

การเคลื่อนไหวของข้อศอกอาศัยการทำงานร่วมกันของกระดูกต้นแขนส่วนปลาย กระดูกปลายแขน
 ท่อนอก และกระดูกปลายแขนท่อนใน เมื่อได้รับการบาดเจ็บที่กระดูกชั้นใดชั้นหนึ่ง ก็จะส่งผลให้ข้อศอกไม่
 สามารถทำงานได้อย่างปกติ โดยเฉพาะการหักบริเวณหัวของกระดูกปลายแขนท่อนนอก เมื่อมีการหักของหัว
 กระดูกปลายแขนท่อนนอกอย่างรุนแรง จำเป็นต้องผ่าตัดนำส่วนหัวของกระดูกปลายแขนท่อนนอกที่หักออก
 และใส่อวัยวะเทียมทดแทน จุดประสงค์ในการศึกษาเพื่อวัดและหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ของขนาดและมุม
 ของกระดูกปลายแขนท่อนนอกส่วนต้น กับกระดูกนิ้วหัวแม่เท้าส่วนต้น โดยใช้กระดูกแห้งจากโครงกระดูกผู้
 บริหารร่างกายซึ่งมีอย่างละ 100 ชิ้น ช่วงอายุระหว่าง 24-80 ปี โดยนำข้อมูลที่ได้จากการถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัย
 คอมพิวเตอร์ มาสร้างแบบจำลองสามมิติโดยใช้โปรแกรมประมวลผลทางการแพทย์ที่มีชื่อว่ามิมิกส์ และ
 โปรแกรมย่อยรอยทางวิศวกรรมเพื่อทำการวัดออกมาเป็นค่าความกว้าง ความยาว เส้นรอบวง มุมเอียงของผิวข้อ
 และปริมาตร ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยความกว้างของผิวข้อต่อของหัวกระดูกปลายแขนท่อนนอกข้างขวา/ข้าง
 ซ้าย ในเพศชายมีค่า $20.46 \pm 1.71 / 20.29 \pm 1.79$ ซม. ในเพศหญิงมีค่า $20.58 \pm 1.61 / 20.11 \pm 1.55$ ซม. ตามลำดับ ค่าเฉลี่ย
 ความกว้างของผิวข้อต่อด้านฐานกระดูกนิ้วหัวแม่เท้าส่วนต้นข้างขวา/ข้างซ้าย ในเพศชายมีค่า
 $17.20 \pm 1.86 / 17.01 \pm 1.56$ ซม. ในเพศหญิงมีค่า $17.95 \pm 2.07 / 17.56 \pm 1.75$ ซม. ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยความยาวของผิวข้อ
 ต่อของหัวกระดูกปลายแขนท่อนนอกข้างขวา/ข้างซ้าย ในเพศชายมีค่า $23.26 \pm 3.19 / 22.69 \pm 1.91$ ซม. ในเพศหญิงมี
 ค่า $22.94 \pm 1.98 / 22.56 \pm 1.86$ ซม. ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยความยาวของผิวข้อต่อด้านฐานกระดูกนิ้วหัวแม่เท้าส่วนต้น
 ข้างขวา/ข้างซ้าย ในเพศชายมีค่า $21.98 \pm 1.77 / 21.75 \pm 1.73$ ซม. ในเพศหญิงมีค่า $22.18 \pm 1.80 / 22.15 \pm 1.69$ ซม.
 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยขนาดเส้นรอบวงของกระดูกปลายแขนท่อนนอกส่วนต้นข้างขวา/ข้างซ้าย ตำแหน่ง 0.3, 0.6,
 0.9 และ 1.2 ซม. ในเพศชายมีค่า $68.07 \pm 5.57 / 67.67 \pm 5.86$, $71.64 \pm 5.75 / 70.71 \pm 5.93$, $66.58 \pm 6.83 / 65.82 \pm 6.93$ และ
 $55.66 \pm 6.27 / 55.71 \pm 6.43$ ซม. ในเพศหญิงมีค่า $68.42 \pm 5.42 / 67.68 \pm 5.10$, $72.03 \pm 5.93 / 70.71 \pm 5.93$,
 $66.02 \pm 6.10 / 67.02 \pm 8.29$ และ $54.63 \pm 6.38 / 57.07 \pm 8.49$ ซม. ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยขนาดเส้นรอบวงของกระดูกนิ้วหัว
 แม่เท้าส่วนต้นข้างขวา/ข้างซ้าย ตำแหน่ง 0.3, 0.6, 0.9 และ 1.2 ซม. ในเพศชายมีค่า $61.80 \pm 5.41 / 61.07 \pm 4.98$,
 $58.90 \pm 5.09 / 58.41 \pm 5.09$, $51.97 \pm 5.15 / 51.59 \pm 5.26$ และ $46.29 \pm 4.61 / 45.99 \pm 4.90$ ซม. ในเพศหญิงมีค่า
 $63.23 \pm 5.61 / 62.86 \pm 4.97$, $61.41 \pm 5.80 / 61.69 \pm 6.65$, $54.60 \pm 5.76 / 55.60 \pm 8.03$ และ $48.24 \pm 5.21 / 48.79 \pm 7.71$ ซม.
 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยมุมเอียงของผิวข้อของหัวกระดูกปลายแขนท่อนนอกข้างขวา/ข้างซ้าย ในเพศชายมีค่า
 $4.68^\circ \pm 1.80^\circ / 4.65^\circ \pm 1.79^\circ$ ในเพศหญิงมีค่า $4.26^\circ \pm 1.63^\circ / 3.81^\circ \pm 0.94^\circ$ ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยมุมเอียงของผิวข้อด้าน

ฐานกระดูกนิ้วหัวแม่มือทำส่วนต้นข้างขวา/ข้างซ้าย ในเพศชายมีค่า $9.62^{\circ} \pm 1.96^{\circ} / 9.53^{\circ} \pm 1.65^{\circ}$ ในเพศหญิงมีค่า $10.58^{\circ} \pm 1.40^{\circ} / 9.34^{\circ} \pm 2.09^{\circ}$ ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยขนาดปริมาตรของกระดูกปลายแขนท่อนนอกส่วนต้นจากส่วนยอดของกระดูกถึงความยาว 1.2 ซม. ข้างขวา/ข้างซ้าย ในเพศชายมีค่า $3.86 \pm 0.68 / 3.83 \pm 0.72$ ลูกบาศก์เซนติเมตร ในเพศหญิงมีค่า $3.81 \pm 0.69 / 3.87 \pm 0.80$ ลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยขนาดปริมาตรของกระดูกนิ้วหัวแม่มือทำส่วนต้นจากฐานลงมาถึงความยาว 1.2 ซม. ข้างขวา/ข้างซ้าย ในเพศชายมีค่า $2.43 \pm 0.44 / 2.42 \pm 0.45$ ลูกบาศก์เซนติเมตร ในเพศหญิงมีค่า $2.65 \pm 0.39 / 2.55 \pm 0.37$ ลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความกว้างของผิวข้อต่อของหัวกระดูกปลายแขนท่อนนอก และผิวข้อต่อด้านฐานกระดูกนิ้วหัวแม่มือทำส่วนต้นในเพศชายมีค่าอยู่ระหว่าง 0.43-0.70 ในเพศหญิงมีค่าอยู่ระหว่าง 0.60-0.73 ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความยาวของผิวข้อต่อของหัวกระดูกปลายแขนท่อนนอก และผิวข้อต่อด้านฐานกระดูกนิ้วหัวแม่มือทำส่วนต้นในเพศชายมีค่าอยู่ระหว่าง 0.61-0.79 ในเพศหญิงมีค่าอยู่ระหว่าง 0.61-0.67 ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างเส้นรอบวงของกระดูกปลายแขนท่อนนอกส่วนต้น และกระดูกนิ้วหัวแม่มือทำส่วนต้นที่ตำแหน่ง 0.3, 0.6, 0.9 และ 1.2 ซม. ในเพศชายมีค่าอยู่ระหว่าง 0.65-0.80 ในเพศหญิงมีค่าอยู่ระหว่าง 0.59-0.87 ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างระหว่างปริมาตรของกระดูกปลายแขนท่อนนอกส่วนต้น และกระดูกนิ้วหัวแม่มือทำส่วนต้นถึงความยาว 1.2 ซม. ในเพศชายมีค่าอยู่ระหว่าง 0.48-0.65 ในเพศหญิงมีค่าอยู่ระหว่าง 0.54-0.82 ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกระดูกปลายแขนท่อนนอกส่วนต้นกับกระดูกนิ้วหัวแม่มือทำส่วนต้นพบว่ามีความสัมพันธ์ไปในทางเดียวกันค่อนข้างสูง ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้เป็นประโยชน์ในการผ่าตัดย้ายกระดูกนิ้วหัวแม่มือทำส่วนต้นมาทดแทนในผู้ป่วยที่มีการหักของกระดูกปลายแขนท่อนนอกส่วนต้น

The movement of the elbow is provided by the humerus, the ulna and the radius. An elbow injury such as bone fracture especially comminuted radial head will result in elbow movement dysfunction. It must be treated with immediate excision, to remove all fragments, and replaced with prosthetics. The prosthetic is very expensive; therefore, autologous bone graft replacement would be a good alternative treatment.

The objective of this study was to study a correlation between size and shape of the proximal part of the radius and the proximal phalanx of the great toe and then determined their correlation coefficients in order to test whether the proximal phalanx of the great toe could be used as a radial head replacement.

A hundred pieces of each adult radii and proximal phalanges of the great toe were use in this study. The range of ages was 24-80 years. CT scans and medical image processing software, MIMICS, were used to help reconstruct the 3D model of the bone. Reverse engineering techniques were used to measure the width, length, circumference, inclination angle and volume of the head of the radius and the base of the proximal phalanx of the great toe.

The mean widths of right/left of the radial head in males were $20.46 \pm 1.71 / 20.29 \pm 1.79$ cm, and in females were $20.58 \pm 1.61 / 20.11 \pm 1.55$ cm respectively. The mean widths of right/left of base area of the proximal phalanx of the great toe in males were $17.20 \pm 1.86 / 17.01 \pm 1.56$ cm, and in females were $17.95 \pm 2.07 / 17.56 \pm 1.75$ cm respectively. The mean lengths of right/left of the radial head in males were $23.26 \pm 3.19 / 22.69 \pm 1.91$ cm, and in females were $22.94 \pm 1.98 / 22.56 \pm 1.86$ cm respectively. The mean lengths of right/left of base area of the proximal phalanx of the great toe in males were $21.98 \pm 1.77 / 21.75 \pm 1.73$ cm, and in females were $22.18 \pm 1.80 / 22.15 \pm 1.69$ cm respectively. The mean circumferences of the right/left of the proximal part of the radius at 0.3, 0.6, 0.9 and 1.2 cm in males were $68.07 \pm 5.57 / 67.67 \pm 5.86$, $71.64 \pm 5.75 / 70.71 \pm 5.93$, $66.58 \pm 6.83 / 65.82 \pm 6.93$ and $55.66 \pm 6.27 / 55.71 \pm 6.43$ cm, and in females were $68.42 \pm 5.42 / 67.68 \pm 5.10$, $72.03 \pm 5.93 / 70.71 \pm 5.93$, $66.02 \pm 6.10 / 67.02 \pm 8.29$ and $54.63 \pm 6.38 / 57.07 \pm 8.49$ cm respectively. The mean circumferences of the right/left of the proximal phalanx of the great toe at 0.3, 0.6, 0.9 and 1.2 cm in males were $61.80 \pm 5.41 / 61.07 \pm 4.98$, $58.90 \pm 5.09 / 58.41 \pm 5.09$, $51.97 \pm 5.15 / 51.59 \pm 5.26$ and

46.29±4.61/45.99±4.90 cm, and in females were 63.23±5.61/62.86±4.97, 61.41±5.80/61.69±6.65, 54.60±5.76/55.60±8.03 and 48.24±5.21/48.79±7.71 cm respectively. The mean inclination angles of right/left of the radial head in males were $4.68^{\circ} \pm 1.80^{\circ} / 4.65^{\circ} \pm 1.79^{\circ}$, and in females were $4.26^{\circ} \pm 1.63^{\circ} / 3.81^{\circ} \pm 0.94^{\circ}$ respectively. The mean inclination angles of right/left of the base area of the proximal phalanx of the great toe in males were $9.62^{\circ} \pm 1.96^{\circ} / 9.53^{\circ} \pm 1.65^{\circ}$, and in females were $10.58^{\circ} \pm 1.40^{\circ} / 9.34^{\circ} \pm 2.09^{\circ}$ respectively. The mean volumes of the right/left of the proximal part of the radius at 1.2 cm in males were $3.86 \pm 0.68 / 3.83 \pm 0.72$ cm, and in females were $3.81 \pm 0.69 / 3.87 \pm 0.80$ cm respectively. The mean volumes of the right/left of the proximal phalanx of the great toe at 1.2 cm in males were $2.43 \pm 0.44 / 2.42 \pm 0.45$ cm³, and in females were $2.65 \pm 0.39 / 2.55 \pm 0.37$ cm³ respectively. The correlation coefficient of the widths between the radial head and the base area of the proximal phalanx of the great toe in male were in range 0.43-0.70, and in female were in range 0.60-0.73 respectively. The correlation coefficient of the lengths between the radial head and the base area of the proximal phalanx of the great toe in male were in range 0.61-0.79, and in female were in range 0.61-0.67 respectively. The correlation coefficient of the circumferences between the proximal part of the radius and the proximal phalanx of the great toe at 0.3, 0.6, 0.9 and 1.2 cm in males were in range 0.65-0.80, and in female were in range 0.59-0.87 respectively. The correlation coefficient of the inclination angles between the radial head and the base area of the proximal phalanx of the great toe in male were in range (-0.30)-(-0.12), and in female were in range (-0.24)-0.46 respectively. The correlation coefficient of the volumes between the proximal part of the radius and the proximal phalanx of the great toe at 1.2 cm in male were in range 0.48-0.65, and in female were in range 0.54-0.82 respectively.

The correlation coefficient between size and angle of the proximal part of the radius and the proximal phalanx of the great toe were relatively high. This study indicated that the proximal phalanx of the great toe could be used as a replacement of the comminuted radial head fracture.