

การวิเคราะห์ขนาดของข้อศอกจากภาพเอ็กซเรย์

สิทธิโชค สุขเจริญยิ่งยง* ประภิต เทียนบุญ*
 พิบูลย์ อธิธิระวิวงศ์* ไพรัช ตั้งพรประเสริฐ**
 ชัญญาพันธ์ วิรุฬห์ศรี** ถันวา ต้นสกลิตย***

Sukcharoenyong S, Tienboon P, Itiravivong P, Tangpornprasert P, Virulsri C, Tansatit T. Radiographic analysis of elbow size. Chula Med J 2011 May – Jun; 55(3): 273 - 82

Background : *Aseptic loosening is a serious complication in total elbow arthroplasty. Its etiologies are multifactorial. The mechanical failure is a major etiology of loosening that occurs from the micromotion between bone and cement interfaces. We study inappropriate sizes between elbow prostheses and patients' elbows. If elbow prosthesis is too small, its stress is higher in latter: and mechanical failure and aseptic loosening then occur.*

Objective : *To study the distal humeral, proximal ulnar medullary canal diameters and the location of flexion-extension axis, and compare the elbow sizes in cadavers with elbow prostheses.*

Design : *Descriptive study.*

Method : *We studied 30 cadaveric elbows (16 males and 14 females) in distal humeral and proximal ulnar medullary canal diameters. These parameters were compared with commercial elbow prostheses. The flexion-extension axis and the carrying angle were also studied.*

Result : *Distal humeral and proximal ulnar medullary canal diameters were significantly larger in the male than the female in the periarticular area. The angle between the flexion-extension axis and the medullary canal axis of the humerus was $86.0 \pm 3.7^\circ$. Except the ulna in the female, distal humerus and proximal ulna in the male were larger than the elbow prostheses.*

* ภาควิชาออร์โธปิดิกส์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

** ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

***ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Conclusion : *The diameters of elbow prostheses should be improved to be more appropriate for the humans' elbows.*

Keywords : *Humeral sizing, ulnar sizing, total elbow arthroplasty.*

Reprint request: Sukcharoenyingyong S. Department of Orthopedics, Faculty of Medicine,
Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand.

Received for publication. April 28, 2010.

สิทธิโชค สุขเจริญยิ่งยง, ประกิต เทียนบุญ, พิบูลย์ อธิระวิวงศ์, ไพรัช ตั้งพรประเสริฐ,
ชัยญาพันธ์ วิรุฬห์ศรี, ธันวา ตันสถิตย์. การวิเคราะห์ขนาดของกระดูกข้อศอกจากภาพเอ็กซเรย์.
จุฬาลงกรณ์เวชสาร 2554 พ.ศ. - มี.ย.; 55(3): 273 - 82

- ความเป็นมา** : การเกิดการเคลื่อนไหวผิดปกติที่บริเวณผิวสัมผัสของกระดูกผู้ป่วยกับโลหะของข้อศอกเทียมจะทำให้เกิดภาวะข้อศอกเทียมหลวม ดังนั้นถ้าเลือกข้อศอกเทียมที่มีขนาดเล็กกว่าข้อศอกผู้ป่วยมาก จะทำให้มีซีเมนต์ที่ยึดระหว่างกระดูกผู้ป่วยและข้อศอกเทียมมีขนาดหนา ทำให้ซีเมนต์รับแรงมาก ทำให้สึกกร่อนเร็ว และเกิดภาวะข้อศอกเทียมหลวมตามมา
- จุดประสงค์** : เพื่อศึกษาขนาดของส่วนปลายกระดูกต้นแขน และส่วนต้นกระดูกปลายแขนทั้งด้านความกว้างและความลึก ตำแหน่งของแกนในการงอเหยียดข้อศอก และความเหมาะสมด้านขนาดของข้อศอกคนกับข้อศอกเทียม
- รูปแบบการวิจัย** : การศึกษาเชิงพรรณนา
- สถานที่ทำการศึกษา** : ภาควิชาออร์โธปิดิกส์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- วิธีการศึกษา** : โดยศึกษาในศพตัวอย่าง 30 ตัวอย่าง วัดความกว้าง และความลึกของโพรงกระดูกต้นแขน และกระดูกปลายแขนที่ระดับต่าง ๆ จากข้อศอก เพื่อเปรียบเทียบกับขนาดของข้อศอกเทียมที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน นอกจากนี้ยังวัดหาความสัมพันธ์ของแกนกลางของกระดูกต้นแขนกับแกนหมุนในการงอเหยียดข้อศอก และแกนกลางของกระดูกต้นแขนกับกระดูกปลายแขน
- ผลการศึกษา** : ขนาดของกระดูกในผู้ชายมีขนาดใหญ่กว่าผู้หญิงอย่างมีนัยสำคัญที่บริเวณใกล้ ๆ ข้อศอก เมื่อเปรียบเทียบกับข้อศอกเทียมพบว่าขนาดของกระดูกตัวอย่างมีขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับขนาดของข้อศอกเทียม ยกเว้นขนาดกระดูกปลายแขนของผู้หญิงที่มีขนาดใกล้เคียงกับข้อศอกเทียม แกนในการงอเหยียดข้อศอกทำมุมกันแกนของกระดูกต้นแขนเป็น $86.0 \pm 3.7^\circ$
- สรุป** : ควรมีการปรับปรุงด้านขนาดของข้อศอกเทียมให้ใหญ่ขึ้นเพื่อให้ใกล้เคียงกับขนาดโพรงของกระดูกจริงของคน
- คำสำคัญ** : ขนาดกระดูกต้นแขน, ขนาดกระดูกปลายแขน, ข้อศอกเทียม.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ข้อศอกเป็นส่วนหนึ่งในระบบกระดูกและข้อ และสามารถทำให้เกิดปัญหากับผู้ป่วยได้บ่อย ปัญหาที่สามารถพบได้เช่น อาการปวด การเคลื่อนไหวได้ลดลง ซึ่งอาการเหล่านี้ทำให้เกิดปัญหาในการดำรงชีวิตประจำวันกับผู้ป่วย สำหรับโรคที่ทำให้เกิดอาการผิดปกติมีหลายอย่าง เช่น โรครูมาตอยด์ (Rheumatoid arthritis), เนื้องอก (Tumor), โรคกระดูกเสื่อม (Osteoarthritis), โรคข้อเสื่อม ภายหลังจากอุบัติเหตุ (Post-traumatic arthritis) เป็นต้น

สำหรับการรักษาในผู้ป่วยที่มีปัญหาเกี่ยวกับข้อศอก นอกจากต้องอาศัยการวินิจฉัยที่แม่นยำแล้วยังต้องมีการดูแลรักษาที่ถูกต้องอีกด้วย ซึ่งการรักษาแบ่งเป็นการรักษาแบบไม่ผ่าตัด (Conservative treatment) ซึ่งการรักษาดังกล่าวจะให้ผลดีในผู้ป่วยที่อาการยังไม่มาก แต่หากโรคดังกล่าวเป็นโรคทางศัลยกรรม หรือโรคที่รักษาแบบไม่ผ่าตัดแล้วอาการไม่ดีขึ้น การรักษาโดยการผ่าตัดก็อาจเป็นการรักษาหลักที่สามารถทำให้โรคของผู้ป่วยดีขึ้นได้^(1,2)

โดยทั่วไปการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเทียมเป็นการผ่าตัดที่ใช้รักษาผู้ป่วยที่มีปัญหาโรคข้อในระยะที่โรคเป็นมาแล้ว และมักเลือกในผู้ป่วยที่มีอายุมาก มีการใช้งานน้อย สำหรับการผ่าตัดข้อศอกเทียม (Total elbow arthroplasty) มีข้อบ่งชี้หลัก (Primary indication) ได้แก่ ในผู้ป่วยโรครูมาตอยด์ ผู้ป่วยที่มีอายุมากกว่า 65 ปีที่มีการใช้งานน้อย และข้อบ่งชี้อื่น (Relative indication) เช่น โรคข้อศอกเสื่อม (Osteoarthritis) อุบัติเหตุข้อศอกหักแบบละเอียด (Comminuted fracture of distal humerus) โรคเนื้องอกที่ข้อศอก (Tumor)⁽³⁾

ปัจจุบัน การรักษาโดยการผ่าตัดเปลี่ยนข้อศอกเทียมยังมีผลข้างเคียงมากอยู่ ผลข้างเคียงบางอย่างต้องการการผ่าตัดซ้ำเพื่อแก้ไข⁽⁴⁻⁶⁾ เช่น ภาวะข้อเทียมหลวม โดยไม่ใช้การติดเชื้อ (Aseptic loosening) ซึ่งเป็นผลข้างเคียงที่ต้องการการผ่าตัดซ้ำที่พบบ่อย และภาวะข้อศอกไม่เสถียร (Instability) โดย Morrey BF. และคณะ⁽⁴⁾ พบว่าอัตราการเกิด Aseptic loosening พบได้ถึง

25% ของการผ่าตัด Constrained elbow prosthesis และพบอัตราการเกิด Instability ได้ถึง 7% ใน unconstrained elbow prosthesis

ในที่นี้จะเน้นถึงปัญหา Aseptic loosening ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญมากและพบได้บ่อยของการทำข้อเทียม แต่การแก้ปัญหาดังกล่าวก็ยังไม่เป็นที่น่าพอใจในปัจจุบัน ซึ่งทฤษฎีการเกิด Aseptic loosening มีหลายทฤษฎี^(7, 8) แต่ทฤษฎีที่น่าสนใจ คือ ทฤษฎีของการเกิด Wear และ Micromotion ของ Prosthesis กับ Bone ทำให้แรงต่อพื้นผิวของ Bone และ Cement ทำให้เกิด Wear และ Osteolysis จึงเกิด Aseptic loosening ตามมา ดังนั้นถ้ายึดถือตามทฤษฎีดังกล่าว การเข้าใจถึงการวิภาคของข้อศอก⁽⁹⁻¹¹⁾ และการออกแบบ Prosthesis จึงมีความสำคัญมาก^(12, 13) Terrier A. และคณะ⁽¹⁴⁾ ได้ศึกษา stress ที่ bone-cement interface พบว่าถ้าใช้ cement ที่หนากว่า 1.5 มิลลิเมตร จะมี stress บริเวณ bone-cement interface มาก ดังนั้น ถ้าใช้ prosthesis ขนาดเล็กเกินไปจะต้องใช้ cement หนา ทำให้ stress ที่ bone-cement interface มาก เกิด aseptic loosening ตามมาได้ จึงควรเลือก prosthesis ที่มีขนาดเหมาะสมกับผู้ป่วยในแต่ละคนด้วย

ด้วยเหตุนี้ งานวิจัยฉบับนี้จึงเห็นถึงความสำคัญของขนาดของข้อศอกเทียมที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้กับคนไทยเนื่องจากการศึกษาถึงขนาดของกระดูกข้อศอกที่มีในปัจจุบันมีค่อนข้างน้อยและเป็นการศึกษาในคนต่างชาติ⁽¹⁵⁻¹⁸⁾ งานวิจัยนี้จึงมุ่งที่จะวัดขนาดกระดูกข้อศอกในคนไทย เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบข้อศอกเทียมให้มีความเหมาะสมมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อทราบค่าเฉลี่ยของขนาดโพรงกระดูกต้นแขนส่วนปลาย (distal humerus) และกระดูกปลายแขนส่วนต้น (proximal ulna) ในแนวหน้าหลัง (anteroposterior diameter) และแนวข้าง (lateral diameter) ของประชากรไทย

2) เพื่อหาตำแหน่งของแกนงอเหยียดข้อศอก

(flexion-extension axis) จากภาพเอ็กซเรย์

ประชากร

ประชากรตัวอย่าง: ศพตัวอย่างที่มีลักษณะทางกายวิภาคของข้อศอกปกติจำนวน 30 ตัวอย่าง โดยคำนวณขนาดตัวอย่างที่เป็นข้อมูลเชิงปริมาณตามสูตร

$$N = \frac{Z^2 \sigma^2}{d^2}$$

เมื่อกำหนด Z ที่ $\alpha = 0.05$ คือ 1.96

σ = ความแปรปรวนของข้อมูล จากงานวิจัยเก่ามีค่า 2.8

d = ความคลาดเคลื่อนที่ค่า X ต่างไปจาก μ ประมาณ 1 เมื่อแทนค่าแล้ว คำนวณจำนวนตัวอย่าง (N) ได้ 30 ตัวอย่าง

Inclusion criteria

- ศพของผู้ที่อุทิศร่างกายแก่คณะแพทยศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Exclusion criteria

- ศพตัวอย่างนั้นต้องไม่มีประวัติของการบาดเจ็บ

หรือโรคที่ข้อศอก

- ศพตัวอย่างนั้นตรวจไม่พบพยาธิสภาพทางข้อศอกที่เด่นชัด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

- เลาะชั้นเนื้อบริเวณข้อศอกออกให้เหลือเพียงกระดูกข้อศอก และเอ็นที่ยึดรอบ ๆ ข้อ
- กำหนดและตีตราที่บ่งชี้บริเวณจุดศูนย์กลางของ Trochlear sulcus และ capitellum ซึ่งเป็นแกนหมุนในการงอเหยียดข้อศอก^(19, 20)
- ถ่ายภาพเอ็กซเรย์จากข้อศอกศพตัวอย่างที่มีลักษณะทางกายวิภาคปกติ โดยถ่ายทั้งภาพตรง [Anteroposterior (AP) view] และภาพข้างจริง (true lateral)⁽²¹⁾ ที่กำลังขยาย 100%
- วัดค่า Parameter ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจากภาพเอ็กซเรย์ที่ได้ ซึ่งประกอบด้วย



รูปที่ 1. แสดงการวัดความกว้างในแนวตรงของกระดูก humerus ที่ระดับ 10, 25, 50, 70, 90, 110, 130 มม. เหนือจากระดับแกนนอเหยียดข้อศอก และความกว้างของกระดูก ulna ที่ระดับ 50,70, 90, 110,130,150 มม. ได้จากระดับข้อศอก (ก) การวัดความกว้างในแนวข้างของกระดูก humerus ที่ระดับ 10,25,50,70,90,110,130 มม. เหนือจากระดับแกนนอเหยียดข้อศอก และความกว้างของกระดูก ulna ที่ระดับ 50,70,90,110,130,150 มม. ได้จากระดับข้อศอก (ข) การวัดมุมของ แกนกระดูกต้นแขนกับแกนในการเหยียดงอข้อศอก (ค), offset (ง) และ carrying angle (จ)

● เปรียบเทียบผลที่ได้ระหว่างเพศชายและเพศหญิง โดยใช้สถิติ unpaired T test และ เปรียบเทียบผลของตัวอย่างกับขนาดข้อศอกเทียมที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของข้อมูล

ผลการวิเคราะห์

ข้อมูลที่ได้เป็นเพศชาย 16 ตัวอย่าง หญิง 14 ตัวอย่าง มีอายุเฉลี่ย 75.96 ปี (54 - 93 ปี) โดยเพศชายมีอายุเฉลี่ย 77.61 ปี (54 - 93 ปี) ส่วนเพศหญิงมีอายุเฉลี่ย 74.16 ปี (60 - 82 ปี) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

(p = 0.32)

มุมระหว่างแกนของกระดูก humerus กับแกนอเหยียดข้อศอก(รวมทั้งสองเพศ) เท่ากับ $86.0 \pm 3.7^\circ$ โดยในเพศชายเท่ากับ $85.7 \pm 2.6^\circ$ และผู้หญิงเท่ากับ 86.3 ± 4.8 (p = 0.674) มุม carry angle (รวมทั้งสองเพศ) เท่ากับ $8.8 \pm 4.1^\circ$ โดยในเพศชายเท่ากับ $8.4 \pm 2.0^\circ$ และเพศหญิงเท่ากับ $9.3 \pm 5.7^\circ$ (p = 0.592)

ข้อมูลที่ได้จากการวัดจากภาพเอ็กซเรย์ และข้อศอกเทียม แสดงในตารางที่ 1 ถึง 5

ตารางที่ 1. ความกว้างของกระดูก humerus

ความสูงจากข้อศอก (มิลลิเมตร)	ความกว้างในแนวตรง (AP view)			ความกว้างในแนวข้าง (lateral)		
	ค่าเฉลี่ยรวม (มิลลิเมตร)	ผู้ชาย (มิลลิเมตร)	ผู้หญิง (มิลลิเมตร)	ค่าเฉลี่ยรวม (มิลลิเมตร)	ผู้ชาย (มิลลิเมตร)	ผู้หญิง (มิลลิเมตร)
10	58.1 ± 6.6	62.9 ± 4.3**	52.6 ± 3.7**	14.5 ± 2.7	16.2 ± 2.3**	12.6 ± 1.8**
25	37.6 ± 6.0	41.5 ± 4.0**	33.0 ± 4.3**	12.9 ± 2.2	14.2 ± 1.8**	11.3 ± 1.6**
50	13.7 ± 2.6	14.5 ± 2.4	12.9 ± 2.7	10.2 ± 1.9	10.6 ± 2.0	9.8 ± 1.8
70	11.9 ± 2.3	12.2 ± 2.0	11.5 ± 2.7	11.0 ± 2.0	11.1 ± 2.3	10.9 ± 1.7
90	11.0 ± 1.8	11.4 ± 1.7	10.5 ± 1.8	11.6 ± 2.4	12.1 ± 2.4	11.1 ± 2.4
110	11.2 ± 1.8	11.6 ± 1.9	10.6 ± 1.6	11.9 ± 1.9	11.7 ± 2.3	12.1 ± 1.7
130	12.0 ± 2.1	12.3 ± 2.1	11.6 ± 2.0	12.4 ± 2.1	12.2 ± 2.4	12.7 ± 1.8

** เป็นค่าที่เพศหญิงน้อยกว่าเพศชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ตารางที่ 2. ระยะห่างระหว่างแกนกลางของกระดูก humerus กับจุดหมุนในการงอเหยียดข้อศอก (offset)

ความสูงจากข้อศอก (มิลลิเมตร)	ค่าเฉลี่ยรวม (มิลลิเมตร)	ผู้ชาย (มิลลิเมตร)	ผู้หญิง (มิลลิเมตร)	P value
70	8.4 ± 1.7	9.3 ± 1.2	7.4 ± 1.7	0.003
90	9.5 ± 1.4	10.1 ± 1.1	8.8 ± 1.2	0.006
110	10.7 ± 1.8	12.1 ± 1.0	9.5 ± 1.3	0.000
130	11.9 ± 1.8	13.4 ± 1.0	10.6 ± 1.3	0.000

ตารางที่ 3. ความกว้างของกระดูก ulna

ความสูงจากข้อศอก (มิลลิเมตร)	ความกว้างในแนวตรง (AP view)			ความกว้างในแนวข้าง (lateral)		
	ค่าเฉลี่ย			ค่าเฉลี่ยรวม		
	รวม (มิลลิเมตร)	ผู้ชาย (มิลลิเมตร)	ผู้หญิง (มิลลิเมตร)	รวม (มิลลิเมตร)	ผู้ชาย (มิลลิเมตร)	ผู้หญิง (มิลลิเมตร)
50	10.5 ± 1.4	11.2 ± 1.0**	9.3 ± 1.3**	10.7 ± 1.8	11.8 ± 1.2**	9.5 ± 1.8**
70	8.6 ± 1.4	9.4 ± 1.3**	7.7 ± 1.0**	7.5 ± 1.6	8.0 ± 1.2	5.8 ± 2.0
90	7.0 ± 1.2	7.6 ± 1.1**	6.4 ± 1.1**	6.3 ± 1.4	6.7 ± 1.3	5.8 ± 1.4
110	6.4 ± 1.3	6.8 ± 1.3	6.0 ± 1.2	5.9 ± 1.2	5.9 ± 1.2	5.9 ± 1.2
130	6.1 ± 1.3	6.4 ± 1.3	5.7 ± 1.3	5.9 ± 1.2	5.8 ± 1.1	5.9 ± 1.3
150	5.7 ± 1.0	5.9 ± 1.0	5.5 ± 1.1	5.8 ± 1.1	5.9 ± 1.2	5.7 ± 1.1

** เป็นค่าที่เพศหญิงน้อยกว่าเพศชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p < 0.05)

ตารางที่ 4. แสดงความแตกต่างของขนาดกระดูก humerus ของตัวอย่างกับข้อศอกเทียม

ความสูงจากข้อศอก (มิลลิเมตร)	ขนาดข้อเทียม (มม.)		ความแตกต่างในผู้ชาย (%)**		ความแตกต่างในผู้หญิง (%)**	
	ทำตรง	ทำข้าง	ทำตรง	ทำข้าง	ทำตรง	ทำข้าง
	50	6.1	6.1	57.84	42.29	52.79
70	6.1	6.1	50.12	45.04	47.14	43.93
90	6.1	6.1	46.63	49.46	41.68	45.14
110	6.1	6.1	47.55	47.95	42.72	49.55
130	6.1	6.1	50.53	49.84	47.32	51.97

**คำนวณจากค่า (ความกว้างของตัวอย่าง - ความกว้างของข้อศอกเทียม) / ความกว้างของตัวอย่าง x 100%

ตารางที่ 5. แสดงความแตกต่างของขนาดกระดูก ulna ของตัวอย่างกับข้อศอกเทียม

ความสูงจากข้อศอก (มิลลิเมตร)	ขนาดข้อศอกเทียม (มม.)		ความแตกต่างในผู้ชาย (%)**		ความแตกต่างในผู้หญิง (%)**	
	ทำตรง	ทำข้าง	ทำตรง	ทำข้าง	ทำตรง	ทำข้าง
	50	6.4	5.8	43.01	50.72	30.89
70	6.4	5.8	31.91	27.50	17.21	0.51
90	6.4	5.8	15.45	13.82	-0.31*	0.85
110	5.8	5.8	15.08	2.52	2.68	2.52
130	5.8	5.8	8.95	8.54	-1.22*	2.52

* ค่าเป็นลบเนื่องจากขนาดข้อศอกเทียมมีขนาดใหญ่กว่าขนาดของกระดูกตัวอย่าง

**คำนวณจากค่า (ความกว้างของตัวอย่าง - ความกว้างของข้อศอกเทียม) / ความกว้างของตัวอย่าง x 100%

สรุปผลการวิจัย

เมื่อพิจารณาค่าที่วัดได้จากกระดูกข้อศอกของตัวอย่าง จะพบว่าขนาดของกระดูก humerus และ ulna ในผู้ชายจะมีขนาดใหญ่กว่าผู้หญิงทั้งในเอกซเรย์ภาพตรง (anteroposterior view) และในภาพข้าง (lateral view) โดยเฉพาะบริเวณกระดูกส่วนที่ติดกับข้อศอกผู้ชายจะมีขนาดใหญ่กว่าผู้หญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value < 0.05) ส่วนแกนหมุนในการงอเหยียดข้อศอก (flexion-extension axis) พบว่ามีค่า $86.0 \pm 3.7^\circ$ และไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างเพศชายและหญิง เมื่อเปรียบเทียบกับข้อเทียมแล้วในกระดูก humerus ขนาดกระดูกของผู้ชายและผู้หญิงก็มีขนาดใหญ่เมื่อเปรียบเทียบกับขนาดของข้อศอกเทียมที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน แต่ส่วนของกระดูก ulna พบว่าในผู้ชายจะมีขนาดใหญ่เมื่อเปรียบเทียบกับข้อศอกเทียม ขณะที่ในผู้หญิงมีกระดูก ulna ที่มีขนาดใกล้เคียงกับข้อศอกเทียมที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ในกรณีที่มีการใช้ข้อเทียมที่มีขนาดเล็กกว่ากระดูกผู้ป่วยจะทำให้ในการผ่าตัดต้องใส่ซีเมนต์เพื่อเชื่อมกระดูกในปริมาณมาก ซึ่งจะทำให้ความหนาของซีเมนต์ (cement mantle) มากตามไปด้วย ทำให้ความเครียด (stress) ในซีเมนต์สูง จึงอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้มีโอกาสเกิดการหลวม (loosening) ของข้อศอกเทียมได้สูง

อภิปรายผลการวิจัย

ในการวัดขนาดของกระดูก humerus และ ulna จากภาพเอกซเรย์ ข้อจำกัดที่เกิดขึ้นคือความแม่นยำของค่าที่วัดได้เนื่องจากอาจมีปัญหาเรื่องกำลังขยายจากภาพเอกซเรย์ขึ้น แต่ภาพเอกซเรย์เป็นภาพที่ใช้บ่อยในทางปฏิบัติโดยเฉพาะในประเทศที่กำลังพัฒนา เนื่องจากทำงานง่าย ค่าใช้จ่ายถูก และการบริการของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ไม่ทั่วถึง จึงมีการใช้ภาพเอกซเรย์ในการประเมินผู้ป่วยทั้งก่อนผ่าตัด และหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อศอกเทียม ดังนั้น ถ้ามีค่าพารามิเตอร์ที่สามารถประยุกต์ใช้ในภาพเอกซเรย์ได้ ก็จะมีประโยชน์ต่อผู้ป่วยได้

ขนาดของกระดูกที่วัดได้ พบว่ามีขนาดแตกต่าง

กันระหว่างเพศหญิงและเพศชายโดยพบว่ากระดูกข้อศอกในเพศชายมีขนาดใหญ่กว่าเพศหญิง โดยเฉพาะบริเวณกระดูกส่วนที่ยึดข้อศอกยิ่งใหญ่มากแตกต่างจากเพศหญิงมากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนบริเวณที่ติดกับตามกระดูก (shaft) อาจมีขนาดแตกต่างกันบ้างแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อจำกัดอีกเรื่องหนึ่งคือ มิติของกระดูกที่ทำการวัดเนื่องจากเป็นภาพ 2 มิติ คือภาพตรง (anteroposterior view) และภาพข้าง (lateral view) ขาดภาพตัดขวาง (horizontal or axial view) ทำให้ไม่สามารถวัดมุมได้ครบทั้ง 3 มิติ และการกำหนดภาพในท่าข้างค่อนข้างลำบาก เนื่องจากต้องได้ภาพที่ทำให้แกนหมุนในการงอเหยียดข้อศอกซ้อนกันพอดี หรือเห็นเป็นจุดในภาพข้าง ซึ่งมีการศึกษาของ Bottlang M. และคณะ⁽²⁰⁾ ในการศึกษาภาพข้างจริง (true lateral) ซึ่งเป็นภาพข้างไม่มีความคลาดเคลื่อน ซึ่งจะมีลักษณะที่เห็นแกนในการงอเหยียดข้อศอกเป็นจุด โดยพบว่าถ้าภาพเอกซเรย์ข้างของกระดูกข้อศอกมีลักษณะ 2 อย่าง คือ ลักษณะของวงกลมของส่วน capitellum และ trochlear sulcus จากภาพเอกซเรย์ข้างนั้นซ้อนกันพอดี ซึ่งแสดงว่าภาพเอกซเรย์ข้างนั้น ไม่มีการเอียงในแนวข้าง (abduction/adduction) และถ้าภาพเอกซเรย์นั้นมีอัตราส่วนของความหนาของกระดูกด้านหลัง (posterior cortex) ของกระดูก humerus เป็น $27.1 \pm 3.7\%$ ของความหนาในแนวหน้าหลัง (anteroposterior) ของกระดูก humerus แสดงว่าภาพเอกซเรย์นั้นไม่มีการเอียงในแนวตัดขวาง (internal/external rotation) ซึ่งจะได้ภาพตั้งฉากกับแกนงอเหยียดข้อศอกพอดี ซึ่งมีความแม่นยำ $3.8 \pm 1.8^\circ$ พอดี ดังนั้นการใช้ภาพเอกซเรย์ในการศึกษานี้จึงเป็นภาพข้างจริง (true lateral) เพียงพอที่จะวัดค่า offset ที่เชื่อถือได้

สำหรับมุมระหว่างแกนในการงอเหยียดข้อศอก (flexion-extension axis) กับแกนของกระดูก humerus (medullary canal axis) ถึงแม้ว่าแกนในการงอเหยียดข้อศอกยังไม่ทราบแน่นอนในปัจจุบัน เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเมื่อข้อศอกงอเป็นมุมต่างๆ แต่การ

ศึกษาของ Ericson และคณะ⁽²⁰⁾ พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของแกนงอเหยียดข้อศอก (flexion-extension axis) ตลอดการงอเหยียดข้อศอก แต่แกนโดยเฉลี่ยคือเส้นที่ลากจากจุดศูนย์กลางของส่วน capitellum กับ trochlear sulcus และการศึกษาต่างๆ ก็อ้างอิงตามตำแหน่งนี้⁽¹⁵⁾ ในการศึกษาครั้งนี้จึงใช้จุดนี้ในการอ้างอิงแกนดังกล่าว ซึ่งค่าที่วัดได้น่าจะเป็นที่น่าเชื่อถือได้

สำหรับ flexion-extension axis ซึ่งวัดค่าเฉลี่ยได้ $86.0 \pm 3.7^\circ$ และไม่มีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างผู้ชายและผู้หญิง ค่านี้จะสามารถใช้ในกรณีข้อศอกผู้ป่วยเสียหายไปมากจนผิดรูปไป ถ้าสามารถวัดแกนกลางของกระดูก humerus ได้ก็จะสามารถวัดหาแกนหมุนในการงอเหยียดข้อศอกได้ เพื่อที่จะเป็นแนวทางในการวางตำแหน่งของข้อศอกเทียมให้มีแกนหมุนตรงกับแกนหมุนเดิมของผู้ป่วยเพื่อลด stress บริเวณ bone-cement interface และจะช่วยลดภาวะ aseptic loosening ได้

ในเรื่องของ carrying angle พบว่าในการศึกษาต่าง ๆ carrying angle ในเพศหญิงจะมีค่ามากกว่าผู้ชาย แต่ในการศึกษานี้พบว่าไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่การวัดภายนอกแบบผ่านผิวหนังกับการวัดในแกนของกระดูกโดยตรงอาจมีค่าไม่เท่ากัน จึงควรมีการศึกษาเปรียบเทียบต่อไป

ในการศึกษานี้เป็นการเสนอความเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมกันของขนาดของข้อศอกของคนที่ข้อศอกเทียม เพื่อให้ข้อศอกเทียมสามารถใช้งานได้คงทน และลดโอกาสการเกิดภาวะข้อศอกเทียมหลวม ซึ่งภาวะข้อศอกเทียมหลวมนั้นมิได้หลายสาเหตุ โดยการศึกษาที่มุ่งคิดถึงสาเหตุที่มาจากภาวะที่ขนาดข้อศอกเทียมมีขนาดเล็กเกินไปเมื่อเปรียบเทียบกับขนาดข้อศอกของผู้ป่วย (ยกเว้นส่วนของกระดูก ulna ในผู้หญิงที่มีขนาดเล็กเคียงกับข้อศอกเทียม) ทำให้มีการใช้ซีเมนต์ที่หนาจนเกินไป ทำให้เกิดความเครียดในซีเมนต์สูง จึงทำให้เกิดภาวะข้อศอกเทียมหลวมตามมา ดังนั้นจึงควรมีการเพิ่มขนาดของข้อศอกเทียม เพื่อให้ใหญ่เหมาะสมกับขนาดของกระดูก

ข้อศอกของผู้ป่วย ซึ่งน่าจะลดการเกิดภาวะข้อศอกเทียมหลวม ซึ่งเพิ่มอายุการใช้งานของข้อศอกเทียม และลดโอกาสการผ่าตัดซ้ำในผู้ป่วยได้

อ้างอิง

1. Gallo RA, Payatakes A, Sotereanos DG. Surgical options for the arthritic elbow. *J Hand Surg* 2008 May; 33(5):746-59
2. Gramstad GD, Gallatz LM. Management of elbow osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Am* 2006 Feb; 88(2): 421-30
3. Bennett JB, Mehlhoff TL. Total elbow arthroplasty: Surgical technique. *J Hand Surg* 2009 May; 34(5): 933-9
4. Morrey BF, Bryan RS. Complication of total elbow arthroplasty. *Clin Orthop Rel Res* 1982 Oct; 170: 204-12
5. Van der Lugt JCT, Rozing PM. Systematic review of primary total elbow prostheses used for the rheumatoid elbow. *Clin Rheumatol* 2004 Aug; 23(4): 291-8
6. Little CP, Graham AJ, Carr AJ. Total elbow arthroplasty: a systematic review of the literature of the English language until the end of 2003. *J Bone Joint Surg Br* 2005 Apr; 87(4): 437-44
7. Sundfeldt M, Carlsson LV, Johansson CB, Thomsen P, Gretzer C. Aseptic loosening, not only a question of wear: A review of different theories. *Acta Orthop* 2006 Apr; 72(2): 177-97
8. Elloy MA, Wright JTM. Cavendish ME. The basic requirements and design criteria for total joint prostheses. *Acta Orthop Scand* 1976 Apr; 47(2):193-202

9. Alcid JG, Ahmad CS, Lee TQ. Elbow anatomy and structural biomechanics. *Clin Sports Med* 2004 Oct; 23(4): 503-17
10. Bryce CD, Armstrong AD. Anatomy and biomechanics of the elbow. *Orthop Clin North Am* 2008 Apr; 39(2): 141-54
11. O'Driscoll SW, Jupiter JB, King GJ, Hotchkiss RN, Morrey BF. The unstable elbow. *Instr Course Lect* 2001; 50: 89-102
12. Soni RK, Cavendish ME. A review of the liverpool elbow prosthesis from 1974 to 1982. *J Bone Joint Surg Am* 1984 Mar; 66(2): 248-53
13. Trigg SD. Total elbow arthroplasty: Current concepts. *North Flori Med* 2006; 57(3): 37-40
14. Terrier A, Buchler P, Farron A. Bone-cement interface of the glenoid component: Stress analysis for varying cement thickness. *Clin Biomech* 2005 Mar; 20(7): 710-7
15. Brownhill JR, King GJW, Johnson JA. Morphologic analysis of the distal humerus with special interest in elbow implant sizing and alignment. *J Shoulder Elbow Surg* 2007 May; 16(3): 126S-32S
16. Brownhill JR, Mozzon JB, Ferreira LM, Johnson JA, King GJ. Morphologic analysis of the proximal ulna with special interest in elbow implant sizing and alignment. *J Shoulder Elbow Surg* 2009 Jan; 18(1): 27-32
17. Goldberg SH, Omid R, Nassr AN, Beck R, Cohen MS. Osseous anatomy of the distal humerus and proximal ulna: Implications for total elbow arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* 2007 May-Jul; 16(3): S39-46
18. Goto A, Murase T, Hashimoto J, Oka K, Yoshikawa H, Sugamoto K. Morphologic analysis of the medullary canal in rheumatoid elbows. *J Shoulder Elbow Surg* 2009 Jan; 18(1): 33-7
19. London JT. Kinematics of the Elbow. *J Bone Joint Surg Am* 1981 Apr; 63(4): 529-35
20. Ericson A, Amdt A, Stark A, Wretenberg P, Lundberg A. Variation in the position and orientation of the elbow flexion axis. *J Bone Joint Surg Br* 2003 May; 85(4): 538-44
21. Bottlang M, O'Rourke MR, Madey SM, Steyers CM, Marsh JL, Brown TD. Radiographic determinants of the elbow rotation axis: Experimental identification and quantitative validation. *J Orthop Res* 2000 Sep; 18(5): 821-28