

Normal kidney size in Thai population and its correlation to anthropometric parameters

ขนาดของไตปกติและความสัมพันธ์กับค่าพื้นฐานทางกายภาพในประชากรไทย

Pareupong Magarasen M.D.*, Peerayut Phuangphung M.D.

* Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok, 10700, Thailand

พดุงศ์ มกรเสน พ.บ.†, พีรยุทธ เฟื่องฟู่ง พ.บ.†

†ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ 10700 ประเทศไทย

Abstract

Objective: To study the parameters of normal kidney size in Thai population and their relationships between these parameters and anthropometric parameters.

Materials and Methods: 200 autopsy cases in Faculty of Medicine, Siriraj Hospital from January 2013 to November 2013 were recruited in this study. The renal lengths, renal widths, cortical thickness and renal weights from each case were measured grossly and renal tissues were taken to histologically confirm as normal kidney criteria. Statistical analysis of the difference between right and left kidneys and between females and males was performed by student paired t-test and ANOVA. The correlation between renal parameters and anthropometric parameters was performed by bivariate correlation and linear regression model.

Results: The 200 cases in this study were divided into 36 females (18%) and 164 males (82%) and the age ranged from 16 to 50 years old. Renal lengths of right and left kidneys were 10.39 ± 0.68 cm and 10.71 ± 0.77 cm in Thai females and were 10.85 ± 0.93 cm and 11.00 ± 0.90 cm in Thai males. Renal weights of right and left kidneys were 113.61 ± 24.86 g and 118.61 ± 25.54 g in Thai females and were 130.06 ± 28.98 g and 138.48 ± 26.90 g in Thai males. The values of renal lengths and renal weights of left kidneys were significantly more than those of right kidneys ($p < 0.01$). The values of all male renal parameters were significantly more than those of female renal parameters ($p < 0.001$). Cortical thickness ranged from 0.59 to 0.62 cm in females and 0.65 to 0.67 cm in males. Renal lengths had the strong correlation with renal weights both in females and males (Spearman's correlation = 0.61 and 0.62, $p < 0.001$, respectively). Renal weights in females had strong correlation with BSA and body weight when compared to other parameters (Spearman's correlation = 0.54 and 0.57, $p < 0.001$,

respectively). Renal lengths in males had strong correlation with BSA and body weight when compared to other parameters (Spearman's correlation = 0.48 and 0.45, $p < 0.001$, respectively).

Conclusion: Renal lengths of right and left kidneys were 10.39 ± 0.68 cm and 10.71 ± 0.77 cm in Thai females and were 10.85 ± 0.93 cm and 11.00 ± 0.90 cm in Thai males, respectively. Renal weights of right and left kidneys were 113.61 ± 24.86 g and 118.61 ± 25.54 g in Thai females and were 130.06 ± 28.98 g and 138.48 ± 26.90 g in Thai male, respectively. Renal length and renal weight had the strongest correlation with BSA and body weight.

Keywords: kidney size, renal length, renal weight, BSA, body weight, Thai population

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาค่าบ่งชี้ของขนาดไตปกติในประชากรไทย และหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าบ่งชี้ของขนาดไตกับค่าพื้นฐานทางกายภาพของร่างกาย

วัสดุและวิธีการศึกษา: ทำการศึกษาในศพคนไทยจำนวน 200 ศพ ที่ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล ตั้งแต่เดือนมกราคม 2556 ถึง เดือนพฤศจิกายน 2556 โดยทำการวัดความยาวของไต, ความกว้างของไต, ความหนาของเปลือกไตชั้นนอก และน้ำหนักของไต และนำชิ้นเนื้อของไตไปตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์เพื่อยืนยันถึงระดับความปกติของไต ทำการวิเคราะห์ค่าปกติของค่าบ่งชี้ของไต และเปรียบเทียบค่าดังกล่าวระหว่างข้างขวาและข้างซ้าย และระหว่างเพศหญิงและเพศชายด้วยการทดสอบทางสถิติแบบ student paired t-test และ ANOVA จากนั้นหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าบ่งชี้ของไตกับค่าพื้นฐานทางกายภาพของร่างกาย ด้วยสถิติแบบ bivariate correlation และ linear regression model

ผลการศึกษา: ศพที่ศึกษาทั้งหมดมี 200 ศพ แบ่งเป็นเพศหญิง 36 ศพ (ร้อยละ 18) และเพศชาย 164 ศพ (ร้อยละ 82) โดยมีอายุอยู่ในช่วง 16-50 ปี ความยาวของไตข้างขวาและข้างซ้ายในเพศหญิงเท่ากับ 10.39 ± 0.68 ซม. และ 10.71 ± 0.77 ซม. และในเพศชายเท่ากับ 10.85 ± 0.93 ซม. และ 11.00 ± 0.90 ซม. และน้ำหนักของไตข้างขวาและข้างซ้ายในเพศหญิงเท่ากับ 113.61 ± 24.86 กรัม และ 118.61 ± 25.54 กรัม ในเพศชายเท่ากับ 130.06 ± 28.98 กรัม และ 138.48 ± 26.90 กรัม ความยาวของไตและน้ำหนักของไตข้างซ้ายมีค่ามากกว่าข้างขวาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) และค่าบ่งชี้ของไตทุกค่าในเพศชายมีค่ามากกว่าของเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ความหนาของเปลือกไตชั้นนอกในเพศหญิงมีค่าเท่ากับ 0.59-0.62 ซม. และในเพศชายเท่ากับ 0.65-0.67 ซม. ความยาวของไตมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักของไตทั้งในเพศหญิงและเพศชาย (Spearman's correlation เท่ากับ 0.61 และ 0.62, $p < 0.001$) ในเพศหญิงน้ำหนักของไตมีความสัมพันธ์กับพื้นที่ผิวกาย (BSA) และน้ำหนักตัว (weight) มากที่สุด (Spearman's correlation เท่ากับ 0.54 และ 0.57, $p < 0.001$) ส่วนในเพศชายความยาวของไตมีความสัมพันธ์กับพื้นที่ผิวกาย (BSA) และน้ำหนักตัว (weight) มากที่สุด (Spearman's correlation เท่ากับ 0.48 และ 0.45, $p < 0.001$)

สรุป: ความยาวของไตข้างขวาและข้างซ้ายในเพศหญิงเท่ากับ 10.39 ± 0.68 ซม. และ 10.71 ± 0.77 ซม. และในเพศชายเท่ากับ 10.85 ± 0.93 ซม. และ 11.00 ± 0.90 ซม. และน้ำหนักของไตข้างขวาและข้างซ้ายในเพศหญิงเท่ากับ 113.61 ± 24.86 กรัม และ 118.61 ± 25.54 กรัม ในเพศชายเท่ากับ 130.06 ± 28.98 กรัม และ 138.48 ± 26.90 กรัม โดยความยาวของไต และน้ำหนักของไต มีความสัมพันธ์กับพื้นที่ผิวกาย (BSA) และน้ำหนักตัว (weight) มากที่สุด

คำสำคัญ: ขนาดของไต, ความยาวของไต, น้ำหนักของไต, พื้นที่ผิวกาย, น้ำหนักตัว, ประชากรไทย

บทนำ

โรคไตวายเรื้อรัง (chronic kidney disease หรือ CKD) จัดได้ว่าเป็นโรคที่มีความสำคัญมากโรคหนึ่งในประเทศไทย เนื่องจากเป็นภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญของโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง และทำให้เกิดภาวะด้านค่าใช้จ่ายในการรักษาผู้ป่วยที่สูงมาก จากสถิติสาเหตุการตายของกระทรวงสาธารณสุขตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ถึง พ.ศ. 2554 พบว่าการตายจากกลุ่มอาการไตพิการอยู่ในลำดับที่ 6 ของสาเหตุการตายที่สำคัญของประเทศไทย มาตลอด และมีอัตราการตายในปี พ.ศ. 2554 อยู่ที่ 23.0 ต่อประชากร 100,000 คน⁽¹⁾ สำหรับการศึกษาค้นคว้าของโรคไตวายเรื้อรังในประเทศไทย พบว่า การศึกษาในปี พ.ศ. 2552 โดย Ong-Ajyooth L และคณะ พบความชุกของโรคไตวายเรื้อรัง ระยะที่ 3 ขึ้นไป (CKD stage III ขึ้นไป) ซึ่งเป็นระยะที่ต้องการ active medical treatment เท่ากับร้อยละ 8.9⁽²⁾ ส่วนการศึกษาในปี พ.ศ. 2553 โดย Ingsathit A และคณะ พบความชุกของโรคไตวายเรื้อรัง ระยะที่ 3 ขึ้นไป ในเพศชาย และเพศหญิง เท่ากับร้อยละ 7.8 และ 9.3 ตามลำดับ⁽³⁾ โดยการวินิจฉัยโรคไตวายเรื้อรังในระยะที่ 3 ขึ้นไปมีความสำคัญในทางคลินิกเพื่อให้การรักษาผู้ป่วยอย่างถูกต้องต่อไป

การตรวจวินิจฉัยในทางคลินิกของโรคไตวายเรื้อรังอย่างหนึ่ง คือ การตรวจทางรังสีวิทยาด้วยเครื่องอัลตราซาวนด์ (ultrasound), การตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) และการตรวจด้วยเครื่องแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การวัดค่าบ่งชี้ของไต (renal parameter) ได้แก่ ความยาวของไตจากขั้วถึงขั้ว (length pole-to-pole) และความหนาของเปลือกไตชั้นนอก (cortical thickness) มีความสัมพันธ์กับการทำงานของไต และใช้เป็นเกณฑ์ในการวินิจฉัยโรคไตวายเรื้อรังร่วมกับการตรวจการทำงานของไตและการตรวจปัสสาวะได้^(4,5,6) อย่างไรก็ตามการวัดค่าบ่งชี้ดังกล่าวส่วนใหญ่ได้จากการวัดทางรังสีวิทยา ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีขึ้นเพื่อหาค่าปกติของค่าบ่งชี้ของไตดังกล่าวโดยการตรวจทางพยาธิวิทยาในประเทศไทย เพื่อเป็นแนวทางประกอบการวินิจฉัยโรคไตวายเรื้อรังในศพที่เสียชีวิตอย่างไม่ปรากฏเหตุร่วมกับการตรวจทางกล้องจุลทรรศน์ต่อไป

วัตถุประสงค์และวิธีการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างของประชากรที่ใช้ศึกษา

กลุ่มตัวอย่างของประชากรที่ใช้ศึกษา ได้แก่ ศพตายผิดธรรมชาติที่เข้ามาทำการชันสูตรพลิกศพ และได้รับการผ่าศพตรวจที่ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2556 ถึงวันที่ 30 พฤศจิกายน 2556 จำนวน 200 ศพ โดยเกณฑ์การนำเข้ามาแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

- 1) เกณฑ์ทั่วไปของประชากร คือ ศพที่มีสัญชาติไทยที่ได้รับการผ่าศพตรวจ และมีอายุตั้งแต่ 15-50 ปี
- 2) เกณฑ์เกี่ยวกับลักษณะทางพยาธิวิทยาของไต โดยไตที่นำมาใช้ในการศึกษา จะต้องมีลักษณะ ได้แก่ เยื่อหุ้มไตลอกง่าย, ผิวไตเรียบดี และเมื่อตัดชิ้นเนื้อไปตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์จะต้องมีจำนวน glomerulosclerosis น้อยกว่าร้อยละ 25 ของจำนวน glomeruli ในสไลด์ และมีการตีบแคบของรูหลอดเลือด (luminal narrowing) ภายในเนื้อไตน้อยกว่าร้อยละ 25⁽⁷⁾ ซึ่งจัดว่าเป็นลักษณะที่ไม่มีผลกระทบต่อการทำงานของไต

สำหรับเกณฑ์การคัดออก คือ ศพที่ได้รับบาดเจ็บรุนแรงที่ช่องท้องทำให้ไตมีการบาดเจ็บ, ศพที่มีความผิดปกติของไตที่เห็นได้ด้วยตาเปล่า ได้แก่ เยื่อหุ้มไตลอกยาก, ผิวไตขรุขระ (coarse or fine granulation), มีแผลเป็น (scar) หรือมีเนื้องอกไต และศพที่มีการเปลี่ยนแปลงจากการเน่าหรือเสียชีวิตมาแล้วตั้งแต่ 24 ชั่วโมงขึ้นไป

ขั้นตอนการศึกษา

ทำการรวบรวมข้อมูลจากศพ โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

1. ข้อมูลทั่วไปของศพ ได้แก่ หมายเลขศพ, เพศ, อายุ, ส่วนสูง และน้ำหนัก เพื่อนำมาคำนวณหาดัชนีมวลกาย (body mass index, BMI) และพื้นที่ผิวกาย (body surface area, BSA) โดยใช้สูตรของ Mosteller ดังแสดงในสมการที่ (1) และ (2)

$$BMI = \frac{(weight : kg)}{(height : m)^2} \quad (1) \quad , \quad BSA = \sqrt{\frac{(height : cm)(weight : kg)}{3600}} \quad (2)$$

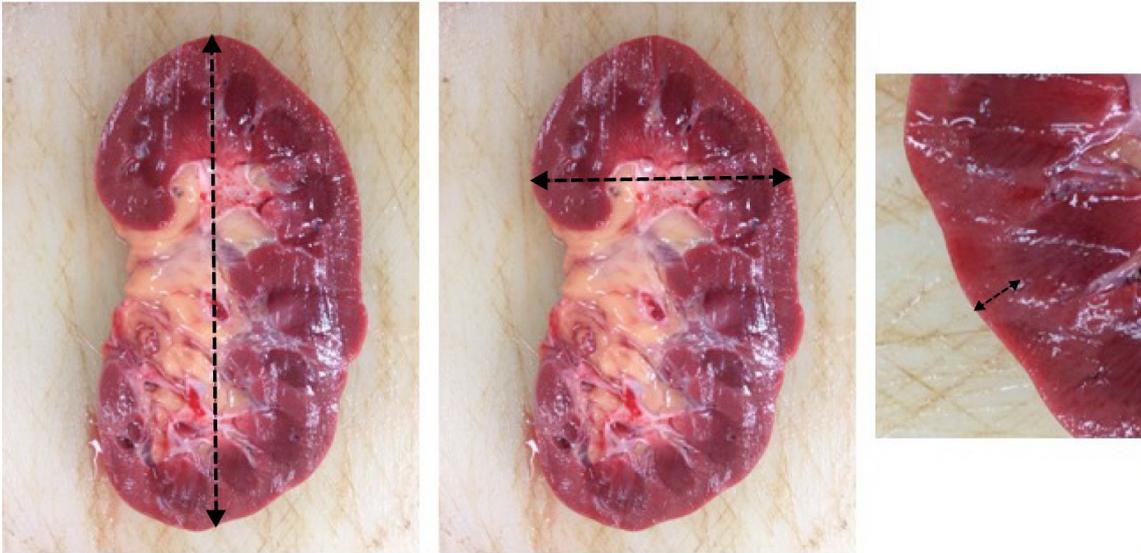
2. ข้อมูลเกี่ยวกับค่าบ่งชี้ของไต (renal parameters) ได้จากการผ่าศพตรวจ โดยทำการตัดไตทั้ง 2 ข้างออกจากขั้วไต ในตำแหน่งขั้วไตที่อยู่แนวเดียวกับขอบด้านในของไต หลังจากนั้นทำการลอกเยื่อหุ้มไตออกทั้ง 2 ข้าง และชั่งน้ำหนักของไตทั้ง 2 ข้างร่วมกับบันทึกน้ำหนักของไตทั้ง 2 ข้าง หลังจากนั้นทำการวัดค่าบ่งชี้ของไต(6) ดังนี้

2.1. ความยาวของไต (length) วัดจากมุมบนสุดของไตถึงมุมล่างสุดของไต (length pole-to-pole)

2.2. ความกว้างของไต (width) วัดจากขอบด้านในสุดของไตถึงขอบด้านนอกสุดของไต (width side-to-side)

2.3. ความหนาของเปลือกไตชั้นนอก (cortical thickness) วัดจากขอบด้านนอกสุดของเปลือกไตลงมาถึงขอบนอกสุดของเปลือกไตชั้นใน (medulla) โดยวัดที่ตำแหน่งกึ่งกลางไต (mid-kidney)

วิธีการวัดค่าบ่งชี้ของไตแสดงใน ภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงวิธีและตำแหน่งในการวัดค่าบ่งชี้ของไตแต่ละข้าง

การวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ผลทางสถิติใช้โปรแกรม SPSS for Window version 19 โดยการหาค่าปกติของค่าบ่งชี้ของไตทั้ง 2 ข้างในแต่ละเพศ ทำโดยใช้สถิติแบบพรรณนา (descriptive statistics) และทำการเปรียบเทียบค่าบ่งชี้เฉลี่ยของไตแต่ละข้างโดยการใช่วิธีการ student paired t-test และทำการเปรียบเทียบค่าบ่งชี้เฉลี่ยของไตในทั้ง 2 เพศโดยการใช่วิธีการ ANOVA จากนั้นทำการหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าบ่งชี้ของไตแต่ละค่า กับน้ำหนัก, ส่วนสูง, BMI และ BSA ในแต่ละเพศ โดยทำการทดสอบแบบ bivariate correlation และแสดงความสัมพันธ์ทางสถิติโดยใช้ค่า Spearman's correlation ร่วมกับการใช้ linear regression model และแสดงความสัมพันธ์ทางสถิติด้วย linear equation และ correlation coefficient

ผลการศึกษา

กลุ่มประชากรที่ทำการศึกษามีจำนวนทั้งหมด 200 ราย แบ่งเป็นเพศหญิง 36 ราย (ร้อยละ 18) และเพศชาย 164 ราย (ร้อยละ 82) โดยมีช่วงอายุตั้งแต่ 16-50 ปี โดยเพศชายมีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 34.04 ปี (16-50 ปี) และเพศหญิงมีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 33.53 ปี (16-50 ปี) โดย ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบค่าปกติของค่าบ่งชี้ของไตแต่ละข้าง โดยแยกเพศชายและเพศหญิง โดยจาก ตารางที่ 1 จะเห็นว่าความยาวของไตในเพศหญิงของข้างขวาและข้างซ้ายเท่ากับ 10.39 ± 0.68 ซม. และ 10.71 ± 0.77 ซม. ตามลำดับ และน้ำหนักของไตในเพศหญิงของข้างขวาและข้างซ้ายเท่ากับ 113.61 ± 24.86 กรัม และ 118.61 ± 25.54 กรัม ตามลำดับ สำหรับในเพศชายพบว่าความยาวของไตข้างขวาและข้างซ้ายเท่ากับ 10.85 ± 0.93 ซม. และ 11.00 ± 0.90 ซม. ตามลำดับ และน้ำหนักของไตข้างขวาและข้างซ้ายเท่ากับ 130.06 ± 28.98 กรัม และ 138.48 ± 26.90 กรัม ตามลำดับ โดยความยาวของไตข้างซ้าย และน้ำหนักของไตข้างซ้าย มีค่ามากกว่าความยาวของไตข้างขวา และน้ำหนักของไตข้างขวา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทั้งสองเพศ สำหรับความหนาของเปลือกไตชั้นนอก พบว่าในเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.59-0.62 ซม. และในเพศชายมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.65-0.67 ซม.

Parameter	Female		p-value	Male		p-value
	Right	Left		Right	Left	
Length (cm)	10.39 ± 0.68	10.71 ± 0.77	< 0.01	10.85 ± 0.93	11.00 ± 0.90	< 0.01
Width (cm)	5.74 ± 0.46	5.85 ± 0.68	> 0.05	6.17 ± 0.46	6.22 ± 0.55	> 0.05
Cortical thickness (cm)	0.59 ± 0.12	0.62 ± 0.13	> 0.05	0.65 ± 0.11	0.67 ± 0.11	< 0.05
Weight (g)	113.61 ± 24.86	118.61 ± 25.54	< 0.001	130.06 ± 28.98	138.48 ± 26.90	< 0.001

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบค่าปกติของค่าบ่งชี้ของไตแต่ละข้าง โดยแยกเพศชายและเพศหญิง

เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าบ่งชี้ของไต และน้ำหนักของไตในข้างเดียวกันระหว่างเพศชายและเพศหญิง พบว่าเพศชายมีค่าบ่งชี้ของไต และน้ำหนักของไตในข้างเดียวกันมากกว่าในเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกๆ ค่า ดังแสดงในตารางที่ 2

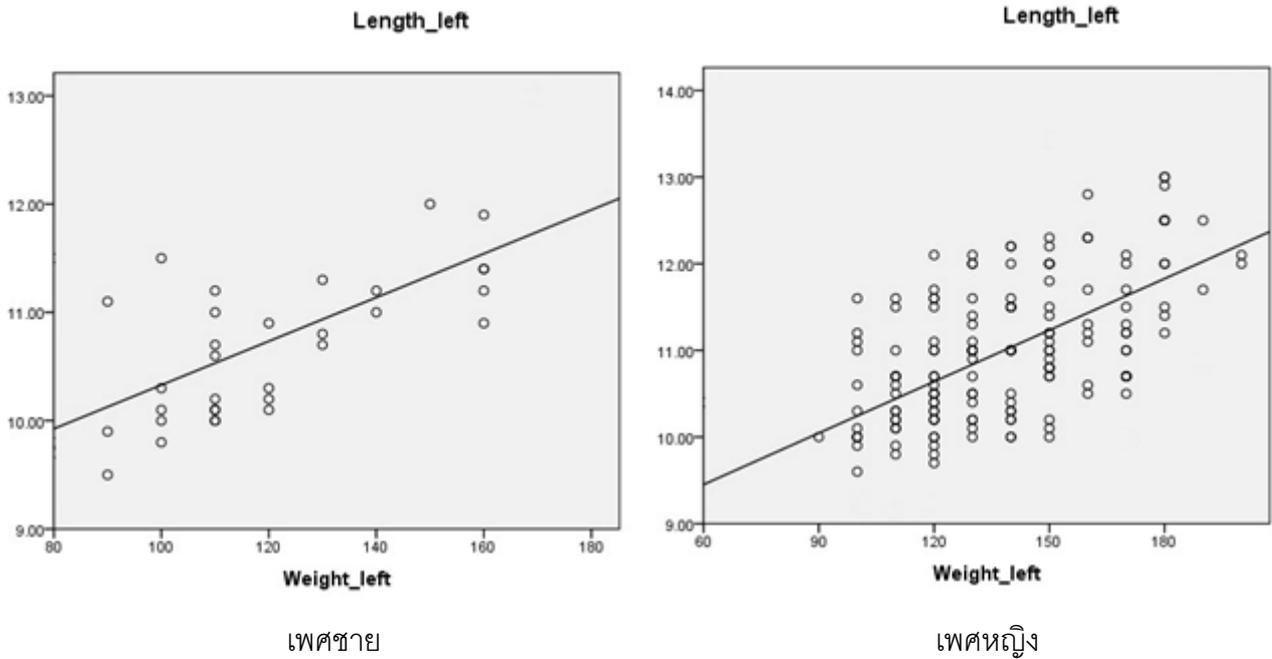
Parameter	Right		p-value	Left		p-value
	Female	Male		Female	Male	
Length (cm)	10.39 ± 0.68	10.85 ± 0.93	< 0.001	10.71 ± 0.77	11.00 ± 0.90	< 0.001
Width (cm)	5.74 ± 0.46	6.17 ± 0.46	< 0.001	5.85 ± 0.68	6.22 ± 0.55	< 0.001
Cortical thickness (cm)	0.59 ± 0.12	0.65 ± 0.11	< 0.001	0.62 ± 0.13	0.67 ± 0.11	< 0.001
Weight (g)	113.61 ± 24.86	130.06 ± 28.98	< 0.001	118.61 ± 25.54	138.48 ± 26.90	< 0.001

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบค่าบ่งชี้ของไตระหว่างเพศชายและเพศหญิง

เมื่อทำการหาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของไตกับน้ำหนักของไตในเพศชายและเพศหญิง พบว่าทั้งเพศหญิงและเพศชายมีค่า Spearman's correlation มากกว่า 0.5 จึงทำการเลือกไตข้างซ้ายซึ่งมีค่า Spearman's correlation สูงกว่าข้างขวามาเป็นตัวแทนในการสร้าง linear equation ด้วย linear regression model เพื่อใช้ประมาณค่าความยาวของไต ดังแสดงในตารางที่ 3 และกราฟเส้นตรงแสดงความสัมพันธ์แสดงใน ภาพที่ 2

Gender	Equation	R ²	p-value	Spearman's Correlation	p-value
Female	Length = 0.020(Weight) + 8.309	0.45	< 0.001	0.61	< 0.001
Male	Length = 0.020(Weight) + 8.263	0.40	< 0.001	0.62	< 0.001

ตารางที่ 3 แสดงสมการความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของไตกับน้ำหนักของไต โดยแยกเพศชายและเพศหญิง ด้วย linear regression model ร่วมกับ correlation coefficient และ p-value

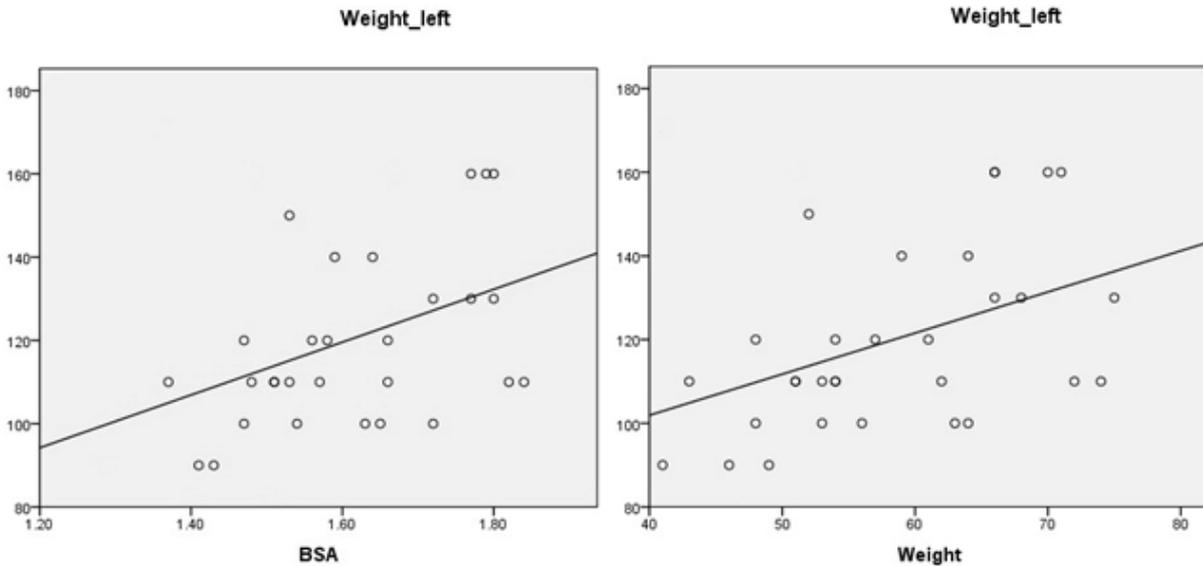


ภาพที่ 2 แสดงกราฟเส้นตรงของความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของไตกับน้ำหนักของไตในเพศหญิงและเพศชาย

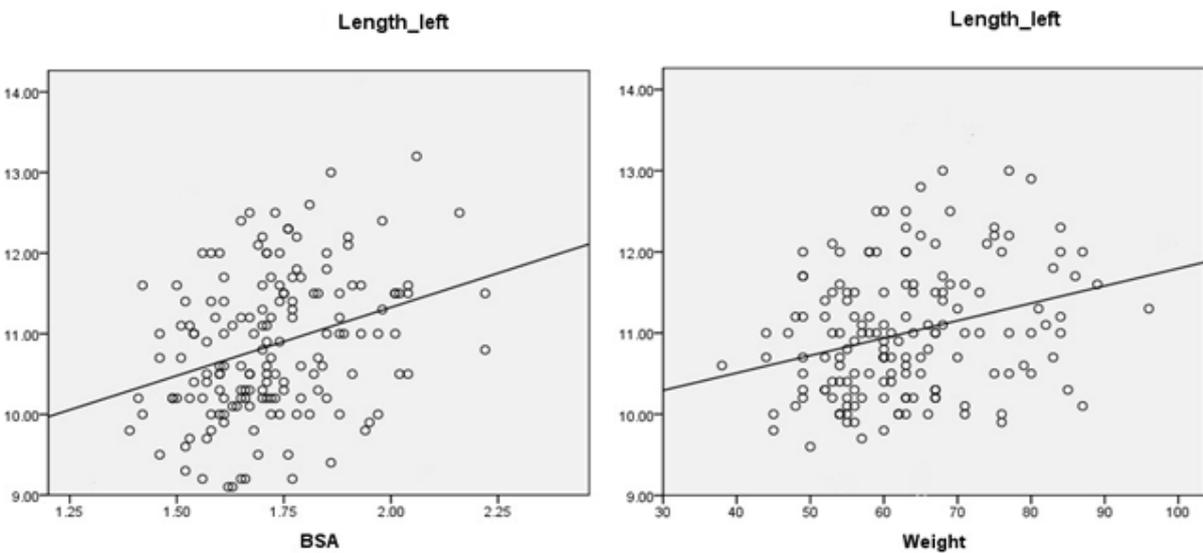
เมื่อทำการหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าบ่งชี้ของไต และน้ำหนักของไตแต่ละข้าง กับค่าพื้นฐานทางกายภาพแต่ละค่าในเพศหญิงและเพศชาย พบว่าค่าบ่งชี้ของไต และน้ำหนักของไตมีความสัมพันธ์กับค่าพื้นที่ผิวกาย (BSA) และน้ำหนักตัว (weight) มากที่สุด โดยในเพศหญิงพบว่า น้ำหนักของไตมีความสัมพันธ์กับค่าพื้นที่ผิวกาย และน้ำหนักตัวมากที่สุด โดยมีค่า Spearman's correlation มากกว่า 0.5 จึงทำการเลือกไตข้างซ้ายซึ่งมีค่า Spearman's correlation สูงกว่าข้างขวาเป็นตัวแทนในการสร้าง linear equation ด้วย linear regression model เพื่อใช้ประมาณน้ำหนักของไต สำหรับเพศชายพบว่าค่า Spearman's correlation มีค่าน้อยกว่า 0.5 ในทุกความสัมพันธ์ อย่างไรก็ตาม ความยาวของไตมีค่าความสัมพันธ์กับค่าพื้นที่ผิวกาย และน้ำหนักตัวมากที่สุด จึงได้เลือกใช้ค่าความยาวของไตมาสร้างสมการความสัมพันธ์ และได้เลือกไตข้างซ้ายซึ่งมีค่า Spearman's correlation สูงกว่าข้างขวาเช่นกันมาเป็นตัวแทนในการสร้าง linear equation ด้วย linear regression model เพื่อใช้ประมาณความยาวของไต โดยสมการแสดงความสัมพันธ์แสดงใน ตารางที่ 4 และกราฟเส้นตรงแสดงความสัมพันธ์แสดงใน ภาพที่ 3 และ ภาพที่ 4 ตามลำดับ

Gender	Equation	R ²	p-value	Spearman's Correlation	p-value
Female	Renal weight = 63.204(BSA) + 16.134	0.30	< 0.05	0.54	< 0.001
	Renal weight = 0.972(Weight) + 60.619	0.34	< 0.05	0.57	< 0.001
Male	Renal length = 1.695(BSA) + 7.937	0.25	< 0.001	0.48	< 0.001
	Renal length = 0.021(Weight) + 9.550	0.23	< 0.001	0.45	< 0.001

ตารางที่ 4 แสดงสมการความสัมพันธ์ระหว่างค่าบ่งชี้ของไตกับค่าพื้นที่ผิวกาย (BSA) และน้ำหนักตัว (body weight) โดยแยกเพศชายและเพศหญิง ด้วย linear regression model ร่วมกับ correlation coefficient และ p-value



ภาพที่ 3 กราฟเส้นตรงของความสัมพันธาระหว่างน้ำหนักของไตกับพื้นที่ผิวกาย (BSA) และน้ำหนักตัว (weight) ในเพศหญิง



ภาพที่ 4 กราฟเส้นตรงของความสัมพันธาระหว่างความยาวของไตกับพื้นที่ผิวกาย (BSA) และน้ำหนักตัว (weight) ในเพศชาย

อภิปรายผลการศึกษา

ค่าปกติของค่าบ่งชี้ของไต

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าความยาวของไตเป็นค่าบ่งชี้ที่ใช้บ่อยที่สุดค่าหนึ่งในทางรังสีวิทยาเพื่อใช้ประเมินการทำงานของไตร่วมกับการตรวจเลือดและปัสสาวะ โดยค่าปกติของความยาวของไตที่เป็นที่ยอมรับกันในทางปฏิบัติ คือ 9-13 ซม. และหากมีความยาวน้อยกว่า 8 ซม. จัดว่าไตข้างดังกล่าวมีความผิดปกติ⁽⁸⁾ สำหรับค่าปกติของความยาวของไตที่มีการศึกษากันมานั้นสามารถสรุปได้ใน ตารางที่ 5 ซึ่งจะเห็นว่ามีความใกล้เคียงกัน โดยส่วนใหญ่จะมีความยาวอยู่ในช่วงระหว่าง 10-11 ซม. และเมื่อเปรียบเทียบการศึกษานี้กับการศึกษาในประเทศไทยโดย Krairittichai U และคณะ พบว่าความยาวของไตมีค่าใกล้เคียงกัน โดยการศึกษานี้มีความยาว

ของโตมากกว่าเล็กน้อย⁽⁹⁾ ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากวิธีการศึกษาที่แตกต่างกัน เนื่องจากการศึกษานี้ทำการวัดความยาวจากไตจริง ส่วนการศึกษาของ Krairittichai U และคณะ นั้นทำการวัดความยาวจากไตโดยเครื่องอัลตราซาวนด์

Study	Right (cm)		Left (cm)	
	Female	Male	Female	Male
Present study 2014	10.39 ± 0.68	10.85 ± 0.93	10.71 ± 0.77	11.00 ± 0.90
Krairittichai U et. al. 2011 ⁽⁹⁾	10.09 ± 0.68		10.24 ± 0.70	
Emamian SA et. al. 1993 ⁽¹⁰⁾	10.9 (98-122)		11.2 (101-123)	
Miletic D et. al. 1998 ⁽¹¹⁾	11.0 ± 0.8		11.2 ± 0.9	
Barton EN et. al. 2000 ⁽¹²⁾	9.7 ± 0.7		10 ± 0.7	
Okoye IJ et. al. 2006 ⁽¹³⁾	10.33 ± 0.7		10.45 ± 0.63	
Cheong B et. al. 2007 ⁽⁴⁾	11.6	12.3	11.8	12.6
Glodny B et. al. 2009 ⁽⁵⁾	10.38 ± 1.11	11.20 ± 1.16	10.63 ± 1.15	11.49 ± 1.20
Raza M et. al. 2011 ⁽¹⁴⁾	10.16 ± 0.89		10.27 ± 0.92	

ตารางที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวของไตจากการศึกษาต่างๆ ที่ผ่านมากับการศึกษานี้

สำหรับน้ำหนักของไตนั้นจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่ามีค่าแตกต่างกันระหว่างเชื้อชาติพอสสมควร์ ดังแสดงในตารางที่ 6 โดยพบว่าประชากรไทยทั้งจากการศึกษาของ Narongchai P และคณะ⁽¹⁵⁾ และการศึกษานี้มีน้ำหนักของไตที่น้อยกว่าน้ำหนักของไตในประชากรผิวขาว (caucasoid)⁽¹⁶⁾ และประชากรอิหร่าน⁽¹⁷⁾ อย่างไรก็ตามจากทุกการศึกษาพบว่าเพศชายมีน้ำหนักของไตมากกว่าในเพศหญิงทั้งสิ้น

Study	Female		Male	
	Right (g)	Left (g)	Right (g)	Left (g)
Present study 2014	113.61 ± 24.86	118.61 ± 25.54	130.06 ± 28.98	138.48 ± 26.90
Narongchai P et. al. 2008 ⁽¹⁵⁾	97 ± 1	98 ± 1	106 ± 2	112 ± 2
de la Grandmaison GL et. al. 2001 ⁽¹⁶⁾	135 ± 39	136 ± 37	162 ± 39	160 ± 41
Sheikhazadi A et. al. 2010 ⁽¹⁷⁾	130.9 ± 25.5	135.3 ± 26.2	147.9 ± 48.8	150.3 ± 52.1

ตารางที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบค่าน้ำหนักของไตจากการศึกษาต่างๆ ที่ผ่านมากับการศึกษานี้

สำหรับความหนาของเปลือกไตชั้นนอกเป็นค่าบ่งชี้ของไตอีกค่าหนึ่งที่สัมพันธ์กับระดับความเสื่อมของไตในโรคไตวายเรื้อรัง⁽⁶⁾ ซึ่งจากการศึกษาของ Glodny B และคณะ พบว่าค่าเฉลี่ยของความหนาของเปลือกไตชั้นนอกในเพศหญิงเท่ากับ 0.61-0.62 ซม. และในเพศชายเท่ากับ 0.68-0.70 ซม.⁽⁵⁾ และการศึกษาของ Beland MD และคณะ พบว่าค่าเฉลี่ยของความหนาของเปลือกไตชั้นนอกเท่ากับ 0.59 ซม.⁽⁶⁾ เมื่อเปรียบเทียบกับในการศึกษา

นี้ซึ่งพบว่าค่าเฉลี่ยในเพศหญิงเท่ากับ 0.59-0.62 ซม. และในเพศชายเท่ากับ 0.65-0.67 ซม. พบว่าค่าปกติของความหนาของเปลือกไตชั้นนอกมีความใกล้เคียงกัน

ความสัมพันธ์ระหว่างค่าบ่งชี้ของไต กับน้ำหนักของไต และค่าพื้นฐานทางกายภาพของร่างกาย

จากการศึกษานี้พบว่า ค่าความยาวของไต มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักของไตในแต่ละข้างอย่างมีนัยสำคัญ และมีค่าความสัมพันธ์มากกว่า 0.5 แสดงว่ามีความสำคัญกันอย่างมากในเชิงบวก แม้ว่าเมื่อนำค่าทั้งสองมาสร้างเป็นสมการกราฟเส้นตรงจะมีค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ (R^2) ต่ำกว่า 0.5 แต่ก็น่าจะใช้เป็นแนวทางในการประมาณความยาวของไตจากน้ำหนักของไตในทางปฏิบัติได้ ซึ่งจากความสัมพันธ์นี้ทำให้แพทย์ควรตระหนักว่า ในการผ่าตัดนอกจากการชั่งน้ำหนักของไตแล้ว แพทย์ควรวัดความยาวของไตประกอบด้วย หากกรณีดังกล่าวสงสัยว่าผู้ป่วยจะมีภาวะโรคไตวายเรื้อรัง

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างค่าบ่งชี้ของไต กับน้ำหนักของไต และค่าพื้นฐานทางกายภาพของร่างกาย จากการศึกษานี้พบว่า ค่าบ่งชี้ของไต กับน้ำหนักของไต มีความสัมพันธ์กับค่าพื้นที่ผิวกาย (BSA) และน้ำหนักตัว (weight) มากที่สุด ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของหลายการศึกษาที่ผ่านมา ที่พบว่า ความยาวของไต และน้ำหนักของไต มักจะมีความสัมพันธ์กับส่วนสูง (height) และดัชนีมวลกาย (BMI)^(4,16,17) แต่มีความคล้ายคลึงกับการศึกษาของ Hoy WE และคณะที่ศึกษาในประเทศออสเตรเลียซึ่งพบว่ามีความสัมพันธ์กับค่าพื้นที่ผิวกาย (BSA) และน้ำหนักตัว (weight) เช่นเดียวกัน⁽¹⁸⁾ ซึ่งน่าจะเกิดจากความแตกต่างระหว่างเชื้อชาติ นอกจากนี้จากการศึกษาของ de la Grandmaison GL และคณะพบว่าความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงของค่าน้ำหนักของไต กับค่าดัชนีมวลกาย (BMI) มีค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ (R^2) ในเพศหญิงมากกว่าในเพศชาย⁽¹⁶⁾ ซึ่งก็ตรงกับการศึกษานี้ที่เพศหญิงมีค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ (R^2) มากกว่าในเพศชายเช่นกัน

สรุป

ค่าปกติของความยาวของไตข้างขวาและข้างซ้ายในเพศหญิงเท่ากับ 10.39 ± 0.68 ซม. และ 10.71 ± 0.77 ซม. และในเพศชายเท่ากับ 10.85 ± 0.93 ซม. และ 11.00 ± 0.90 ซม. ตามลำดับ สำหรับค่าปกติของน้ำหนักของไตข้างขวาและข้างซ้ายในเพศหญิงเท่ากับ 113.61 ± 24.86 กรัม และ 118.61 ± 25.54 กรัม ในเพศชายเท่ากับ 130.06 ± 28.98 กรัม และ 138.48 ± 26.90 กรัม ตามลำดับ โดยความยาวของไต และน้ำหนักของไต ในประชากรไทย มีความสัมพันธ์กับค่าพื้นที่ผิวกาย (BSA) และน้ำหนักตัว (weight) มากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

1. กลุ่มภารกิจด้านข้อมูลข่าวสารสุขภาพ สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. จำนวนและอัตราการตาย ต่อประชากร 100,000 คน จำแนกตามเพศและสาเหตุ ตามบัญชีตารางโรคพื้นฐานของบัญชีจำแนกโรคระหว่างประเทศฉบับแก้ไขครั้งที่ 10 พ.ศ. 2550-2554. [สืบค้นเมื่อ 30 กันยายน 2556] Available from: <http://bps.ops.moph.go.th/Healthinformation/Death.html>
2. Ong-Ajyooth L, Vareesangthip K, Khonputsa P, Aekplakorn W. Prevalence of chronic kidney disease in Thai adults: a national health survey. BMC Nephrol. 2009 Oct 31;10:35.

3. Ingsathit A, Thakkestian A, Chaiprasert A, Sangthawan P, Gojaseni P, Kiattisunthorn K, Ongaiyooth L, Vanavanan S, Sirivongs D, Thirakhupt P, Mittal B, Singh AK; Thai-SEEK Group. Prevalence and risk factors of chronic kidney disease in the Thai adult population: Thai SEEK study. *Nephrol Dial Transplant*. 2010 May;25(5):1567-75.
4. Cheong B, Muthupillai R, Rubin MF, Flamm SD. Normal values for renal length and volume as measured by magnetic resonance imaging. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2007 Jan;2(1):38-45.
 Glodny B, Unterholzner V, Taferner B, Hofmann KJ, Rehder P, Strasak A, Petersen J. Normal kidney size and its influencing factors - a 64-slice MDCT study of 1.040 asymptomatic patients. *BMC Urol*. 2009 Dec 23;9:19.
5. Beland MD, Walle NL, Machan JT, Cronan JJ. Renal cortical thickness measured at ultrasound: is it better than renal length as an indicator of renal function in chronic kidney disease?. *AJR Am J Roentgenol*. 2010 Aug;195(2):146-9.
6. Rule AD, Amer H, Cornell LD, Taler SJ, Cosio FG, Kremers WK, Textor SC, Stegall MD. The association between age and nephrosclerosis on renal biopsy among healthy adults. *Ann Intern Med*. 2010 May 4;152(9):561-7.
7. Khati NJ, Hill MC, Kimmel PL. The role of ultrasound in renal insufficiency: the essentials. *Ultrasound Q*. 2005 Dec;21(4):227-44.
8. Krairittichai U, Leehacharoenkul S, Dowreang J. Length of normal kidneys in Thai adults. *J Med Assoc Thai*. 2011 Mar;94 Suppl 2:S23-8.
9. Emamian SA, Nielsen MB, Pedersen JF, Ytte L. Kidney dimensions at sonography: correlation with age, sex, and habitus in 665 adult volunteers. *AJR Am J Roentgenol*. 1993 Jan;160(1):83-6.
10. Miletic D, Fuckar Z, Sustic A, Mozetic V, Stimac D, Zauhar G. Sonographic measurement of absolute and relative renal length in adults. *J Clin Ultrasound*. 1998 May;26(4):185-9.
11. Barton EN, West WM, Sargeant LA, Lindo JF, Iheonunekwu NC. A sonographic study of kidney dimensions in a sample of healthy Jamaicans. *West Indian Med J*. 2000 Jun;49(2):154-7.
12. Okoye IJ, Agwu KK, Eze CU. Relationship between sonographic renal length and renal parenchymal thickness in normal adult southeast Nigerians. *West Afr J Med*. 2006 Jul-Sep;25(3):231-4.
13. Raza M, Hameed A, Khan MI. Ultrasonographic assessment of renal size and its correlation with body mass index in adults without known renal disease. *J Ayub Med Coll Abbottabad*. 2011 Jul-Sep;23(3):64-8.
14. Narongchai P, Narongchai S. Study of the normal internal organ weights in Thai population. *J Med Assoc Thai*. 2008 May;91(5):747-53.
15. de la Grandmaison GL, Clairand I, Durigon M. Organ weight in 684 adult autopsies: new tables for a Caucasoid population. *Forensic Sci Int*. 2001 Jun 15;119(2):149-54.
16. Sheikhezadi A, Sadr SS, Ghadyani MH, Taheri SK, Manouchehri AA, Nazparvar B, Mehrpour O, Ghorbani M. Study of the normal internal organ weights in Tehran's population. *J Forensic Leg Med*. 2010 Feb;17(2):78-83.
17. Hoy WE, Douglas-Denton RN, Hughson MD, Cass A, Johnson K, Bertram JF. A stereological study of glomerular number and volume: preliminary findings in a multiracial study of kidneys at autopsy. *Kidney Int Suppl*. 2003 Feb;(83):31-7.