9178	3.74952
IVMLDPEL	18	6.52	10.08	8.7000	.98850
IVMLDPER	18	6.26	10.16	8.6522	1.12231
IVAPDPEL	18	6.38	10.74	9.1611	1.15040
IVAPDPER	18	7.22	10.98	9.3211	1.08635
IVECDL	18	7.92	11.62	9.8611	.96909
IVECDR	18	7.72	11.70	9.9211	1.01600
IVMLDDEL	18	6.84	13.48	9.0567	1.51563
IVMLDDER	18	7.00	13.30	9.1772	1.45743
IVAPDDEL	18	7.32	12.02	10.1456	1.23177
IVAPDDER	18	7.12	12.30	10.1922	1.26761
IVMLDML	18	3.28	5.50	4.0789	.63459
IVMLDMR	18	3.20	6.40	4.2856	.77347
IVAPDML	18	3.70	6.24	4.9700	.80479
IVAPDMR	18	3.70	6.38	5.0278	.71050
VMLL	18	41.22	54.22	48.9483	3.80621
VMLR	18	41.10	54.28	49.2489	3.74400
VMLDPEL	18	8.42	12.84	10.7233	1.29996
VMLDPER	18	8.58	12.98	10.8267	1.25580
VAPDPEL	18	6.58	11.80	8.8689	1.19348
VAPDPER	18	7.00	10.90	8.8056	.97229
VECDL	18	7.62	10.86	9.3933	.81255
VECDR	18	7.98	11.10	9.6311	.84003
VMLDDEL	18	7.10	10.52	8.6211	.98086
VMLDDER	18	7.02	10.42	8.6789	1.00257
VAPDDEL	18	6.80	11.70	9.4622	1.30883
VAPDDER	18	7.00	11.82	9.7178	1.41040
VMLDML	18	3.00	12.00	5.6500	1.84005
VMLDMR	18	3.02	12.04	5.8600	1.86127
VAPDML	18	3.22	5.52	4.4989	.64998
VAPDMR	18	3.26	5.58	4.5822	.65898
Valid N (listwise)	18				

Female series **Descriptive Statistics**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
IMLL	12	33.98	43.68	39.7633	3.01731
IMLR	12	34.60	43.96	40.0433	2.93915
IMLDPEL	12	8.58	13.40	10.9383	1.38568
IMLDPER	12	9.00	13.38	11.1917	1.11026
IAPDPEL	12	9.60	13.20	11.3800	1.16053
IAPDPER	12	9.88	13.34	11.7300	1.16674
IECDL	12	9.40	14.40	11.3783	1.58593
IECDR	12	9.78	13.94	11.4967	1.48306
IMLDDEL	12	7.42	11.64	10.2183	1.17824
IMLDDER	12	7.80	11.84	10.4433	1.24862
IAPDDEL	12	8.64	12.08	10.0517	1.10879
IAPDDER	12	8.76	12.48	10.1267	1.14417
IMLDML	12	5.82	9.30	8.1900	1.14344
IMLDMR	12	6.50	10.00	8.3683	1.18366
IAPDML	12	4.62	8.70	6.0200	1.05217
IAPDMR	12	4.78	8.62	6.1333	1.05083
IIMLL	12	48.98	64.62	59.2183	4.22516
IIMLR	12	48.92	64.94	59.1783	4.40753
IIMLDPEL	12	10.40	16.36	13.5217	1.74973
IIMLDPER	12	10.36	16.88	13.4783	1.91291
IIAPDPEL	12	11.58	15.66	13.3283	1.19698
IIAPDPER	12	11.10	15.60	13.6567	1.33176
IIECDL	12	9.40	12.60	11.0567	.92441
IIECDR	12	9.18	12.24	11.1650	.90108
IIMLDDEL	12	8.76	13.70	10.1950	1.27656
IIMLDDER	12	8.82	12.08	10.2150	.98269
IIAPDDEL	12	8.62	11.50	10.4483	.92254
IIAPDDER	12	8.60	11.50	10.3633	1.06719
IIMLDML	12	4.10	6.46	5.5300	.71470
IIMLDMR	12	3.50	6.90	5.5367	.87888
IIAPDML	12	4.28	6.80	5.9100	.79770
IIAPDMR	12	4.38	6.88	5.9217	.76754
IIIMLL	12	53.30	63.46	58.8033	3.20155
IIIMLR	12	54.10	63.02	58.7883	3.12512
IIIMLDPL	12	8.74	13.30	10.9483	1.35857
IIIMLDPR	12	8.00	13.32	10.8600	1.44941
IIIAPDPL	12	9.56	14.48	12.2700	1.38804
IIIAPDPR	12	10.36	14.20	12.7183	1.32647
IIIECDL	12	8.70	11.86	10.4733	.89971
IIIECDR	12	8.70	11.96	10.6417	.85026
IIIMLDDL	12	7.70	12.10	9.4667	1.27739
IIIMLDDR	12	7.42	11.98	9.4517	1.25829
IIIAPDDL	12	8.82	11.92	10.4900	.98989
IIIAPDDR	12	9.00	11.80	10.5450	.86915
IIIMLDML	12	3.80	6.60	5.4400	.93770

IIIMLDMR	12	3.72	6.64	5.4917	.93043
IIIAPDML	12	4.70	7.72	6.0267	.98606
IIIAPDMR	12	4.68	7.20	6.0367	.84025
IVMLL	12	43.98	54.14	49.0833	3.42970
IVMLR	12	43.60	54.28	49.1917	3.26047
IVMLDPEL	12	5.30	10.92	8.2683	1.65055
IVMLDPER	12	5.92	10.98	8.4817	1.60894
IVAPDPEL	12	7.00	10.36	8.5667	.94362
IVAPDPER	12	6.92	9.66	8.3900	.76541
IVECDL	12	7.50	10.92	9.1367	1.12398
IVECDR	12	7.32	11.00	9.0850	1.21047
IVMLDDEL	12	6.64	12.40	8.5550	1.49856
IVMLDDER	12	6.64	12.42	8.5067	1.51891
IVAPDDEL	12	7.74	10.10	9.0650	.90019
IVAPDDER	12	7.48	9.82	9.0350	.80774
IVMLDML	12	2.98	8.58	4.5900	1.41235
IVMLDMR	12	2.50	8.48	4.5517	1.43989
IVAPDML	12	3.52	5.70	4.6367	.66926
IVAPDMR	12	3.40	5.70	4.7600	.69935
VMLL	12	40.40	50.10	45.3367	2.98369
VMLR	12	41.10	49.98	45.4967	2.69369
VMLDPEL	12	8.00	11.32	9.5783	.94601
VMLDPER	12	8.38	11.68	9.7267	.88939
VAPDPEL	12	6.68	9.58	7.9267	.81022
VAPDPER	12	6.54	9.44	7.9233	.92736
VECDL	12	6.62	10.54	8.4817	1.01946
VECDR	12	6.90	10.48	8.4750	1.02766
VMLDDEL	12	6.10	8.76	7.5167	.80552
VMLDDER	12	6.02	8.62	7.4783	.86783
VAPDDEL	12	6.28	9.18	8.0350	.89679
VAPDDER	12	6.34	9.08	8.0217	.82834
VMLDML	12	4.18	6.20	5.2433	.65709
VMLDMR	12	4.00	6.70	5.2600	.82533
VAPDML	12	3.12	5.82	4.3900	.82155
VAPDMR	12	3.20	5.72	4.4300	.73700
Valid N (listwise)	12				

2. การหาค่า Paired t-test ในเพศชาย

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	IMLL	42.7667	18	3.75485	.88503
	IMLR	42.7922	18	4.00973	.94510
Pair 2	IMLDPEL	12.5944	18	1.62628	.38332
	IMLDPER	12.9033	18	1.51237	.35647
Pair 3	IAPDPEL	12.5556	18	1.48993	.35118
	IAPDPER	12.5656	18	1.28215	.30220
Pair 4	IECDL	13.3233	18	1.90747	.44960
	IECDR	13.5100	18	1.99778	.47088
Pair 5	IMLDDEL	11.5667	18	1.32697	.31277
	IMLDDER	11.7133	18	1.28448	.30275
Pair 6	IAPDDEL	11.4678	18	2.17134	.51179
	IAPDDER	11.4078	18	1.94967	.45954
Pair 7	IMLDML	9.0911	18	1.83333	.43212
	IMLDMR	9.3694	18	1.86290	.43909
Pair 8	IAPDML	6.2800	18	1.15245	.27164
	IAPDMR	6.2167	18	1.06073	.25002
Pair 9	IIMLL	63.9300	18	4.19561	.98891
	IIMLR	64.3744	18	4.44765	1.04832
Pair 10	IIMLDPEL	14.6656	18	1.54571	.36433
	IIMLDPER	14.9722	18	1.60171	.37753
Pair 11	IIAPDPEL	14.4778	18	1.80712	.42594
	IIAPDPER	14.6789	18	1.99743	.47080
Pair 12	IIECDL	12.1100	18	1.03274	.24342
	IIECDR	12.2189	18	1.10848	.26127
Pair 13	IIMLDDEL	11.4556	18	1.80274	.42491
	IIMLDDER	11.2556	18	1.57760	.37184
Pair 14	IIAPDDEL	11.5411	18	1.18751	.27990
	IIAPDDER	11.6944	18	1.26057	.29712
Pair 15	IIMLDML	6.3800	18	1.46300	.34483
	IIMLDMR	6.5667	18	1.59641	.37628
Pair 16	IIAPDML	6.8922	18	1.47107	.34674
	IIAPDMR	7.0400	18	1.51050	.35603
Pair 17	IIIMLL	62.1222	18	5.37072	1.26589
	IIIMLR	62.1511	18	5.19199	1.22376
Pair 18	IIIMLDPL	10.7889	18	1.17854	.27778
	IIIMLDPR	11.1189	18	1.21633	.28669
Pair 19	IIIAPDPL	13.5067	18	1.43689	.33868
	IIIAPDPR	13.4689	18	1.59793	.37664

Pair 20	IIIECDL	11.3267	18	1.11634	.26312
	IIIECDR	11.6122	18	1.18212	.27863
Pair 21	IIIMLDDL	10.3178	18	1.37471	.32402
	IIIMLDDR	10.3611	18	1.15721	.27276
Pair 22	IIIAPDDL	11.6022	18	1.32613	.31257
	IIIAPDDR	11.6500	18	1.23860	.29194
Pair 23	IIIMLDML	5.4656	18	.72796	.17158
	IIIMLDMR	5.6767	18	.67737	.15966
Pair 24	IIIAPDML	6.8089	18	1.10635	.26077
	IIIAPDMR	6.9767	18	1.13188	.26679
Pair 25	IVMLL	52.7189	18	3.62806	.85514
	IVMLR	52.9178	18	3.74952	.88377
Pair 26	IVMLDPEL	8.7000	18	.98850	.23299
	IVMLDPER	8.6522	18	1.12231	.26453
Pair 27	IVAPDPEL	9.1611	18	1.15040	.27115
	IVAPDPER	9.3211	18	1.08635	.25606
Pair 28	IVECDL	9.8611	18	.96909	.22842
	IVECDR	9.9211	18	1.01600	.23947
Pair 29	IVMLDDEL	9.0567	18	1.51563	.35724
	IVMLDDER	9.1772	18	1.45743	.34352
Pair 30	IVAPDDEL	10.1456	18	1.23177	.29033
	IVAPDDER	10.1922	18	1.26761	.29878
Pair 31	IVMLDML	4.0789	18	.63459	.14957
	IVMLDMR	4.2856	18	.77347	.18231
Pair 32	IVAPDML	4.9700	18	.80479	.18969
	IVAPDMR	5.0278	18	.71050	.16747
Pair 33	VMLL	48.9483	18	3.80621	.89713
	VMLR	49.2489	18	3.74400	.88247
Pair 34	VMLDPEL	10.7233	18	1.29996	.30640
	VMLDPER	10.8267	18	1.25580	.29600
Pair 35	VAPDPEL	8.8689	18	1.19348	.28131
	VAPDPER	8.8056	18	.97229	.22917
Pair 36	VECDL	9.3933	18	.81255	.19152
	VECDR	9.6311	18	.84003	.19800
Pair 37	VMLDDEL	8.6211	18	.98086	.23119
	VMLDDER	8.6789	18	1.00257	.23631
Pair 38	VAPDDEL	9.4622	18	1.30883	.30849
	VAPDDE	9.7178	18	1.41040	.33243

	R				
Pair 39	VMLDML	5.6500	18	1.84005	.43370
	VMLDMR	5.8600	18	1.86127	.43871
Pair 40	VAPDML	4.4989	18	.64998	.15320
	VAPDMR	4.5822	18	.65898	.15532

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	IMLL & IMLR	18	.985	.000
Pair 2	IMLDPEL & IMLDPER	18	.830	.000
Pair 3	IAPDPEL & IAPDPER	18	.967	.000
Pair 4	IECDL & IECDR	18	.973	.000
Pair 5	IMLDDEL & IMLDDER	18	.968	.000
Pair 6	IAPDDEL & IAPDDER	18	.897	.000
Pair 7	IMLDML & IMLDMR	18	.988	.000
Pair 8	IAPDML & IAPDMR	18	.951	.000
Pair 9	IIMLL & IIMLR	18	.990	.000
Pair 10	IIMLDPEL & IIMLDPER	18	.918	.000
Pair 11	IIAPDPEL & IIAPDPER	18	.926	.000
Pair 12	IIECDL & IIECDR	18	.835	.000
Pair 13	IIMLDDEL & IIMLDDER	18	.768	.000
Pair 14	IIAPDDEL & IIAPDDER	18	.744	.000
Pair 15	IIMLDML & IIMLDMR	18	.973	.000
Pair 16	IIAPDML & IIAPDMR	18	.956	.000
Pair 17	IIIMLL & IIIMLR	18	.987	.000
Pair 18	IIIMLDPL & IIIMLDPR	18	.806	.000
Pair 19	IIIAPDPL & IIIAPDPR	18	.860	.000
Pair 20	IIIECDL & IIIECDR	18	.921	.000
Pair 21	IIIMLDDL & IIIMLDDR	18	.820	.000
Pair 22	IIIAPDDL & IIIAPDDR	18	.893	.000
Pair 23	IIIMLDML & IIIMLDMR	18	.945	.000

Pair 24	IIIAPDML & IIIAPDMR	18	.980	.000
Pair 25	IVMLL & IVMLR	18	.978	.000
Pair 26	IVMLDPEL & IVMLDPER	18	.963	.000
Pair 27	IVAPDPEL & IVAPDPER	18	.938	.000
Pair 28	IVECDL & IVECDR	18	.929	.000
Pair 29	IVMLDDEL & IVMLDDER	18	.974	.000
Pair 30	IVAPDDEL & IVAPDDER	18	.950	.000
Pair 31	IVMLDML & IVMLDMR	18	.927	.000
Pair 32	IVAPDML & IVAPDMR	18	.905	.000
Pair 33	VMLL & VMLR	18	.992	.000
Pair 34	VMLDPEL & VMLDPER	18	.923	.000
Pair 35	VAPDPEL & VAPDPER	18	.926	.000
Pair 36	VECDL & VECDR	18	.921	.000
Pair 37	VMLDDEL & VMLDDER	18	.900	.000
Pair 38	VAPDDEL & VAPDDER	18	.843	.000
Pair 39	VMLDML & VMLDMR	18	.964	.000
Pair 40	VAPDML & VAPDMR	18	.896	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	IMLL - IMLR	-.0256	.70936	.16720	-.3783	.3272	-.153	17	.880
Pair 2	IMLDPEL - IMLDPER	-.3089	.92238	.21741	-.7676	.1498	-1.421	17	.173
Pair 3	IAPDPEL - IAPDPER	-.0100	.41155	.09700	-.2147	.1947	-.103	17	.919
Pair 4	IECDL - IECDR	-.1867	.46622	.10989	-.4185	.0452	-1.699	17	.108
Pair 5	IMLDDEL - IMLDDER	-.1467	.33156	.07815	-.3115	.0182	-1.877	17	.078
Pair 6	IAPDDEL - IAPDDER	.0600	.95816	.22584	-.4165	.5365	.266	17	.794
Pair 7	IMLDML - IMLDMR	-.2783	.28648	.06753	-.4208	-.1359	-4.122	17	.001
Pair 8	IAPDML - IAPDMR	.0633	.35673	.08408	-.1141	.2407	.753	17	.462
Pair 9	IIMLL - IIMLR	-.4444	.66093	.15578	-.7731	-.1158	-2.853	17	.011
Pair 10	IIMLDPEL - IIMLDPER	-.3067	.63831	.15045	-.6241	.0108	-2.038	17	.057
Pair 11	IIAPDPEL - IIAPDPER	-.2011	.75342	.17758	-.5758	.1736	-1.132	17	.273
Pair 12	IIECDL - IIECDR	-.1089	.61984	.14610	-.4171	.1993	-.745	17	.466
Pair 13	IIMLDDEL - IIMLDDER	.2000	1.17122	.27606	-.3824	.7824	.724	17	.479
Pair 14	IIAPDDEL - IIAPDDER	-.1533	.87904	.20719	-.5905	.2838	-.740	17	.469
Pair 15	IIML	-.1867	.37879	.08928	-.3750	.0017	-	17	.052

	DML - IIML DMR						2.091		
Pair 16	IIAPD ML - IIAPD MR	-.1478	.44246	.10429	-.3678	.0723	-1.417	17	.175
Pair 17	IIIML L - IIIML R	-.0289	.86789	.20456	-.4605	.4027	-.141	17	.889
Pair 18	IIIML DPL - IIIML DPR	-.3300	.74743	.17617	-.7017	.0417	-1.873	17	.078
Pair 19	IIIAP DPL - IIIAP DPR	.0378	.81768	.19273	-.3688	.4444	.196	17	.847
Pair 20	IIIEC DL - IIIEC DR	-.2856	.46094	.10864	-.5148	-.0563	-2.628	17	.018
Pair 21	IIIML DDL - IIIML DDR	-.0433	.78821	.18578	-.4353	.3486	-.233	17	.818
Pair 22	IIIAP DDL - IIIAP DDR	-.0478	.60052	.14154	-.3464	.2509	-.338	17	.740
Pair 23	IIIML DML - IIIML DMR	-.2111	.23746	.05597	-.3292	-.0930	-3.772	17	.002
Pair 24	IIIAP DML - IIIAP DMR	-.1678	.22598	.05326	-.2802	-.0554	-3.150	17	.006
Pair 25	IVML L - IVML R	-.1989	.77810	.18340	-.5858	.1880	-1.084	17	.293
Pair 26	IVML DPEL - IVML DPER	.0478	.31467	.07417	-.1087	.2043	.644	17	.528
Pair 27	IVAP DPEL - IVAP DPER	-.1600	.39888	.09402	-.3584	.0384	-1.702	17	.107
Pair 28	IVEC DL - IVEC DR	-.0600	.37736	.08894	-.2477	.1277	-.675	17	.509
Pair 29	IVML DDEL - IVML DDER	-.1206	.34197	.08060	-.2906	.0495	-1.496	17	.153
Pair 30	IVAP DDEL - IVAP DDER	-.0467	.39497	.09309	-.2431	.1497	-.501	17	.623
Pair 31	IVML	-.2067	.30114	.07098	-.3564	-.0569	-	17	.010

	DML - IVML DMR						2.912		
Pair 32	IVAP DML - IVAP DMR	-.0578	.34244	.08071	-.2281	.1125	-.716	17	.484
Pair 33	VMLL - VMLR	-.3006	.47688	.11240	-.5377	-.0634	-2.674	17	.016
Pair 34	VMLD PEL - VMLD PER	-.1033	.50467	.11895	-.3543	.1476	-.869	17	.397
Pair 35	VAPD PEL - VAPD PER	.0633	.47026	.11084	-.1705	.2972	.571	17	.575
Pair 36	VECDL - VECDR	-.2378	.32927	.07761	-.4015	-.0740	-3.064	17	.007
Pair 37	VMLD DEL - VMLD DER	-.0578	.44404	.10466	-.2786	.1630	-.552	17	.588
Pair 38	VAPD DEL - VAPD DER	-.2556	.76867	.18118	-.6378	.1267	-1.411	17	.176
Pair 39	VMLD ML - VMLD MR	-.2100	.49645	.11701	-.4569	.0369	-1.795	17	.091
Pair 40	VAPD ML - VAPD MR	-.0833	.29864	.07039	-.2318	.0652	-1.184	17	.253

3. การหาค่า Paired t-test ในเพศหญิง

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	IMLL	39.7633	12	3.01731	.87102
	IMLR	40.0433	12	2.93915	.84846
Pair 2	IMLDPEL	10.9383	12	1.38568	.40001
	IMLDPER	11.1917	12	1.11026	.32051
Pair 3	IAPDPEL	11.3800	12	1.16053	.33502
	IAPDPER	11.7300	12	1.16674	.33681
Pair 4	IECDL	11.3783	12	1.58593	.45782
	IECDR	11.4967	12	1.48306	.42812
Pair 5	IMLDDEL	10.2183	12	1.17824	.34013
	IMLDDER	10.4433	12	1.24862	.36044
Pair 6	IAPDDEL	10.0517	12	1.10879	.32008
	IAPDDER	10.1267	12	1.14417	.33029
Pair 7	IMLDML	8.1900	12	1.14344	.33008
	IMLDMR	8.3683	12	1.18366	.34169
Pair 8	IAPDML	6.0200	12	1.05217	.30373
	IAPDMR	6.1333	12	1.05083	.30335
Pair 9	IIMLL	59.2183	12	4.22516	1.21970
	IIMLR	59.1783	12	4.40753	1.27235
Pair 10	IIMLDPEL	13.5217	12	1.74973	.50510
	IIMLDPER	13.4783	12	1.91291	.55221
Pair 11	IIAPDPEL	13.3283	12	1.19698	.34554
	IIAPDPER	13.6567	12	1.33176	.38445
Pair 12	IIECDL	11.0567	12	.92441	.26685
	IIECDR	11.1650	12	.90108	.26012
Pair 13	IIMLDDEL	10.1950	12	1.27656	.36851
	IIMLDDER	10.2150	12	.98269	.28368
Pair 14	IIAPDDEL	10.4483	12	.92254	.26632
	IIAPDDER	10.3633	12	1.06719	.30807
Pair 15	IIMLDML	5.5300	12	.71470	.20632
	IIMLDMR	5.5367	12	.87888	.25371
Pair 16	IIAPDML	5.9100	12	.79770	.23028
	IIAPDMR	5.9217	12	.76754	.22157
Pair 17	IIIMLL	58.8033	12	3.20155	.92421
	IIIMLR	58.7883	12	3.12512	.90214
Pair 18	IIIMLDPL	10.9483	12	1.35857	.39218
	IIIMLDPR	10.8600	12	1.44941	.41841
Pair 19	IIIAPDPL	12.2700	12	1.38804	.40069
	IIIAPDPR	12.7183	12	1.32647	.38292

Pair 20	IIIECDL	10.4733	12	.89971	.25972
	IIIECDR	10.6417	12	.85026	.24545
Pair 21	IIIMLDDL	9.4667	12	1.27739	.36875
	IIIMLDDR	9.4517	12	1.25829	.36324
Pair 22	IIIAPDDL	10.4900	12	.98989	.28576
	IIIAPDDR	10.5450	12	.86915	.25090
Pair 23	IIIMLDML	5.4400	12	.93770	.27069
	IIIMLDMR	5.4917	12	.93043	.26859
Pair 24	IIIAPDML	6.0267	12	.98606	.28465
	IIIAPDMR	6.0367	12	.84025	.24256
Pair 25	IVMLL	49.0833	12	3.42970	.99007
	IVMLR	49.1917	12	3.26047	.94122
Pair 26	IVMLDPEL	8.2683	12	1.65055	.47647
	IVMLDPER	8.4817	12	1.60894	.46446
Pair 27	IVAPDPEL	8.5667	12	.94362	.27240
	IVAPDPER	8.3900	12	.76541	.22096
Pair 28	IVECDL	9.1367	12	1.12398	.32447
	IVECDR	9.0850	12	1.21047	.34943
Pair 29	IVMLDDEL	8.5550	12	1.49856	.43260
	IVMLDDER	8.5067	12	1.51891	.43847
Pair 30	IVAPDDEL	9.0650	12	.90019	.25986
	IVAPDDER	9.0350	12	.80774	.23317
Pair 31	IVMLDML	4.5900	12	1.41235	.40771
	IVMLDMR	4.5517	12	1.43989	.41566
Pair 32	IVAPDML	4.6367	12	.66926	.19320
	IVAPDMR	4.7600	12	.69935	.20189
Pair 33	VMLL	45.3367	12	2.98369	.86132
	VMLR	45.4967	12	2.69369	.77760
Pair 34	VMLDPEL	9.5783	12	.94601	.27309
	VMLDPER	9.7267	12	.88939	.25674
Pair 35	VAPDPEL	7.9267	12	.81022	.23389
	VAPDPER	7.9233	12	.92736	.26770
Pair 36	VECDL	8.4817	12	1.01946	.29429
	VECDR	8.4750	12	1.02766	.29666
Pair 37	VMLDDEL	7.5167	12	.80552	.23253
	VMLDDER	7.4783	12	.86783	.25052
Pair 38	VAPDDEL	8.0350	12	.89679	.25888
	VAPDDE	8.0217	12	.82834	.23912

	R				
Pair 39	VMLDML	5.2433	12	.65709	.18969
	VMLDMR	5.2600	12	.82533	.23825
Pair 40	VAPDML	4.3900	12	.82155	.23716
	VAPDMR	4.4300	12	.73700	.21275

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	IMLL & IMLR	12	.959	.000
Pair 2	IMLDPEL & IMLDPER	12	.945	.000
Pair 3	IAPDPEL & IAPDPER	12	.837	.001
Pair 4	IECDL & IECDR	12	.942	.000
Pair 5	IMLDDEL & IMLDDER	12	.946	.000
Pair 6	IAPDDEL & IAPDDER	12	.992	.000
Pair 7	IMLDML & IMLDMR	12	.965	.000
Pair 8	IAPDML & IAPDMR	12	.985	.000
Pair 9	IIMLL & IIMLR	12	.990	.000
Pair 10	IIMLDPEL & IIMLDPER	12	.990	.000
Pair 11	IIAPDPEL & IIAPDPER	12	.862	.000
Pair 12	IIECDL & IIECDR	12	.906	.000
Pair 13	IIMLDDEL & IIMLDDER	12	.869	.000
Pair 14	IIAPDDEL & IIAPDDER	12	.946	.000
Pair 15	IIMLDML & IIMLDMR	12	.837	.001
Pair 16	IIAPDML & IIAPDMR	12	.984	.000
Pair 17	IIIMLL & IIIMLR	12	.986	.000
Pair 18	IIIMLDPL & IIIMLDPR	12	.915	.000
Pair 19	IIIAPDPL & IIIAPDPR	12	.916	.000
Pair 20	IIIECDL & IIIECDR	12	.960	.000
Pair 21	IIIMLDDL & IIIMLDDR	12	.989	.000
Pair 22	IIIAPDDL & IIIAPDDR	12	.984	.000
Pair 23	IIIMLDML & IIIMLDMR	12	.928	.000
Pair 24	IIIAPDML & IIIAPDMR	12	.968	.000
Pair 25	IVMLL & IVMLR	12	.982	.000

Pair 26	IVMLDPEL & IVMLDPER	12	.971	.000
Pair 27	IVAPDPEL & IVAPDPER	12	.922	.000
Pair 28	IVECDL & IVECDR	12	.983	.000
Pair 29	IVMLDDEL & IVMLDDER	12	.980	.000
Pair 30	IVAPDDEL & IVAPDDER	12	.902	.000
Pair 31	IVMLDML & IVMLDMR	12	.991	.000
Pair 32	IVAPDML & IVAPDMR	12	.847	.001
Pair 33	VMLL & VMLR	12	.985	.000
Pair 34	VMLDPEL & VMLDPER	12	.924	.000
Pair 35	VAPDPEL & VAPDPER	12	.951	.000
Pair 36	VECDL & VECDR	12	.977	.000
Pair 37	VMLDDEL & VMLDDER	12	.912	.000
Pair 38	VAPDDEL & VAPDDER	12	.932	.000
Pair 39	VMLDML & VMLDMR	12	.762	.004
Pair 40	VAPDML & VAPDMR	12	.849	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	IMLL - IMLR	-.2800	.85922	.24803	-.8259	.2659	-1.129	11	.283
Pair 2	IMLDPEL - IMLDPER	-.2533	.49362	.14250	-.5670	.0603	-1.778	11	.103
Pair 3	IAPDPEL - IAPDPER	-.3500	.66428	.19176	-.7721	.0721	-1.825	11	.095
Pair 4	IECDL - IECDR	-.1183	.53220	.15363	-.4565	.2198	-.770	11	.457
Pair 5	IMLDDEL - IMLDDER	-.2250	.40417	.11667	-.4818	.0318	-1.928	11	.080
Pair 6	IAPDDEL - IAPDDER	-.0750	.15091	.04356	-.1709	.0209	-1.722	11	.113
Pair 7	IMLDML - IMLDMR	-.1783	.31211	.09010	-.3766	.0200	-1.979	11	.073
Pair 8	IAPDML - IAPDMR	-.1133	.18396	.05311	-.2302	.0036	-2.134	11	.056
Pair 9	IIMLL - IIMLR	.0400	.63715	.18393	-.3648	.4448	.217	11	.832
Pair 10	IIMLDPEL - IIMLDPER	.0433	.30318	.08752	-.1493	.2360	.495	11	.630
Pair 11	IIAPDPEL - IIAPDPER	-.3283	.67713	.19547	-.7586	.1019	-1.680	11	.121
Pair 12	IIECDL - IIECDR	-.1083	.39703	.11461	-.3606	.1439	-.945	11	.365
Pair 13	IIMLDDEL - IIMLDDER	-.0200	.64380	.18585	-.4290	.3890	-.108	11	.916
Pair 14	IIAPDDEL - IIAPDDER	.0850	.35697	.10305	-.1418	.3118	.825	11	.427
Pair 15	IIMLDML -	-.0067	.48154	.13901	-.3126	.2993	-.048	11	.963

	IIMLDMR								
Pair 16	IIAPDML - IIAPDMR	-.0117	.14409	.04159	-.1032	.0799	-.280	11	.784
Pair 17	IIIMLL - IIIMLR	.0150	.54219	.15652	-.3295	.3595	.096	11	.925
Pair 18	IIIMLDPL - IIIMLDPR	.0883	.58679	.16939	-.2845	.4612	.521	11	.612
Pair 19	IIIAPDPL - IIIAPDPR	-.4483	.56068	.16185	-.8046	-.0921	-2.770	11	.018
Pair 20	IIIECDL - IIIECDR	-.1683	.25334	.07313	-.3293	-.0074	-2.302	11	.042
Pair 21	IIIMLDDL - IIIMLDDR	.0150	.18491	.05338	-.1025	.1325	.281	11	.784
Pair 22	IIIAPDDL - IIIAPDDR	-.0550	.20487	.05914	-.1852	.0752	-.930	11	.372
Pair 23	IIIMLDML - IIIMLDMR	-.0517	.35476	.10241	-.2771	.1737	-.505	11	.624
Pair 24	IIIAPDML - IIIAPDMR	-.0100	.27109	.07826	-.1822	.1622	-.128	11	.901
Pair 25	IVMLL - IVMLR	-.1083	.64816	.18711	-.5202	.3035	-.579	11	.574
Pair 26	IVMLDPEL - IVMLDPER	-.2133	.39297	.11344	-.4630	.0363	-1.881	11	.087
Pair 27	IVAPDPEL - IVAPDPER	.1767	.37927	.10948	-.0643	.4176	1.614	11	.135
Pair 28	IVECDL - IVECDR	.0517	.23393	.06753	-.0970	.2003	.765	11	.460
Pair 29	IVMLDDEL - IVMLDDER	.0483	.30421	.08782	-.1450	.2416	.550	11	.593
Pair 30	IVAPDDEL - IVAPDDER	.0300	.38777	.11194	-.2164	.2764	.268	11	.794
Pair 31	IVMLDML - IVMLDMR	.0383	.18848	.05441	-.0814	.1581	.705	11	.496

Pair 32	IVAPDML - IVAPDMR	-.1233	.37927	.10948	-.3643	.1176	-1.126	11	.284
Pair 33	VMLL - VMLR	-.1600	.57335	.16551	-.5243	.2043	-.967	11	.354
Pair 34	VMLDPEL - VMLDPER	-.1483	.36276	.10472	-.3788	.0822	-1.416	11	.184
Pair 35	VAPDPEL - VAPDPER	.0033	.29491	.08513	-.1840	.1907	.039	11	.969
Pair 36	VECDL - VECDR	.0067	.22162	.06398	-.1341	.1475	.104	11	.919
Pair 37	VMLDDEL - VMLDDER	.0383	.35609	.10279	-.1879	.2646	.373	11	.716
Pair 38	VAPDDEL - VAPDDER	.0133	.32612	.09414	-.1939	.2205	.142	11	.890
Pair 39	VMLDML - VMLDMR	-.0167	.53502	.15445	-.3566	.3233	-.108	11	.916
Pair 40	VAPDML - VAPDMR	-.0400	.43602	.12587	-.3170	.2370	-.318	11	.757

4. การเปรียบเทียบความแตกต่างของกระดูกฝ่ามือระหว่างเพศชายและหญิงโดยใช้ t-test

Group Statistics

	SEX	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
IMLL	Male	18	42.7667	3.75485	.88503
	Female	12	39.7633	3.01731	.87102
IMLR	Male	18	42.7922	4.00973	.94510
	Female	12	40.0433	2.93915	.84846
IMLDPEL	Male	18	12.5944	1.62628	.38332
	Female	12	10.9383	1.38568	.40001
IMLDPER	Male	18	12.9033	1.51237	.35647
	Female	12	11.1917	1.11026	.32051
IAPDPEL	Male	18	12.5556	1.48993	.35118
	Female	12	11.3800	1.16053	.33502
IAPDPER	Male	18	12.5656	1.28215	.30220
	Female	12	11.7300	1.16674	.33681
IECDL	Male	18	13.3233	1.90747	.44960
	Female	12	11.3783	1.58593	.45782
IECDR	Male	18	13.5100	1.99778	.47088
	Female	12	11.4967	1.48306	.42812
IMLDDEL	Male	18	11.5667	1.32697	.31277
	Female	12	10.2183	1.17824	.34013
IMLDDER	Male	18	11.7133	1.28448	.30275
	Female	12	10.4433	1.24862	.36044
IAPDDEL	Male	18	11.4678	2.17134	.51179
	Female	12	10.0517	1.10879	.32008
IAPDDER	Male	18	11.40778	1.949674	.459543
	Female	12	10.12667	1.144166	.330292
IMLDML	Male	18	9.0911	1.83333	.43212
	Female	12	8.1900	1.14344	.33008
IMLDMR	Male	18	9.3694	1.86290	.43909
	Female	12	8.3683	1.18366	.34169
IAPDML	Male	18	6.2800	1.15245	.27164
	Female	12	6.0200	1.05217	.30373
IAPDMR	Male	18	6.2167	1.06073	.25002
	Female	12	6.1333	1.05083	.30335
IIMLL	Male	18	63.9300	4.19561	.98891
	Female	12	59.2183	4.22516	1.21970
IIMLR	Male	18	64.3744	4.44765	1.04832
	Female	12	59.1783	4.40753	1.27235
IIMLDPEL	Male	18	14.6656	1.54571	.36433
	Female	12	13.5217	1.74973	.50510
IIMLDPER	Male	18	14.9722	1.60171	.37753

	Female	12	13.4783	1.91291	.55221
IIAPDPEL	Male	18	14.4778	1.80712	.42594
	Female	12	13.3283	1.19698	.34554
IIAPDPER	Male	18	14.6789	1.99743	.47080
	Female	12	13.6567	1.33176	.38445
IIECDL	Male	18	12.1100	1.03274	.24342
	Female	12	11.0567	.92441	.26685
IIECDR	Male	18	12.2189	1.10848	.26127
	Female	12	11.1650	.90108	.26012
IIMLDDEL	Male	18	11.4556	1.80274	.42491
	Female	12	10.1950	1.27656	.36851
IIMLDDER	Male	18	11.2556	1.57760	.37184
	Female	12	10.2150	.98269	.28368
IIAPDDEL	Male	18	11.5411	1.18751	.27990
	Female	12	10.4483	.92254	.26632
IIAPDDER	Male	18	11.6944	1.26057	.29712
	Female	12	10.3633	1.06719	.30807
IIMLDML	Male	18	6.3800	1.46300	.34483
	Female	12	5.5300	.71470	.20632
IIMLDMR	Male	18	6.5667	1.59641	.37628
	Female	12	5.5367	.87888	.25371
IIAPDML	Male	18	6.8922	1.47107	.34674
	Female	12	5.9100	.79770	.23028
IIAPDMR	Male	18	7.0400	1.51050	.35603
	Female	12	5.9217	.76754	.22157
IIIMLL	Male	18	62.1222	5.37072	1.26589
	Female	12	58.8033	3.20155	.92421
IIIMLR	Male	18	62.1511	5.19199	1.22376
	Female	12	58.7883	3.12512	.90214
IIIMLDPL	Male	18	10.7889	1.17854	.27778
	Female	12	10.9483	1.35857	.39218
IIIMLDPR	Male	18	11.1189	1.21633	.28669
	Female	12	10.8600	1.44941	.41841
IIIAPDPL	Male	18	13.5067	1.43689	.33868
	Female	12	12.2700	1.38804	.40069
IIIAPDPR	Male	18	13.4689	1.59793	.37664
	Female	12	12.7183	1.32647	.38292
IIIECDL	Male	18	11.3267	1.11634	.26312
	Female	12	10.4733	.89971	.25972
IIIECDR	Male	18	11.6122	1.18212	.27863
	Female	12	10.6417	.85026	.24545
IIIMLDDL	Male	18	10.3178	1.37471	.32402
	Female	12	9.4667	1.27739	.36875
IIIMLDDR	Male	18	10.3611	1.15721	.27276
	Female	12	9.4517	1.25829	.36324
IIIAPDDL	Male	18	11.6022	1.32613	.31257
	Female	12	10.4900	.98989	.28576
IIIAPDDR	Male	18	11.6500	1.23860	.29194

	Female	12	10.5450	.86915	.25090
IIIMLDML	Male	18	5.4656	.72796	.17158
	Female	12	5.4400	.93770	.27069
IIIMLDMR	Male	18	5.6767	.67737	.15966
	Female	12	5.4917	.93043	.26859
IIIAPDML	Male	18	6.8089	1.10635	.26077
	Female	12	6.0267	.98606	.28465
IIIAPDMR	Male	18	6.9767	1.13188	.26679
	Female	12	6.0367	.84025	.24256
IVMLL	Male	18	52.7189	3.62806	.85514
	Female	12	49.0833	3.42970	.99007
IVMLR	Male	18	52.9178	3.74952	.88377
	Female	12	49.1917	3.26047	.94122
IVMLDPEL	Male	18	8.7000	.98850	.23299
	Female	12	8.2683	1.65055	.47647
IVMLDPER	Male	18	8.6522	1.12231	.26453
	Female	12	8.4817	1.60894	.46446
IVAPDPEL	Male	18	9.1611	1.15040	.27115
	Female	12	8.5667	.94362	.27240
IVAPDPER	Male	18	9.3211	1.08635	.25606
	Female	12	8.3900	.76541	.22096
IVECDL	Male	18	9.8611	.96909	.22842
	Female	12	9.1367	1.12398	.32447
IVECDR	Male	18	9.9211	1.01600	.23947
	Female	12	9.0850	1.21047	.34943
IVMLDDEL	Male	18	9.0567	1.51563	.35724
	Female	12	8.5550	1.49856	.43260
IVMLDDER	Male	18	9.1772	1.45743	.34352
	Female	12	8.5067	1.51891	.43847
IVAPDDEL	Male	18	10.1456	1.23177	.29033
	Female	12	9.0650	.90019	.25986
IVAPDDER	Male	18	10.1922	1.26761	.29878
	Female	12	9.0350	.80774	.23317
IVMLDML	Male	18	4.0789	.63459	.14957
	Female	12	4.5900	1.41235	.40771
IVMLDMR	Male	18	4.2856	.77347	.18231
	Female	12	4.5517	1.43989	.41566
IVAPDML	Male	18	4.9700	.80479	.18969
	Female	12	4.6367	.66926	.19320
IVAPDMR	Male	18	5.0278	.71050	.16747
	Female	12	4.7600	.69935	.20189
VMLL	Male	18	48.9483	3.80621	.89713
	Female	12	45.3367	2.98369	.86132
VMLR	Male	18	49.2489	3.74400	.88247
	Female	12	45.4967	2.69369	.77760
VMLDPEL	Male	18	10.7233	1.29996	.30640
	Female	12	9.5783	.94601	.27309
VMLDPER	Male	18	10.8267	1.25580	.29600

	Female	12	9.7267	.88939	.25674
VAPDPEL	Male	18	8.8689	1.19348	.28131
	Female	12	7.9267	.81022	.23389
VAPDPER	Male	18	8.8056	.97229	.22917
	Female	12	7.9233	.92736	.26770
VECDL	Male	18	9.3933	.81255	.19152
	Female	12	8.4817	1.01946	.29429
VECDR	Male	18	9.6311	.84003	.19800
	Female	12	8.4750	1.02766	.29666
VMLDDEL	Male	18	8.6211	.98086	.23119
	Female	12	7.5167	.80552	.23253
VMLDDER	Male	18	8.6789	1.00257	.23631
	Female	12	7.4783	.86783	.25052
VAPDDEL	Male	18	9.4622	1.30883	.30849
	Female	12	8.0350	.89679	.25888
VAPDDER	Male	18	9.7178	1.41040	.33243
	Female	12	8.0217	.82834	.23912
VMLDML	Male	18	5.6500	1.84005	.43370
	Female	12	5.2433	.65709	.18969
VMLDMR	Male	18	5.8600	1.86127	.43871
	Female	12	5.2600	.82533	.23825
VAPDML	Male	18	4.4989	.64998	.15320
	Female	12	4.3900	.82155	.23716
VAPDMR	Male	18	4.5822	.65898	.15532
	Female	12	4.4300	.73700	.21275

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean ference	Std. Error Differen ce	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
IMLL	Equal variances assumed	.118	.734	2.313	28	.028	3.0033	1.29833	.34383	5.66283
	Equal variances not assumed			2.419	26.891	.023	3.0033	1.24175	.45498	5.55168
IMLR	Equal variances assumed	.363	.551	2.034	28	.052	2.7489	1.35171	-.01997	5.51775
	Equal variances not assumed			2.164	27.669	.039	2.7489	1.27008	.14585	5.35193
IMLDP	Equal	.149	.702	2.893	28	.007	1.6561	.57253	.48334	2.82889

EL	variances assumed									
	Equal variances not assumed			2.989	26.189	.006	1.6561	.55402	.51770	2.79452
IMLDPER	Equal variances assumed	1.373	.251	3.356	28	.002	1.7117	.51003	.66691	2.75642
	Equal variances not assumed			3.571	27.660	.001	1.7117	.47937	.72918	2.69415
IAPDPEL	Equal variances assumed	.436	.514	2.302	28	.029	1.1756	.51057	.12970	2.22141
	Equal variances not assumed			2.422	27.203	.022	1.1756	.48535	.18005	2.17106
IAPDPER	Equal variances assumed	.079	.781	1.811	28	.081	.8356	.46141	-.10960	1.78071
	Equal variances not assumed			1.846	25.251	.077	.8356	.45251	-.09594	1.76705
IECDL	Equal variances assumed	.147	.704	2.919	28	.007	1.9450	.66637	.58000	3.31000
	Equal variances not assumed			3.031	26.500	.005	1.9450	.64166	.62725	3.26275
IECDR	Equal variances assumed	.039	.844	2.980	28	.006	2.0133	.67570	.62923	3.39743
	Equal variances not assumed			3.164	27.588	.004	2.0133	.63641	.70883	3.31784
IMLDDEL	Equal variances assumed	.143	.708	2.847	28	.008	1.3483	.47353	.37835	2.31832
	Equal variances not assumed			2.918	25.617	.007	1.3483	.46207	.39783	2.29883
IMLDDER	Equal variances assumed	.001	.978	2.682	28	.012	1.2700	.47349	.30010	2.23990
	Equal variances not assumed			2.698	24.202	.013	1.2700	.47072	.29890	2.24110
IAPDDEL	Equal variances assumed	3.950	.057	2.077	28	.047	1.4161	.68165	.01980	2.81242
	Equal variances not assumed			2.346	26.608	.027	1.4161	.60364	.17669	2.65553
IAPDDER	Equal variances assumed	1.729	.199	2.046	28	.050	1.28111	.626075	-.001346	2.563568
	Equal variances not assumed			2.264	27.683	.032	1.28111	.565926	.121266	2.440956
IMLD	Equal	1.00	.326	1.513	28	.142	.9011	.59562	-.31896	2.12119

ML	variances assumed	1								
	Equal variances not assumed			1.657	27.930	.109	.9011	.54377	-.21287	2.01509
IMLD MR	Equal variances assumed	.815	.374	1.648	28	.111	1.0011	.60753	-.24335	2.24557
	Equal variances not assumed			1.799	27.971	.083	1.0011	.55638	-.13863	2.14085
IAPD ML	Equal variances assumed	.861	.361	.626	28	.536	.2600	.41521	-.59052	1.11052
	Equal variances not assumed			.638	25.201	.529	.2600	.40748	-.57888	1.09888
IAPD MR	Equal variances assumed	.174	.680	.212	28	.834	.0833	.39386	-.72346	.89013
	Equal variances not assumed			.212	23.888	.834	.0833	.39310	-.72819	.89485
IIMLL	Equal variances assumed	.001	.972	3.005	28	.006	4.7117	1.56795	1.49987	7.92346
	Equal variances not assumed			3.001	23.613	.006	4.7117	1.57023	1.46806	7.95527
IIMLR	Equal variances assumed	.001	.974	3.146	28	.004	5.1961	1.65168	1.81279	8.57943
	Equal variances not assumed			3.152	23.883	.004	5.1961	1.64859	1.79271	8.59951
IIMLD PEL	Equal variances assumed	.214	.647	1.884	28	.070	1.1439	.60706	-.09962	2.38739
	Equal variances not assumed			1.837	21.634	.080	1.1439	.62279	-.14896	2.43674
IIMLD PER	Equal variances assumed	.370	.548	2.316	28	.028	1.4939	.64498	.17271	2.81506
	Equal variances not assumed			2.233	20.752	.037	1.4939	.66893	.10177	2.88601
IIAPD PEL	Equal variances assumed	1.340	.257	1.933	28	.063	1.1494	.59461	-.06855	2.36744
	Equal variances not assumed			2.096	27.998	.045	1.1494	.54847	.02594	2.27295
IIAPD PER	Equal variances assumed	2.296	.141	1.553	28	.132	1.0222	.65819	-.32601	2.37045
	Equal variances not assumed			1.682	27.994	.104	1.0222	.60782	-.22286	2.26731
IIECD	Equal	.035	.853	2.850	28	.008	1.0533	.36955	.29635	1.81031

L	variances assumed									
	Equal variances not assumed			2.916	25.498	.007	1.0533	.36120	.31017	1.79650
IIECDR	Equal variances assumed	.071	.792	2.740	28	.011	1.0539	.38460	.26608	1.84170
	Equal variances not assumed			2.859	26.765	.008	1.0539	.36868	.29711	1.81067
IIMLDDEL	Equal variances assumed	3.205	.084	2.092	28	.046	1.2606	.60246	.02646	2.49465
	Equal variances not assumed			2.241	27.845	.033	1.2606	.56245	.10814	2.41297
IIMLDDER	Equal variances assumed	2.591	.119	2.031	28	.052	1.0406	.51241	-.00907	2.09018
	Equal variances not assumed			2.225	27.927	.034	1.0406	.46770	.08241	1.99870
IIAPDDEL	Equal variances assumed	.450	.508	2.687	28	.012	1.0928	.40664	.25982	1.92573
	Equal variances not assumed			2.828	27.227	.009	1.0928	.38635	.30036	1.88520
IIAPDDER	Equal variances assumed	.010	.920	3.006	28	.006	1.3311	.44287	.42392	2.23830
	Equal variances not assumed			3.110	26.272	.004	1.3311	.42800	.45178	2.21044
IIMLDML	Equal variances assumed	.850	.364	1.862	28	.073	.8500	.45646	-.08502	1.78502
	Equal variances not assumed			2.115	26.167	.044	.8500	.40184	.02426	1.67574
IIMLDMR	Equal variances assumed	1.021	.321	2.032	28	.052	1.0300	.50700	-.00855	2.06855
	Equal variances not assumed			2.270	27.263	.031	1.0300	.45382	.09926	1.96074
IIAPDML	Equal variances assumed	.277	.603	2.108	28	.044	.9822	.46605	.02756	1.93689
	Equal variances not assumed			2.360	27.143	.026	.9822	.41624	.12839	1.83606
IIAPDMR	Equal variances assumed	1.462	.237	2.360	28	.025	1.1183	.47386	.14768	2.08899
	Equal variances not assumed			2.667	26.561	.013	1.1183	.41934	.25724	1.97942
IIIMLL	Equal	1.69	.204	1.919	28	.065	3.3189	1.72963	-.22409	6.86187

	variances assumed	3								
	Equal variances not assumed			2.117	27.763	.043	3.3189	1.56737	.10704	6.53073
IIIMLR	Equal variances assumed	1.327	.259	2.007	28	.054	3.3628	1.67512	-.06855	6.79410
	Equal variances not assumed			2.212	27.806	.035	3.3628	1.52035	.24751	6.47805
IIIMLDPL	Equal variances assumed	.902	.350	-.342	28	.735	-.1594	.46672	-1.11549	.79660
	Equal variances not assumed			-.332	21.332	.743	-.1594	.48060	-1.15795	.83906
IIIMLDPR	Equal variances assumed	.946	.339	.529	28	.601	.2589	.48927	-.74333	1.26111
	Equal variances not assumed			.510	20.788	.615	.2589	.50721	-.79656	1.31434
IIIAPDPL	Equal variances assumed	.005	.942	2.340	28	.027	1.2367	.52842	.15425	2.31909
	Equal variances not assumed			2.357	24.305	.027	1.2367	.52465	.15456	2.31877
IIIAPDPR	Equal variances assumed	.688	.414	1.345	28	.189	.7506	.55796	-.39238	1.89349
	Equal variances not assumed			1.397	26.519	.174	.7506	.53710	-.35243	1.85354
IIIECDL	Equal variances assumed	.968	.334	2.209	28	.036	.8533	.38634	.06196	1.64471
	Equal variances not assumed			2.308	26.859	.029	.8533	.36972	.09455	1.61212
IIIECDR	Equal variances assumed	1.624	.213	2.447	28	.021	.9706	.39659	.15818	1.78293
	Equal variances not assumed			2.614	27.774	.014	.9706	.37132	.20966	1.73145
IIIMLDDL	Equal variances assumed	.029	.866	1.708	28	.099	.8511	.49839	-.16980	1.87202
	Equal variances not assumed			1.734	24.928	.095	.8511	.49089	-.16003	1.86226
IIIMLDDR	Equal variances assumed	.091	.765	2.037	28	.051	.9094	.44645	-.00506	1.82395
	Equal variances not assumed			2.002	22.312	.058	.9094	.45424	-.03184	1.85073
IIIAP	Equal	.434	.516	2.476	28	.020	1.1122	.44918	.19212	2.03233

DDL	variances assumed									
	Equal variances not assumed			2.626	27.550	.014	1.1122	.42351	.24407	1.98038
IIIAP DDR	Equal variances assumed	1.370	.252	2.675	28	.012	1.1050	.41302	.25897	1.95103
	Equal variances not assumed			2.871	27.880	.008	1.1050	.38494	.31633	1.89367
IIIML DML	Equal variances assumed	1.598	.217	.084	28	.934	.0256	.30440	-.59799	.64910
	Equal variances not assumed			.080	19.571	.937	.0256	.32049	-.64391	.69502
IIIML DMR	Equal variances assumed	2.723	.110	.631	28	.533	.1850	.29313	-.41546	.78546
	Equal variances not assumed			.592	18.641	.561	.1850	.31246	-.46985	.83985
IIIAP DML	Equal variances assumed	.506	.483	1.979	28	.058	.7822	.39531	-.02753	1.59197
	Equal variances not assumed			2.026	25.561	.053	.7822	.38604	-.01196	1.57640
IIIAP DMR	Equal variances assumed	1.414	.244	2.455	28	.021	.9400	.38283	.15582	1.72418
	Equal variances not assumed			2.607	27.588	.015	.9400	.36057	.20091	1.67909
IVMLL	Equal variances assumed	.105	.749	2.747	28	.010	3.6356	1.32355	.92439	6.34672
	Equal variances not assumed			2.779	24.655	.010	3.6356	1.30824	.93926	6.33185
IVMLR	Equal variances assumed	.043	.838	2.804	28	.009	3.7261	1.32875	1.00430	6.44792
	Equal variances not assumed			2.886	25.913	.008	3.7261	1.29110	1.07179	6.38043
IVML DPEL	Equal variances assumed	3.331	.079	.898	28	.377	.4317	.48067	-.55295	1.41628
	Equal variances not assumed			.814	16.287	.427	.4317	.53039	-.69110	1.55443
IVML DPER	Equal variances assumed	3.877	.059	.343	28	.734	.1706	.49746	-.84844	1.18955
	Equal variances not assumed			.319	18.064	.753	.1706	.53451	-.95212	1.29323
IVAPD	Equal	.798	.379	1.485	28	.149	.5944	.40023	-.22538	1.41427

PEL	variances assumed									
	Equal variances not assumed			1.547	26.661	.134	.5944	.38435	-.19465	1.38353
IVAPDPER	Equal variances assumed	2.524	.123	2.568	28	.016	.9311	.36261	.18834	1.67388
	Equal variances not assumed			2.753	27.865	.010	.9311	.33821	.23817	1.62405
IVECDL	Equal variances assumed	1.097	.304	1.882	28	.070	.7244	.38487	-.06392	1.51281
	Equal variances not assumed			1.826	21.231	.082	.7244	.39680	-.10020	1.54909
IVECDR	Equal variances assumed	1.351	.255	2.046	28	.050	.8361	.40865	-.00097	1.67319
	Equal variances not assumed			1.974	20.791	.062	.8361	.42362	-.04539	1.71761
IVMLDDEL	Equal variances assumed	.013	.911	.892	28	.380	.5017	.56235	-.65026	1.65359
	Equal variances not assumed			.894	23.920	.380	.5017	.56103	-.65645	1.65979
IVMLDDER	Equal variances assumed	.000	.998	1.214	28	.235	.6706	.55227	-.46071	1.80182
	Equal variances not assumed			1.204	23.033	.241	.6706	.55701	-.48162	1.82273
IVAPDDEL	Equal variances assumed	.589	.449	2.604	28	.015	1.0806	.41492	.23063	1.93048
	Equal variances not assumed			2.773	27.687	.010	1.0806	.38964	.28200	1.87911
IVAPDDER	Equal variances assumed	.524	.475	2.798	28	.009	1.1572	.41364	.30992	2.00452
	Equal variances not assumed			3.053	27.976	.005	1.1572	.37900	.38085	1.93359
IVMLDML	Equal variances assumed	1.864	.183	-1.353	28	.187	-.5111	.37789	-1.28517	.26295
	Equal variances not assumed			-1.177	13.996	.259	-.5111	.43428	-1.44257	.42035
IVMLDMR	Equal variances assumed	1.259	.271	-.658	28	.516	-.2661	.40444	-1.09457	.56235
	Equal variances not assumed			-.586	15.273	.566	-.2661	.45388	-1.23203	.69981
IVAPD	Equal	.614	.440	1.186	28	.246	.3333	.28117	-.24261	.90928

ML	variances assumed									
	Equal variances not assumed			1.231	26.497	.229	.3333	.27076	-.22271	.88937
IVAPDMR	Equal variances assumed	.000	.995	1.018	28	.318	.2678	.26316	-.27129	.80684
	Equal variances not assumed			1.021	23.995	.317	.2678	.26230	-.27359	.80915
VMLL	Equal variances assumed	.387	.539	2.764	28	.010	3.6117	1.30667	.93507	6.28826
	Equal variances not assumed			2.904	27.143	.007	3.6117	1.24367	1.06050	6.16284
VMLR	Equal variances assumed	.606	.443	2.987	28	.006	3.7522	1.25616	1.17909	6.32535
	Equal variances not assumed			3.190	27.772	.004	3.7522	1.17619	1.34202	6.16242
VMLDPEL	Equal variances assumed	2.436	.130	2.618	28	.014	1.1450	.43742	.24900	2.04100
	Equal variances not assumed			2.790	27.711	.009	1.1450	.41044	.30386	1.98614
VMLDPER	Equal variances assumed	2.042	.164	2.621	28	.014	1.1000	.41970	.24029	1.95971
	Equal variances not assumed			2.807	27.845	.009	1.1000	.39183	.29717	1.90283
VAPDPEL	Equal variances assumed	1.005	.325	2.386	28	.024	.9422	.39488	.13335	1.75110
	Equal variances not assumed			2.576	27.970	.016	.9422	.36584	.19280	1.69164
VAPDPER	Equal variances assumed	.023	.882	2.479	28	.019	.8822	.35587	.15326	1.61118
	Equal variances not assumed			2.503	24.512	.019	.8822	.35240	.15571	1.60874
VECDL	Equal variances assumed	.590	.449	2.719	28	.011	.9117	.33524	.22497	1.59837
	Equal variances not assumed			2.596	19.972	.017	.9117	.35112	.17917	1.64417
VECDR	Equal variances assumed	.525	.475	3.378	28	.002	1.1561	.34224	.45506	1.85716
	Equal variances not assumed			3.241	20.368	.004	1.1561	.35667	.41298	1.89924
VMLD	Equal	.308	.584	3.235	28	.003	1.1044	.34137	.40518	1.80371

DEL	variances assumed									
	Equal variances not assumed			3.368	26.647	.002	1.1044	.32790	.43122	1.77767
VMLD DER	Equal variances assumed	.351	.558	3.384	28	.002	1.2006	.35476	.47387	1.92724
	Equal variances not assumed			3.486	25.976	.002	1.2006	.34439	.49263	1.90848
VAPD DEL	Equal variances assumed	.886	.355	3.289	28	.003	1.4272	.43397	.53827	2.31618
	Equal variances not assumed			3.544	27.951	.001	1.4272	.40272	.60221	2.25223
VAPD DER	Equal variances assumed	3.193	.085	3.744	28	.001	1.6961	.45297	.76825	2.62397
	Equal variances not assumed			4.142	27.688	.000	1.6961	.40950	.85686	2.53536
VMLD ML	Equal variances assumed	1.768	.194	.731	28	.471	.4067	.55594	-.73212	1.54546
	Equal variances not assumed			.859	22.834	.399	.4067	.47337	-.57297	1.38630
VMLD MR	Equal variances assumed	1.980	.170	1.046	28	.305	.6000	.57384	-.57547	1.77547
	Equal variances not assumed			1.202	25.128	.241	.6000	.49923	-.42791	1.62791
VAPD ML	Equal variances assumed	.610	.441	.405	28	.689	.1089	.26917	-.44248	.66026
	Equal variances not assumed			.386	19.858	.704	.1089	.28234	-.48033	.69811
VAPD MR	Equal variances assumed	.100	.754	.591	28	.559	.1522	.25740	-.37504	.67949
	Equal variances not assumed			.578	21.837	.569	.1522	.26342	-.39431	.69875

5. การใช้ Casewise statistic เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นจากการวัดกระดูกฝ่ามือ

(***ผู้วิจัยขอเลือกแสดงเฉพาะเป็นตัวอย่างเพียงค่าเดียว ในที่นี้จะแสดงการหาค่า

second-metacarpal bone จุด MLDM ซึ่งเวลาทำจริงผู้วิจัยจะใช้ทั้งหมด 80 ค่า)

Discriminant

Analysis Case Processing Summary

Unweighted Cases		N	Percent
Valid		30	62.5
Excluded	Missing or out-of-range group codes	0	.0
	At least one missing discriminating variable	0	.0
	Both missing or out-of-range group codes and at least one missing discriminating variable	18	37.5
	Total	18	37.5
Total		48	100.0

Group Statistics

SEX		Valid N (listwise) Unweighted	Weighted
Male	IIMLDMR	18	18.000
Female	IIMLDMR	12	12.000
Total	IIMLDMR	30	30.000

Analysis 1
Summary of Canonical Discriminant Functions

Eigenvalues

Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	.147(a)	100.0	100.0	.358

a First 1 canonical discriminant functions were used in the analysis.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.872	3.781	1	.052

Standardized Canonical Discriminant Function Coefficients

	Function
	1
IIMLDMR	1.000

Structure Matrix

	Function
	1
IIMLDMR	1.000

Pooled within-groups correlations between discriminating variables and standardized canonical discriminant functions Variables ordered by absolute size of correlation within function.

Functions at Group Centroids

	Function
SEX	1
Male	.303
Female	-.454

Unstandardized canonical discriminant functions evaluated at group means

Classification Statistics

Classification Processing Summary

Processed		48
Excluded	Missing or out-of-range group codes	0
	At least one missing discriminating variable	18
Used in Output		30

Prior Probabilities for Groups

SEX	Prior	Cases Used in Analysis	
		Unweighted	Weighted
Male	.500	18	18.000
Female	.500	12	12.000
Total	1.000	30	30.000

Casewise Statistics

	Case Number	Actual Group	Highest Group					Second Highest Group			Discriminant Scores
			Predicted Group	P(D>d | G=g)		P(G=g | D=d)	Squared Mahalanobis Distance to Centroid	Group	P(G=g	Squared Mahalanobis Distance to Centroid	Function 1
				p	df						
Original	1	1	2(**)	.904	1	.549	.014	1	.451	.406	-.334
	2	2	2	.529	1	.682	.397	1	.318	1.923	-1.084
	3	2	2	.733	1	.507	.116	1	.493	.174	-.114
	4	2	2	.578	1	.670	.309	1	.330	1.725	-1.010
	5	2	2	.756	1	.513	.097	1	.487	.199	-.143
	6	1	2(**)	.745	1	.510	.106	1	.490	.186	-.128
	7	2	2	.816	1	.614	.054	1	.386	.980	-.687
	8	1	1	.000	1	.957	13.907	2	.043	20.127	4.032
	9	1	2(**)	.916	1	.552	.011	1	.448	.425	-.349
	10	2	2	.870	1	.540	.027	1	.460	.352	-.290
	11	1	1	.864	1	.603	.029	2	.397	.862	.474
	12	1	2(**)	.558	1	.675	.343	1	.325	1.803	-1.040
	13	1	1	.089	1	.828	2.892	2	.172	6.040	2.003
	14	1	1	.891	1	.546	.019	2	.454	.384	.166
	15	1	1	.761	1	.626	.092	2	.374	1.126	.607
	16	2	2	.789	1	.521	.071	1	.479	.240	-.187
	17	1	2(**)	.733	1	.507	.116	1	.493	.174	-.114
	18	2	2	.722	1	.504	.126	1	.496	.161	-.099
	19	2	1(**)	.806	1	.616	.060	2	.384	1.004	.548
	20	2	2	.711	1	.502	.137	1	.498	.150	-.084
	21	1	2(**)	.870	1	.540	.027	1	.460	.352	-.290
	22	1	2(**)	.473	1	.696	.515	1	.304	2.176	-1.172
	23	1	2(**)	.745	1	.510	.106	1	.490	.186	-.128
	24	1	1	.493	1	.691	.471	2	.309	2.083	.989
	25	1	1	.806	1	.616	.060	2	.384	1.004	.548
	26	1	1	.926	1	.554	.009	2	.446	.441	.210
	27	2	2	.916	1	.552	.011	1	.448	.425	-.349
	28	1	2(**)	.745	1	.510	.106	1	.490	.186	-.128
	29	1	1	.845	1	.534	.038	2	.466	.315	.107
	30	2	2	.134	1	.805	2.241	1	.195	5.081	-1.951
Cross-validated(a)	1	1	2(**)	.905	1	.554	.014	1	.446	.446	
	2	2	2	.497	1	.671	.462	1	.329	1.884	
	3	2	2	.715	1	.504	.134	1	.496	.168	

4	2	2	.549	1	.660	.359	1	.340	1.683	
5	2	2	.738	1	.510	.112	1	.490	.192	
6	1	2(**)	.748	1	.512	.103	1	.488	.202	
7	2	2	.803	1	.609	.062	1	.391	.947	
8	1	1	.000	1	.990	31.711	2	.010	40.937	
9	1	2(**)	.917	1	.557	.011	1	.443	.467	
10	2	2	.860	1	.538	.031	1	.462	.339	
11	1	1	.858	1	.599	.032	2	.401	.832	
12	1	2(**)	.551	1	.704	.355	1	.296	2.092	
13	1	1	.061	1	.820	3.510	2	.180	6.539	
14	1	1	.887	1	.544	.020	2	.456	.371	
15	1	1	.752	1	.621	.100	2	.379	1.089	
16	2	2	.774	1	.519	.082	1	.481	.232	
17	1	2(**)	.737	1	.510	.113	1	.490	.189	
18	2	2	.703	1	.501	.146	1	.499	.156	
19	2	1(**)	.806	1	.639	.060	2	.361	1.199	
20	2	1(**)	.703	1	.502	.145	2	.498	.158	
21	1	2(**)	.871	1	.545	.026	1	.455	.385	
22	1	2(**)	.462	1	.733	.542	1	.267	2.563	
23	1	2(**)	.748	1	.512	.103	1	.488	.202	
24	1	1	.472	1	.682	.518	2	.318	2.045	
25	1	1	.799	1	.611	.065	2	.389	.971	
26	1	1	.923	1	.552	.009	2	.448	.425	
27	2	2	.910	1	.549	.013	1	.451	.410	
28	1	2(**)	.748	1	.512	.103	1	.488	.202	
29	1	1	.838	1	.533	.042	2	.467	.304	
30	2	2	.093	1	.782	2.818	1	.218	5.369	

For the original data, squared Mahalanobis distance is based on canonical functions. For the cross-validated data, squared Mahalanobis distance is based on observations.

** Misclassified case

a Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

Classification Results(b,c)

		SEX	Predicted Group Membership		Total
			Male	Female	
Original	Count	Male	9	9	18
		Female	1	11	12
	%	Male	50.0	50.0	100.0
		Female	8.3	91.7	100.0
Cross-validated(a)	Count	Male	9	9	18
		Female	2	10	12
	%	Male	50.0	50.0	100.0
		Female	16.7	83.3	100.0

a Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
b 66.7% of original grouped cases correctly classified.
c 63.3% of cross-validated grouped cases correctly classified.

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล นายพิชิตพล แม้นวงศ์

ที่อยู่ 389/28 รีเจ้นท์โฮมประชาชื่น 6/2 ซ.พงษ์เพชรนิเวศน์

ถ.ประชาชื่น แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2551 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขากิจกรรมบำบัด

คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

พ.ศ. 2552 ศึกษาต่อระดับปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2552- 2554 นักกิจกรรมบำบัด (Occupational Therapist)แผนกกิจกรรมบำบัด

กองเวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

พ.ศ.2554 – ปัจจุบัน นักกิจกรรมบำบัด (Occupational Therapist)หน่วยเวชกรรมฟื้นฟู

ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตน์

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล