

**การกำหนดเพศโดยการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์เพื่อประเมินค่าความน่าเชื่อถือ
ในการวัดกระดูกสะบ้าในประชากรไทย ***

**Sex determination by discriminant analysis : an evaluation of the reliability of Patella
measurements in Thai population**

ศิริวรรณ จึงจรรเกียรติ **

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการระบุเพศจากโครงกระดูกมนุษย์มีหลายวิธี โดยส่วนใหญ่กระดูกที่นำมาระบุเพศมากที่สุดคือ กะโหลกศีรษะ(skull) และกระดูกเชิงกราน (pelvic bone) ในงานนิติวิทยาศาสตร์มีหลายปัจจัยที่มีผลต่อศพ เช่น การฆ่าฟันศพ การเผาทำลายหลักฐาน ทำให้สภาพของโครงกระดูกอาจไม่ครบสมบูรณ์

การทดลองนี้ใช้กระดูกสะบ้าเพื่อระบุเพศของมนุษย์ เนื่องจากกระดูกดังกล่าวจัดเป็นกระดูก sesamoid ที่ใหญ่ที่สุดในร่างกายมนุษย์

ในการวิจัยได้นำกระดูกสะบ้าจากศพที่สำนักงานนิติเวช โรงพยาบาลตำรวจ จำนวน 100 คู่ เป็นเพศชาย 65 คู่ และเพศหญิง 35 คู่ อายุระหว่าง 25-60 ปี มาทำการวัดหาระยะทั้ง 8 จุด แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SPSS จากการศึกษาพบว่ากระดูกสะบ้าสามารถใช้ในการแยกเพศได้ และมีความน่าเชื่อถือ

Abstract

Currently there are many ways to identify the sex of a human being using their bone structure. The most common bone structure used to identify the sex of a person is the skull and the pelvic bones. There are several factors affecting the forensic report such as slaughtering or burning of the body which destroys the original bone structure.

Patella is chosen in this study to identify human sexes because it is the biggest sesamoid bone in the human body.

* บทความนี้เป็นบทความจากผลงานวิจัยที่ผู้เขียนบทความเรียบเรียงจากวิทยานิพนธ์เรื่อง การกำหนดเพศโดยการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์เพื่อประเมินค่าความน่าเชื่อถือในการวัดกระดูกสะบ้าในประชากรไทย โดยมี พันตำรวจเอก นายแพทย์ สุพิไชย ลิ้มจิววงศ์ นายแพทย์ สบ.4 กลุ่มงานนิติพยาธิ สถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย เตโชวิศาล อาจารย์ประจำภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากรเป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมนักศึกษามหาบัณฑิต หลักสูตรนิติวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

** สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม

A hundred pairs of cadaver's patellae aging between 25-60 years old (male = 65, female = 35) were collected from the Forensic department of the police hospital and measured 8 points. According to discriminant analysis using the SPSS program, it has been proved that the Patella can effectively be used to identify the sex of a person.

บทนำ

ในทางนิติวิทยาศาสตร์ กระดูกสามารถนำมาระบุตัวบุคคลได้ การระบุตัวผู้เสียชีวิต (identification) เป็นกระบวนการที่จำเป็นในงานด้านนิติเวช ศพในคดีต่าง ๆ มีหลายรูปแบบ หลายปัจจัยทำให้ศพมีการเปลี่ยนแปลง เช่น การฆ่าหั่นศพ การเผาศพเพื่อทำลายหลักฐาน การกัดแทะจากสัตว์ป่า การอำพรางศพโดยทิ้งลงในแม่น้ำ การฝังศพ ทำให้สภาพของศพไม่ครบสมบูรณ์ หรือศพมีสภาวะเปลี่ยนแปลงไปมากเนื่องจากเนื้อเยื่อและกระดูกถูกทำลายไป แต่หลักฐานที่พบจากศพ เช่น โครงกระดูกสามารถนำมาระบุเพศได้ ทำให้ต้องอาศัยความรู้ด้านกระดูกมานุษยวิทยาช่วยในการประเมิน กระดูกที่สามารถบอกเพศได้ดีที่สุดคือ การได้กระดูกทั้งตัว(ชนสรณ์ ภูเด่นแดน 2551(1) :25-34) ซึ่งส่วนใหญ่มักถูกทำลายไปบางส่วน กระดูกส่วนใหญ่ที่ใช้ในการระบุเพศและนำเชื้อถือคือ กะโหลกศีรษะ(skull) และกระดูกเชิงกราน(pelvic bone) ซึ่งในบางครั้งอาจไม่พบกระดูกเหล่านี้ทำให้การประเมินหาเพศทำได้ยาก จึงทำให้มีผู้ที่ทำการวิจัยเกี่ยวกับการแยกเพศจากกระดูกมากมาย ซึ่งกระดูกที่น่าสนใจคือ กระดูกสะบ้า (อภิชัย แผลงสร, วิชัย วงศ์ชนะภัย, สมบูรณ์ ธรรมเถกกิจ,สรโรจ แสงวิเชียร 2552), (Ariane Kemkes-Grottenthaler 2005(147) : 129-133), (F.Introna, G. di Vella, C.P. Compobasso 1998(95) :39-45)

กระดูกสะบ้า (Patella) มีความน่าสนใจศึกษาเนื่องจากกระดูกสะบ้าเป็นกระดูกในเอ็นกล้ามเนื้อ(sesamoid bond)ที่ใหญ่ที่สุดในร่างกายมนุษย์ และมีขนาดเล็กฝังอยู่ในเอ็นของกล้ามเนื้อต้นขาทำให้คงทนต่อการทำลายของสภาพแวดล้อม ทำให้มักพบกระดูกสะบ้าอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาหาความแตกต่างของกระดูกสะบ้าหัวเข่าเพศชาย – เพศหญิงในคนไทย
2. เพื่อวิเคราะห์และประเมินความน่าเชื่อถือในการหาเพศจากกระดูกสะบ้าในคนไทย
3. เพื่อประเมินหาค่าเฉลี่ยการวัดหาระยะตำแหน่งต่างๆของกระดูกสะบ้าในเพศชายและเพศหญิง

อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

กระดูกสะบ้าที่นำมาทำการวิจัยได้มาจากศพที่ส่งมาชันสูตรที่สำนักงานนิติเวช โรงพยาบาลตำรวจ โดยเก็บกระดูกสะบ้าของคนไทยทั้งชายและชาว บันทึกรายชื่อข้อมูลทั่วไปได้แก่ อายุ ส่วนสูง อาชีพ พิจารณาเอากระดูกสะบ้าที่มีความสมบูรณ์ ไม่แตกหัก ไม่มีความผิดปกติของรูปร่าง นำกระดูกสะบ้าที่ทำการศึกษามาต้ม เพื่อให้เส้นเอ็นและเนื้อเยื่อหลุดออก แล้วนำไปทำความสะอาด ตากกระดูกให้แห้ง แล้วนำมาทำการวัด(ภาพที่ 1,2,3,4,5,6,7,8) ดังนี้

1. MAXH	=	maximum height
2. MAXW	=	maximum width
3. MAXT	=	maximum thickness
4. WMAF	=	width of medial articular facet
5. WDLAF	=	width of lateral articular facet
6. HGMAF	=	height of medial articular facet
7. HGLA	=	height of lateral articular facet
8. HGAF	=	height of articular facet

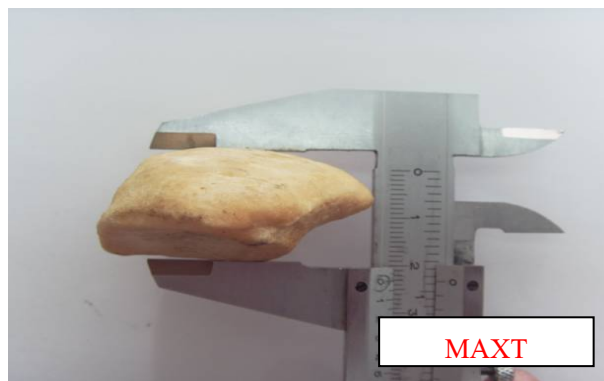
ทำการวัดค่าตัวแปรทั้งหมด 8 ค่าในกระดูกสะบ้าเพศชายและเพศหญิง ข้างซ้าย(1)และข้างขวา (r) แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SPSS



ภาพที่ 1 แสดงการวัดกระดูกสะบ้า จุด maximum height



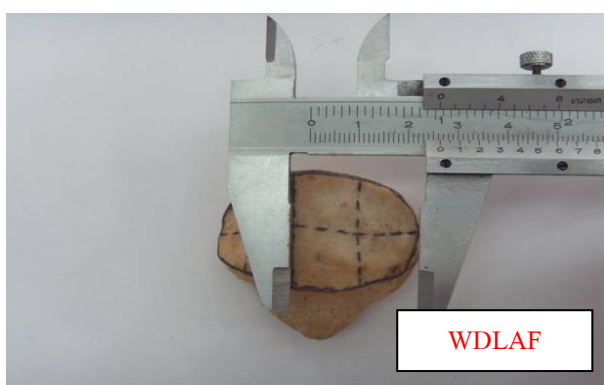
ภาพที่ 2 แสดงการวัดกระดูกสะบ้า จุด maximum width



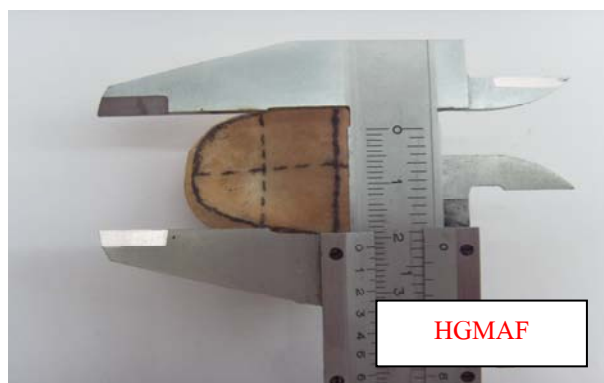
ภาพที่ 3 แสดงการวัดกระดูกสะบ้า จุด maximum thickness



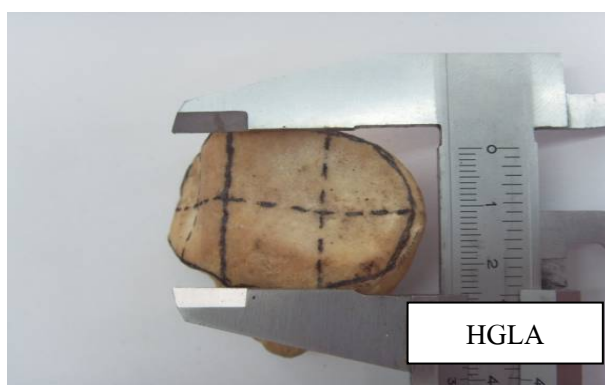
ภาพที่ 4 แสดงการวัดกระดูกสะบ้า จุด width of medial articular facet



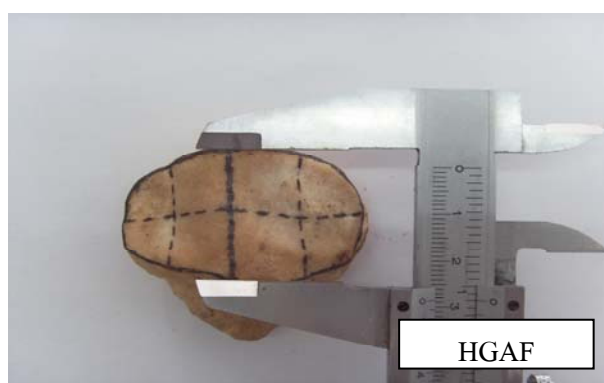
ภาพที่ 5 แสดงการวัดกระดูกสะบ้า จุด width of lateral articular facet



ภาพที่ 6 แสดงการวัดกระดูกสะบ้า จุด height of medial articular facet



ภาพที่ 7 แสดงการวัดกระดูกสะบ้า จุด height of lateral articular facet



ภาพที่ 8 แสดงการวัดกระดูกสะบ้า จุด height of articular facet

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

จากการรวบรวมกระดูกจากศพที่มาทำการชันสูตรที่สถาบันนิติเวช โรงพยาบาลตำรวจ จำนวน 100 คู่ เป็นชาย 65 คู่ หญิง 35 คู่ ในช่วงอายุ 25-60 ปี

จากการวิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของตัวแปร ในสะบ้าข้างซ้ายและขวา (G.Macho 1991 : 207-216) ระหว่างเพศชายและเพศหญิงในและตัวแปรพบว่าค่าที่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\text{-value} = 0.000$) ในสะบ้าทั้งสองข้าง (ตารางที่ 1,2)

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบการวัดกระดูกสะบ้าระหว่างข้างซ้ายและข้างขวา ในกลุ่มเพศชาย พบว่า ความกว้างสูงสุด (MAXWD) และ ความกว้างด้านใน (WDMA) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\text{-value} = 0.003$ และ 0.000 ตามลำดับ) ซึ่งความแตกต่างในจุดนี้มีค่าน้อยมากในแง่การนำไปใช้จริง (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าความแตกต่างของตัวแปรในการวัดสะบ้าซ้ายระหว่างเพศชายและเพศหญิง

Variable	Male		Female		P-value
	Mean	SD	Mean	SD	
1. MAXH(I)	4.2897	0.2203	3.8503	0.2221	0.000
2. MAXW(I)	4.5054	0.2026	3.8266	0.1247	0.000
3. MAXT(I)	2.1149	0.1097	1.8223	0.0824	0.000
4. WMAF(I)	2.2503	0.0937	1.9477	0.1137	0.000
5. WDLAF (I)	2.7418	0.1326	2.3760	0.1081	0.000
6. HGMAF (I)	2.4403	0.1804	2.0569	0.1640	0.000
7. HGLA(I)	3.1411	0.1355	2.7229	0.1734	0.000
8. HGAF(I)	2.9182	0.2072	2.5443	0.1613	0.000

ส่วนการวิเคราะห์เปรียบเทียบการวัดกระดูกสะบ้าระหว่างข้างซ้ายและข้างขวา ในกลุ่มเพศหญิงพบว่า height of lateral articular facet (HGLA) และ height of articular facet (HGAF) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\text{-value} = 0.000$ และ 0.000 ตามลำดับ) ซึ่งความแตกต่างในจุดนี้มีค่าน้อยมากในแง่การนำไปใช้จริง (ตารางที่ 3)

จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี Casewise Statistics ในกลุ่มเพศชาย พบว่าจุดที่สามารถแยกเพศได้ถูกต้องสูงสุดในกระดูกสะบ้าข้างซ้าย คือ จุด WMAF รองลงมาคือ MAXW , MAXH และ HGLA โดยแต่ละจุดมีค่าความถูกต้องถึง 96.9%, 93.8%, 90.8% และ 90.8% ตามลำดับ ส่วนจุดที่มีค่าความถูกต้องน้อยที่สุดคือ จุด HGAF (78.5%) สำหรับกระดูกสะบ้าข้างขวาพบว่าจุดที่สามารถแยกเพศได้ถูกต้องสูงสุดคือ

จุด HGLA รองลงมาคือ MAXH, MAXW ค่าความถูกต้องคือ 93.8%, 89.2% และ 89.2% ตามลำดับ ส่วนจุดที่มีค่าความถูกต้องน้อยที่สุดคือ จุด HGMA ซึ่งมีค่า 84.6% (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าความแตกต่างในการวัดสะบ้าขวาระหว่างเพศชายและเพศหญิง

Variable	Male		Female		P-value
	Mean	SD	Mean	SD	
1. MAXH (r)	4.2862	0.2019	3.7857	0.3308	0.000
2. MAXW (r)	4.5785	0.2521	3.8483	0.2556	0.000
3. MAXT(r)	2.1311	0.1261	1.8214	0.0766	0.000
4. WMAF (r)	2.3192	0.1398	1.9583	0.1318	0.000
5. WDLAF (r)	2.7445	0.1536	2.3946	0.1180	0.000
6. HGMAF (r)	2.4482	0.1820	2.1623	0.1434	0.000
7. HGLA(r)	3.1328	0.1137	2.7286	0.1620	0.000
8. HGAF(r)	2.9428	0.1784	2.6246	0.1532	0.000

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าความแตกต่างในการวัดสะบ้าข้างซ้ายและข้างขวาระหว่างเพศชายและเพศหญิง (Paired)

Variable	Male		Female	
	T	P-value	t	P-value
1. MAXH	0.243	0.809	1.868	0.070
2. MAXW	-3.128	0.003	-0.636	0.529
3. MAXT	-1.535	0.130	0.064	0.949
4. WMAF	-4.617	0.000	-0.407	0.686
5. WDLAF	-0.172	0.864	-1.307	0.200
6. HGMAF	-0.368	0.714	-4.294	0.000
7. HGLA	-0.652	0.517	-0.611	0.545
8. HGAF	-1.758	0.083	-5.229	0.000

ส่วนการวิเคราะห์ด้วยวิธี Casewise Statistics ในกลุ่มเพศหญิง พบว่าจุดที่สามารถแยกเพศได้ถูกต้องสูงสุดในกระดุกสะบ้าข้างซ้าย คือ จุด MAXW รองลงมาคือ MAXT , WDLAF และ HGLA โดยแต่ละจุดมีค่าความถูกต้องถึง 100%, 97.1%, 91.4% และ 91.4% ตามลำดับ ส่วนจุดที่มีค่าความถูกต้องน้อยที่สุดคือ จุด MAXH (80%) สำหรับกระดุกสะบ้าข้างขวาพบว่าจุดที่สามารถแยกเพศได้ถูกต้องสูงสุด 100% คือ จุด MAXW, MAXT, WDLAF รองลงมาคือ HGLA ค่าความถูกต้องคือ 97.1% ส่วนจุดที่มีค่าความถูกต้องน้อยที่สุดคือ จุด MAXH ซึ่งมีค่า 77.1% (ตารางที่5)

ตารางที่ 4 แสดงความถูกต้องในการแยกเพศชายโดยค่าคัดกรองที่คำนวณได้ในการวัดสะบ้า

Variable	Original Sample Male	Casewise Statistics		
		Predicted Male	Predicted Female	Accuracy Percent
1. MAXH(l)	65	59	6	90.8
2. MAXH(r)	65	58	7	89.2
3. MAXW (l)	65	61	4	93.8
4. MAXW (r)	65	58	7	89.2
5. MAXT(l)	65	58	7	89.2
6. MAXT(r)	65	57	8	87.7
7. WMAF (l)	65	63	2	96.9
8. WMAF (r)	65	57	8	87.7
9. WDLAF (l)	65	57	8	87.7
10. WDLAF (r)	65	56	9	86.2
11. HGMAF (l)	65	56	9	86.2
12. HGMAF (r)	65	55	10	84.6
13. HGLA(l)	65	59	6	90.8
14. HGLA(r)	65	61	4	93.8
15. HGAF(l)	65	51	14	78.5
16. HGAF(r)	65	55	10	84.6

จากการนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบความถูกต้องในการแยกเพศชาย – หญิง พบว่าจุดที่มีความถูกต้องในการแยกเพศมากกว่า 90% คือจุด MAXW ข้างซ้าย และ จุด HGLA ทั้งสองข้าง ส่วนจุดที่มีความถูกต้องในการแยกเพศน้อยที่สุด คือจุด MAXH, HGAF ในทั้งสองข้างของกระดูกสะบ้า (ตารางที่6)

จากการศึกษา พบว่ากระดูกสะบ้าของเพศชายนั้นมีขนาดใหญ่กว่าเพศหญิง อาจมีสาเหตุมาจากอิทธิพลของฮอร์โมน testosterone (ชนสรณ์ ภูเด่นแดน 2551(1) : 25-34) , (Tanner JM. 1989) ซึ่งเป็น ฮอร์โมนที่สำคัญมากต่อการพัฒนาของเพศชาย ในการสร้างและเพิ่มมวลกระดูก ดังนั้นในเพศชายที่มี ฮอร์โมน testosterone มากกว่าในเพศหญิง ทำให้กระดูกมีขนาดใหญ่กว่าในเพศหญิง

ตารางที่ 5 แสดงความถูกต้องในการแยกเพศหญิงโดยค่าคัดกรองที่คำนวณได้ในการวัดสะบ้า

Variable	Original Sample Female	Casewise Statistics		
		Predicted Female	Predicted Male	Accuracy Percent
1. MAXH(l)	35	28	7	80.0
2. MAXH(r)	35	27	8	77.1
3. MAXW(l)	35	35	0	100
4. MAXW(r)	35	35	0	100
5. MAXT(l)	35	34	1	97.1
6. MAXT(r)	35	35	0	100
7. WMAF (l)	35	31	4	88.6
8. WMAF (r)	35	32	3	91.4
9. WDLAF (l)	35	32	3	91.4
10. WDLAF (r)	35	35	0	100
11. HGMAF (l)	35	31	4	88.6
12. HGMAF (r)	35	28	7	80.0
13. HGLA(l)	35	32	3	91.4
14. HGLA(r)	35	34	1	97.1
15. HGAF(l)	35	29	6	82.9
16. HGAF(r)	35	30	5	85.7

ตารางที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบความถูกต้องในการแยกเพศชาย-หญิงโดยค่าคัดกรองที่คำนวณได้ในการวัดสะบ้า

Variable	Casewise Statistics	
	Male (%)	Female(%)
1. MAXH(l)	90.8	80.0
2. MAXH(r)	89.2	77.1
3. MAXW(l)	93.8	100
4. MAXW(r)	89.2	100
5. MAXT(l)	89.2	97.1
6. MAXT (r)	87.7	100
7. WMAF (l)	96.9	88.6
8. WMAF (r)	87.7	91.4
9. WDLAF (l)	87.7	91.4
10. WDLAF (r)	86.2	100
11. HGMAF (l)	86.2	88.6
12. HGMAF (r)	84.6	80.0
13. HGLA(l)	90.8	91.4
14. HGLA(r)	93.8	97.1
15. HGAF(l)	78.5	82.9
16. HGAF(r)	84.6	85.7

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์และประเมินผลทางคณิตศาสตร์ พบว่า กระดูกสะบ้าของเพศชายมีขนาดใหญ่กว่ากระดูกสะบ้าของเพศหญิง และสำหรับจุดที่มีความน่าเชื่อถือและมีความแม่นยำในการหาเพศจากกระดูกสะบ้ามากที่สุดคือจุด MAXW และจุด HGLA

ข้อเสนอแนะ

“ในประเทศไทยมีการศึกษาเรื่องกระดูกสะบ้าค่อนข้างน้อย ดังนั้นการเก็บจำนวนตัวอย่างให้มากขึ้น โดยนำปัจจัยอื่นมาพิจารณาไปด้วย เช่น อายุ ส่วนสูง น้ำหนัก และอาชีพของตัวอย่าง ซึ่งมีผลต่อขนาดของกระดูกสะบ้า รวมถึงการวัดหาปริมาตร น้ำหนัก และความหนาแน่นของกระดูกสะบ้าเพิ่มเติม อาจช่วยเพิ่มความแม่นยำสำหรับการประเมินเพศจากกระดูกสะบ้ามากยิ่งขึ้น เพื่อนำไปสู่แนวทางหรือเกณฑ์ที่ไปใช้ได้จริงในอนาคต”

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

ชนสรณ์ ภู่อ้นแดน. “การระบุเพศจากโครงกระดูกมนุษย์ (Sex Determination from Human Skeleton)”.

วารสารนิติเวชศาสตร์ ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551(1):25-34

อภิชัย แผลงศร, วิชัย วงศ์ชนะภัย, สมบูรณ์ ชรรณเถกิงกิจ,สรโรจ แสงวิเชียร. “การหาค่าความแตกต่างของค่าตัวแปรกระดูกสะบ้าในประชากรไทยระหว่างเพศชายและเพศหญิง (The different values of patella measurement between sex in Thai population)” ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล,2552

ภาษาอังกฤษ

Ariane Kemkes-Grottenthaler. “Sex determination by discriminant analysis : an evaluation of the reliability of Patella measurements”, For.Sci.Int.2005(147) : 129-133.

F.Introna, G. di Vella, C.P. Compobasso. “Sex determination by discriminant analysis of patella measurements”, For.Sci.Int., 1998(95) :39-45.

G.Macho,Anthropological evaluation of left-right differences in the femur of southern African populations,Anthrop. Anz., 49(1991) 207-216.

Tanner JM. “Foetus into Man”. 2nd ed. Castlemead : Ware, 1989.