



ความสัมพันธ์ของค่าการทำงานของไตในเลือดกับผลการตรวจอัลตราซาวด์ไตในโรคไตเรื้อรัง

ศุภรัตน์ พันธุ์นะสิริ พ.บ.

กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลอ่างทอง ตำบลบางแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง 14000

Abstract: Correlation of Renal Function Tests with Ultrasonographic Findings in Chronic Kidney Disease

Supharat Phuntanasiri, M.D.

Radiology Department, Angthong Hospital, Bangkaew, Mueang Angthong, Angthong, 14000

(E-mail: supharatann@gmail.com)

(Received: January 13, 2020; Revised: June 5, 2020; Accepted: July 8, 2020)

Background: Prediction of renal function based on ultrasonographic findings could be very useful for evaluation and management of chronic kidney disease (CKD) patients. **Objective:** The purpose of this study was to evaluate the correlation between renal function tests (serum creatinine and estimated glomerular filtration rate [eGFR]) and renal ultrasonographic findings (anterior-posterior diameter [AP], transverse diameter [TD], renal length [RL], parenchymal thickness [PT] and parenchymal echogenicity [PE]) in CKD patients. **Method:** A retrospective study of the above ultrasonographic parameters and renal function tests in CKD patients with stage 2-5 was analyzed for their correlation using correlation coefficient and multiple linear regression analyses. **Result:** A total of 237 patients (mean age of 70 years) were eligible in this study; 147 of them had CKD associated with hypertension and diabetes mellitus (HT-DM) while the remaining cases were associated with hypertension only (HT). Both HT-DM and HT groups had similar levels of serum creatinine (3.02 ± 2.30 vs. 2.85 ± 2.65 /dl) but significantly different eGFR (24.0 ± 11.7 vs. 29.3 ± 14.5 ml/min/1.73 m², $p=0.004$). Serum creatinine and eGFR were found to correlate with renal ultrasonographic parameters differentially depending on the CKD causes. For serum creatinine, it showed positive correlations with AP, TD, RL and PT in the HT-DM patients, having Spearman's correlation coefficients (r) of 0.31, 0.32, 0.22 and 0.30, respectively, while it correlated negatively with AP ($r=-0.25$) and positively with PE ($r=0.51$) in the HT patients. For eGFR, it negatively correlated with only PE ($r=-0.23$) in the HT-DM group but showed significant correlations with AP, TD, PT and PE ($r=0.40, 0.35, 0.24$ and -0.57) in the HT group. To evaluate the effects of the renal ultrasonographic parameters on eGFR prediction, multiple linear regression analysis was performed. In the HT-DM group, PE was the only significant factor effecting eGFR prediction, whereas AP, RL, PT and PE were the significant factors in the HT group. Moreover, the prediction model of the HT patients showed a higher correlation with actual eGFR compared with that of the HT-DM patients; the coefficients of multiple correlation were 0.727 and 0.388, respectively. **Conclusion:** The renal function tests based on serum creatinine and eGFR showed significant correlations with renal ultrasonographic findings differentially depending on the CKD etiology. The renal parameters of the HT group demonstrated a higher correlation with eGFR, which is widely used for CKD staging, compared with the HT-DM group. Thus, they could potentially be useful for evaluation of the kidney function in addition to the use of eGFR, particularly in the CKD patients with hypertension.

Keywords: Creatinine, Estimated glomerular filtration rate, Renal function test, Ultrasonography, Chronic kidney disease

บทคัดย่อ

ภูมิหลัง: การทำนายค่าการทำงานของไตจากผลการตรวจอัลตราซาวด์อาจมีประโยชน์อย่างมากในการประเมินและดูแลรักษาผู้ป่วยไตวายเรื้อรัง **วัตถุประสงค์:** ศึกษาความสัมพันธ์ของค่าการทำงานของไตในเลือด ได้แก่ ซีรัมครีเอตินินและอัตราการกรองของไต (eGFR) กับผลการตรวจอัลตราซาวด์ไต ได้แก่ ความกว้างตามแนวหน้าหลัง (anterior-posterior diameter; AP) ความกว้างตามแนวขวาง (transverse diameter; TD) ความยาวไต (renal length; RL) ความหนาเนื้อไต (parenchymal thickness; PT) และความหนาแน่นอะคูสติกของเนื้อไต (parenchymal echogenicity; PE) ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง **วิธีการ:** ศึกษาย้อนหลังข้อมูลผลอัลตราซาวด์ไตและค่าการทำงานของไตในเลือดผู้ป่วยไตวายเรื้อรังระยะที่ 2-5 เพื่อหาความสัมพันธ์โดยการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ **ผล:** จากผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังทั้งหมด 237 ราย (อายุเฉลี่ย 70 ปี) พบว่า 147 ราย มีโรคความดันโลหิตสูงร่วมกับโรคเบาหวาน (HT-DM) และ 90 ราย มีสาเหตุจากโรคความดันโลหิตสูงอย่างเดียว (HT) ทั้งสองกลุ่มมีค่า serum creatinine ไม่แตกต่างกัน (3.02 ± 2.30 และ 2.85 ± 2.65 mg/dL) แต่มีค่า eGFR แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (24.0 ± 11.7 และ 29.3 ± 14.5 mL/min/1.73 m², $p = 0.004$) ในการศึกษาพบว่า creatinine และ eGFR มีความสัมพันธ์กับพารามิเตอร์ที่ได้จากอัลตราซาวด์ไตแตกต่างกันไปในผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม โดยในผู้ป่วย HT-DM พบว่า creatinine มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับ AP, TD, RL และ PT โดยมี Spearman's correlation coefficients (r) เท่ากับ 0.31, 0.32, 0.22 และ 0.30 ตามลำดับ ขณะที่ในผู้ป่วย HT มีความสัมพันธ์เชิงลบต่อ AP ($r = -0.25$) และความสัมพันธ์เชิงบวกต่อ PE ($r = 0.51$) ส่วนค่า eGFR พบว่า ในกลุ่มผู้ป่วย HT-DM มีความสัมพันธ์เชิงลบต่อ PE เท่านั้น ($r = -0.23$) ขณะที่ในกลุ่มผู้ป่วย HT มีความสัมพันธ์กับ AP, TD, PT และ PE (r เท่ากับ 0.40, 0.35, 0.24 และ -0.57) เมื่อทำการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (multiple linear regression analysis) โดยใช้พารามิเตอร์ข้างต้นเพื่อทำนายค่าของ eGFR พบว่า ผู้ป่วย HT-DM มีเพียงค่า PE ที่มีผลต่อ predicted eGFR อย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่ในผู้ป่วย HT พบว่ามี AP, RL, PT และ PE เป็นปัจจัยสำคัญ และแบบจำลองของการวิเคราะห์นี้สามารถทำนาย eGFR ได้ดีในกลุ่มผู้ป่วย HT เมื่อเทียบกับกลุ่ม HT-DM โดยมีค่า coefficients of multiple correlation เท่ากับ 0.727 และ 0.388 ตามลำดับ **สรุป:** ค่าการทำงานของไตในเลือดทั้ง creatinine และ eGFR มีความสัมพันธ์กับพารามิเตอร์ที่ได้จากอัลตราซาวด์ไตแตกต่างกันไปขึ้นกับสาเหตุของโรคไตเรื้อรังโดยพบว่า พารามิเตอร์ของไตจากผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังจากโรคความดันโลหิตสูงอย่างเดียวมีความสัมพันธ์กับ eGFR ที่สูงกว่าผู้ป่วยที่มีเบาหวานร่วมด้วย และพารามิเตอร์เหล่านี้สามารถนำมาใช้ทำนายค่า eGFR ได้ดีในผู้ป่วยดังกล่าวซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการประเมินการทำงานของไตนอก

เหนือไป จากการใช้ค่า eGFR

คำสำคัญ: ครีเอตินิน อัตราการกรองของไต ค่าการทำงานของไตในเลือด การตรวจอัลตราซาวด์ โรคไตเรื้อรัง

บทนำ

ในปัจจุบันโรคไตเรื้อรัง (chronic kidney disease (CKD)) เป็นปัญหาสาธารณสุขระดับโลกรวมทั้งในประเทศไทย เนื่องจากเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดซึ่งทำให้เสียชีวิตก่อนวัยอันควร และมีการดำเนินของโรคไปสู่โรคไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย (end-stage renal disease) ที่ต้องได้รับการรักษาด้วยการบำบัดทดแทนไตและการปลูกถ่ายไต (renal replacement therapy) จากการศึกษา Thai SEEK Study โดยสมาคมโรคไตแห่งประเทศไทยในปี พ.ศ. 2552 โดยอาศัยการคำนวณอัตราการกรองของไตจากสมการ MDRD (Modification of Diet in Renal Disease) พบว่ามีความชุกของ CKD ในระยะที่ 1-5 เท่ากับร้อยละ 17.5 ของประชากรโดยความชุกของ CKD จะเพิ่มขึ้นตามอายุที่มากขึ้น¹ โดยเกณฑ์การวินิจฉัย CKD ประกอบด้วย^{1, 2}

1. Kidney damage มานานกว่า 3 เดือน ซึ่งทำให้เกิดความผิดปกติของโครงสร้างทางกายวิภาคหรือทางสรีรวิทยา โดยอาจรวมกับการลดลงของ GFR หรือไม่ก็ได้ ความผิดปกติเหล่านี้ อาจตรวจได้จาก

ก. ความผิดปกติทางพยาธิวิทยาจากตรวจชิ้นเนื้อไต

ข. Marker ของ kidney damage ซึ่งได้จากการตรวจปัสสาวะหรือการตรวจ imaging ต่างๆ

2. GFR ต่ำกว่า 60 mL/min/1.73 m² ของพื้นที่กาย เป็นเวลานานกว่า 3 เดือน โดยไม่ว่าจะมีร่องรอยของ kidney damage อื่นหรือไม่ก็ได้

การตรวจพบความผิดปกติทางรังสีวิทยาถือเป็นส่วนหนึ่งในการช่วยวินิจฉัยภาวะไตผิดปกติของ CKD ซึ่งการตรวจอัลตราซาวด์ไตถือเป็นเครื่องมือแรกในการวินิจฉัย CKD โดยใช้ในการประเมินผู้ป่วย CKD เบื้องต้นด้วยเหตุผลสำคัญ 3 ประการ³⁻⁷ คือ 1) เพื่อหาสาเหตุที่รักษาได้ 2) ช่วยในการตัดสินใจทำการตรวจชิ้นเนื้อไต (renal biopsy) และ 3) ช่วยประเมินวัดค่าขนาดและลักษณะไต ซึ่งเป็นปัจจัยเกี่ยวกับการพยากรณ์โรค (prognostic factor) โดยถ้าพบว่าไตมีขนาดเล็ก เนื้อ cortex ของไตทั้งหมดบาง บ่งบอกถึงไตฝ่อ (atrophy) เนื้อไตมีความหนาแน่นอะคูสติกสูง (hyperechogenicity) บ่งบอกถึงไตมีการแข็งตัวและพังผืด (sclerosis and fibrosis) ซึ่งทั้งหมดนี้บ่งบอกถึงภาวะ CKD ที่เป็นระยะสุดท้ายและการพยากรณ์โรคไม่ดี

คลินิกโรคไตเรื้อรังโรงพยาบาลอ่างทองเริ่มจัดตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2556 ตามนโยบายแผนพัฒนาระบบบริการสุขภาพ (service plan) สาขาโรคไต เพื่อแก้ปัญหาโรคไตในการชะลอความเสื่อมของไตสำหรับผู้ป่วย CKD จากสถิติฐานข้อมูลของโรงพยาบาลอ่างทอง มีผู้ป่วย CKD ปี พ.ศ. 2559, 2560 และ 2561 จำนวน 1,496 ราย

1,876 ราย และ 2,348 ราย ตามลำดับ คลินิกโรคไตเรื้อรังมีผู้ป่วย CKD ระยะที่ 4-5 ที่ยังไม่ได้ได้รับการรักษาด้วยการบำบัดทดแทนไต จำนวน 552 ราย ผู้ป่วยที่ได้รับการล้างไตทางช่องท้อง 90 ราย และผู้ป่วยที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม 168 ราย ซึ่งในปัจจุบัน จำนวนผู้ป่วยเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว ถ้าหากผู้ป่วยไม่ตอบสนองต่อการรักษาหรือไม่ได้รับการรักษาที่เหมาะสมจะทำให้การทำหน้าที่ของไตเสื่อมลงจนกลายเป็นโรคไตวายเรื้อรังระยะสุดท้ายได้ คลินิกโรคไตเรื้อรังโรงพยาบาลอ่างทองมีแนวทางการดูแลผู้ป่วย CKD โดยผู้ป่วยทุกคนจะได้รับการตรวจอัลตราซาวด์ระบบทางเดินปัสสาวะ (ultrasound KUB system) เพื่อใช้ในการประเมินและวางแผนการรักษาผู้ป่วย จึงเป็นที่มาให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาเรื่องค่าการทำงานของไตในเลือด ซีรัมครีเอตินิน (serum creatinine) และอัตราการกรองของไต (estimated glomerular filtration rate (eGFR)) กับผลการตรวจอัลตราซาวด์ไตในผู้ป่วย CKD มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

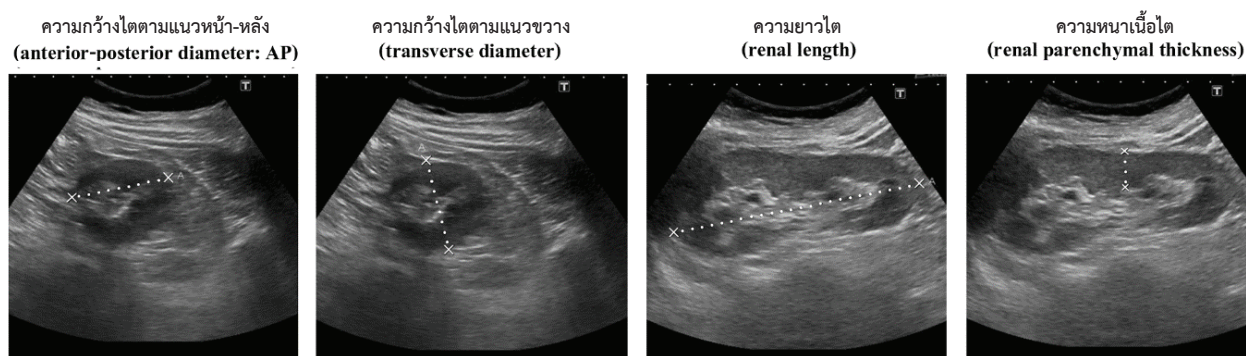
วัตถุประสงค์และวิธีการ

การศึกษานี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จังหวัดอ่างทอง โดยเป็นการศึกษาเชิงพรรณนาย้อนหลัง (retrospective descriptive study) จากเวชระเบียน ผลและภาพจากการตรวจอัลตราซาวด์ในระบบการจัดการรูปภาพทางการแพทย์ทางรังสีวิทยา (PACs) ของผู้ป่วย CKD ระยะที่ 2-5 ทั้งหมดที่ได้รับการตรวจอัลตราซาวด์ในโรงพยาบาลอ่างทองและไม่ได้ได้รับการบำบัดทดแทนไตได้แก่ การปลูกถ่ายไต การล้างไตทางช่องท้องหรือการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม ก่อนการตรวจอัลตราซาวด์ ตั้งแต่วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2559 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม พ.ศ. 2562 จำนวนทั้งหมด 381 ราย โดยมีเกณฑ์การคัดออก คือ ผู้ป่วย CKD ที่มีภาวะไขมันพอก

ตับ (fatty liver) โรคตับอื่นๆ มีเนื้องอกที่ไต มีไตข้างเดียว ภาวะไตบวม (hydronephrosis) มีภาวะถุงน้ำในไตทั้ง 2 ข้าง (polycystic kidney disease) มีประวัติผ่าตัดนิ่วที่ไต มีนิ่วที่ไต เคยมีภาวะอุดกั้นทางเดินปัสสาวะ (obstructive uropathy) มีประวัติโรคติดเชื้อกรวยไตเรื้อรัง (chronic pyelonephritis) ตรวจอัลตราซาวด์พบไต 2 ข้างมีความยาวแตกต่างกัน ≥ 2 ซม. หรือตรวจพบความหนาแน่นอะคูสติกของเนื้อไต 2 ข้างแตกต่างกัน โดยเก็บข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ความสูง ดัชนีมวลกาย (body mass index) โรคประจำตัว ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการได้แก่ serum BUN creatinine และ eGFR จากสูตร Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKD-EPI)

การตรวจอัลตราซาวด์โดยรังสีแพทย์ 1 ท่านทำการตรวจอัลตราซาวด์ไตซึ่งไม่ทราบผลการตรวจค่า serum creatinine และค่า eGFR ของผู้ป่วยมาก่อน ผลจากการตรวจอัลตราซาวด์ไตที่ใช้ในการวิจัย $3, 5, 8-10$ ได้แก่

1. ความกว้างไตตามแนวหน้า-หลัง (anterior-posterior diameter; AP) วัดความกว้างของไตในภาพตัดขวางจากขอบไตด้านนอกถึงขอบไตด้านในส่วนของขั้วไต (renal hilum)
2. ความกว้างไตตามแนวขวาง (transverse diameter; TD) วัดความกว้างของไตในภาพตัดขวางจากขอบไตด้านหนึ่งถึงขอบไตอีกด้าน
3. ความยาวไต (renal length; RL) วัดจากขอบไตด้านบนถึงขอบไตด้านล่างตามแนวยาวของไต
4. ความหนาเนื้อไต (renal parenchymal thickness; PT) วัดจากขั้วไต (renal hilum) ถึงขอบไตด้านนอกที่กว้างที่สุดโดยการวัดขนาดของไตด้วยอัลตราซาวด์ข้างต้น (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 การวัดขนาดของไตด้วยอัลตราซาวด์ รูปจากซ้ายไปขวาแสดงความกว้างไตตามแนวหน้า-หลัง ความกว้างไตตามแนวขวาง ความยาวไต และความหนาเนื้อไต ตามลำดับ

5. ความหนาแน่นอะคูสติกของเนื้อไต (renal parenchymal echogenicity; PE) และความแตกต่างของเนื้อไตส่วน cortex และ medulla (cortico-medullary differentiation) ที่เห็นในอัลตราซาวด์แบ่งระดับได้ดังนี้

ระดับ 0: ความหนาแน่นอะคูสติกของเนื้อไตปกติน้อยกว่า

ระดับและยังสามารถเห็นความแตกต่างของเนื้อไตส่วน cortex และ medulla

ระดับ 1: ความหนาแน่นอะคูสติกของเนื้อไตเท่ากับระดับและยังสามารถเห็นความแตกต่างของเนื้อไตส่วน cortex และ medulla

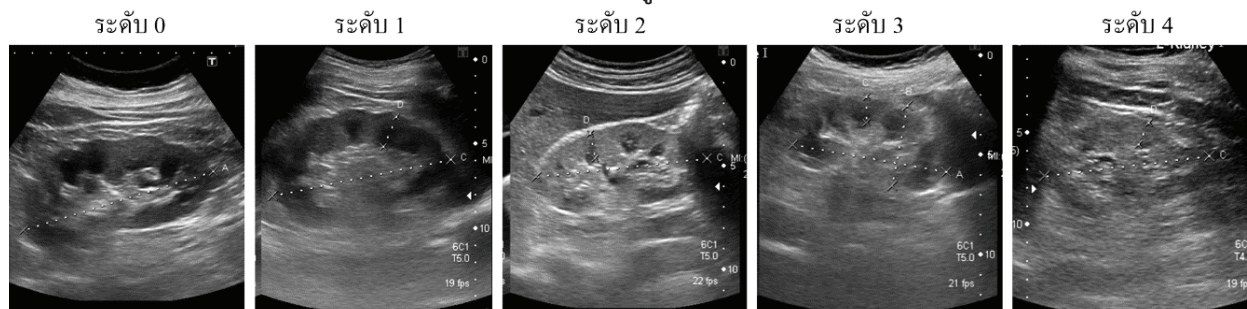
ระดับ 2: ความหนาแน่นอะคูสติกของเนื้อไตมากกว่าระดับและ

ยังสามารถเห็นความแตกต่างของเนื้อไตส่วน cortex และ medulla

ระดับ 3: ความหนาแน่นอะคูสติกของเนื้อไตมากกว่าตับ และเห็นความแตกต่างของเนื้อไตส่วน cortex และ medulla ไม่ชัด

ระดับ 4: ความหนาแน่นอะคูสติกของเนื้อไตมากกว่าตับและ ไม่เห็นความแตกต่างของเนื้อไต cortex และ medulla โดยความ หนาแน่นอะคูสติกของเนื้อไตข้างต้น (รูปที่ 2)

ความหนาแน่นอะคูสติกของเนื้อไต



รูปที่ 2 ความหนาแน่นอะคูสติกของเนื้อไต (renal parenchymal echogenicity) จากการตรวจอัลตราซาวด์ รูปจากซ้ายไปขวาแสดงความหนาแน่นอะคูสติกของเนื้อไตจากระดับ 0 ถึง 4 ตามลำดับ

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในการศึกษานี้ ได้จำแนกผู้ป่วยเป็น 2 กลุ่มโรค ได้แก่ กลุ่มผู้ป่วย CKD ที่มีโรคความดันโลหิตสูงอย่างเดียวและกลุ่มผู้ป่วย CKD ที่มีโรคความดันโลหิตสูงร่วมกับโรคเบาหวาน โดยข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการและข้อมูลลักษณะภาพอัลตราซาวด์ได้ถูกแสดงเป็นค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พิสัยและวิเคราะห์โดยใช้ unpaired t-test ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างค่าการทำงานของไตในเลือด (ได้แก่ serum creatinine และ eGFR) กับค่า parameter ที่วิเคราะห์จากภาพที่ได้จากการตรวจอัลตราซาวด์ไต (ได้แก่ AP, TD, RL, PT และ PE) ของผู้ป่วย CKD ที่แยกตามกลุ่มโรคถูกวิเคราะห์โดยใช้สถิติ Spearman's rank correlation coefficient analysis และการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (multiple linear regression analysis) ด้วยโปรแกรมสถิติ Graphpad prism software 8.3.1 (GraphPad Software, Inc., USA)

ผล

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาผู้ป่วย CKD ระยะที่ 2-5 ทั้งหมดที่ได้รับการตรวจอัลตราซาวด์ไต ตั้งแต่วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2559 ถึง วันที่ 31 พฤษภาคม พ.ศ. 2562 จำนวนทั้งหมด 381 ราย แต่เนื่องจากกลุ่มประชากรดังกล่าวมีความหลากหลายเกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพของไต จึงได้คัดผู้ป่วย CKD ดังต่อไปนี้จากการศึกษา ได้แก่ มีภาวะไขมันพอกตับ (fatty liver) โรคตับอื่นๆ มีเนื้องอกที่ไต มีไตข้างเดียว ภาวะไตบวม (hydronephrosis) มีภาวะถุงน้ำในไตทั้ง 2 ข้าง (polycystic kidney disease)

มีประวัติผ่าตัดนิ่วที่ไต มีนิ่วที่ไต เคยมีภาวะอุดตันทางเดินปัสสาวะ (obstructive uropathy) มีประวัติโรคติดเชื้อกรวยไตเรื้อรัง (chronic pyelonephritis) ตรวจอัลตราซาวด์พบไต 2 ข้างมีความยาวแตกต่างกัน ≥ 2 ซม. หรือตรวจพบความหนาแน่นอะคูสติกเนื้อไต 2 ข้างแตกต่างกัน ทำให้เหลือผู้ป่วยที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจำนวน 255 ราย ซึ่งในผู้ป่วยดังกล่าวพบว่าสาเหตุของ CKD เกิดจากความดันโลหิตสูงอย่างเดียว (HT) 90 ราย (ร้อยละ 35.3) ความดันโลหิตสูงร่วมกับโรคเบาหวาน (HT-DM) 147 ราย (ร้อยละ 57.6) โรคเบาหวานอย่างเดียว 4 ราย (ร้อยละ 1.6) และสาเหตุอื่นๆ 14 ราย (ร้อยละ 5.5) และเนื่องจากผู้ป่วย CKD จาก HT และ HT-DM คิดเป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 90 ของกลุ่มประชากรที่ศึกษา ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการศึกษาในผู้ป่วย 2 กลุ่มโรคดังกล่าวซึ่งมีจำนวนผู้ป่วยทั้งหมด 237 ราย (HT 90 ราย และ HT-DM 147 ราย)

จากข้อมูลพื้นฐานของประชากรทั้ง 2 กลุ่ม ดังตารางที่ 1 พบว่ากลุ่ม HT มีสัดส่วนของเพศหญิง น้ำหนักและดัชนีมวลกายต่ำกว่ากลุ่ม HT-DM แต่จำนวนประชากรในแต่ละระยะของ CKD ของทั้งสองกลุ่มมีสัดส่วนไม่แตกต่างกันยกเว้น CKD ระยะที่ 3 ที่กลุ่ม HT มีผู้ป่วยในสัดส่วนสูงกว่ากลุ่ม HT-DM ส่วนผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของไตพบว่า ค่า BUN และ serum creatinine ไม่แตกต่างกันระหว่างทั้งสองกลุ่ม ยกเว้น eGFR ที่พบว่ากลุ่ม HT มีค่าสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างผลการตรวจอัลตราซาวด์ไตพบว่ากลุ่ม HT มีขนาดไต (ได้แก่ AP, TD, RL และ PT) ที่เล็กกว่า แต่มี PE สูงกว่ากลุ่ม HT-DM อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการและผลการตรวจอัลตราซาวด์แยกตามสาเหตุของโรคไตเรื้อรัง

Epidemiological data	ความดันโลหิตสูง	ความดันโลหิตสูงร่วมกับโรคเบาหวาน	p value
	mean $\pm$ SD (range)		
จำนวนผู้ป่วย : ราย (ร้อยละ)	90 (38)	147 (62)	
เพศ (ช/ญ) : ราย (ร้อยละ หญิง)	52/38 (42)	65/82 (56)	0.04*
อายุ (ปี)	71 $\pm$ 15 (31-95)	69 $\pm$ 11 (41-95)	0.18
น้ำหนัก (กก.)	59 $\pm$ 12 (36-87)	64 $\pm$ 14 (39-110)	0.01*
ความสูง (ซม.)	160 $\pm$ 8 (145-178)	160 $\pm$ 8 (145-180)	0.92
ดัชนีมวลกาย	23.1 $\pm$ 4.2 (16.0-36.2)	24.8 $\pm$ 4.9 (13.1-40.9)	0.005*
CKD stage: ราย (ร้อยละ)			
stage 2	2 (2.2)	1 (0.7)	0.11
stage 3	39 (43.3)	35 (23.8)	0.002*
stage 4	36 (40.0)	74 (50.3)	0.12
stage 5	13 (14.5)	37 (25.2)	0.05
ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ			
BUN (mg/ dL)	34 $\pm$ 21 (9-124)	38 $\pm$ 18 (11-111)	0.15
Serum creatinine (mg/ dL)	2.85 $\pm$ 2.65 (0.99-13.98)	3.02 $\pm$ 2.30 (0.97-18.60)	0.63
eGFR (mL/ min/ 1.73 m ²)	29.3 $\pm$ 14.5 (2.8-72.4)	24.0 $\pm$ 11.7 (2.3-61.8)	0.004*
ผลการตรวจอัลตราซาวด์ (ค่าเฉลี่ยของไตทั้ง 2 ข้าง)			
AP (ซม.)	4.54 $\pm$ 0.43 (3.60-5.60)	4.77 $\pm$ 0.46 (4.00-6.65)	<0.001*
Transverse (ซม.)	4.55 $\pm$ 0.47 (3.45-5.80)	4.80 $\pm$ 0.50 (3.65-6.15)	<0.001*
Length (ซม.)	9.04 $\pm$ 1.09 (4.78-11.25)	9.75 $\pm$ 1.06 (5.28-12.75)	<0.001*
Parenchymal thickness (ซม.)	1.32 $\pm$ 0.23 (0.75-1.90)	1.43 $\pm$ 0.23 (1.00-2.10)	<0.001*
Echogenicity grade: ราย (ร้อยละ)			
grade 0	17 (18.9)	55 (37.4)	0.003*
grade 1	12 (13.3)	21 (14.3)	0.83
grade 2	16 (17.8)	25 (17.0)	0.87
grade 3	24 (26.7)	30 (20.4)	0.26
grade 4	21 (23.3)	16 (10.9)	0.011*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ค่าความน่าจะเป็น (p value) น้อยกว่า 0.05

ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ของผู้ป่วยกับค่าพารามิเตอร์ที่วิเคราะห์จากภาพที่ได้จากการตรวจอัลตราซาวด์ไตโดยใช้ Spearman's rank correlation coefficient analysis ดังแสดงในตารางที่ 2 พบว่า น้ำหนัก ความสูงและดัชนีมวลกายมีความสัมพันธ์เชิงบวก (positive correlation) กับพารามิเตอร์

ของไต ได้แก่ AP, TD, RL และ PT ของผู้ป่วยทั้ง 2 กลุ่ม โดยมีค่า Spearman's rank correlation coefficient analysis (r) ตั้งแต่ 0.17 ถึง 0.56 แต่ความสัมพันธ์เชิงลบ (negative correlation) กับ PE โดยมีค่า r ตั้งแต่ -0.06 ถึง -0.18

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนัก ความสูง ดัชนีมวลกาย serum creatinine และ eGFR กับผลการตรวจอัลตราซาวด์ของไตในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง

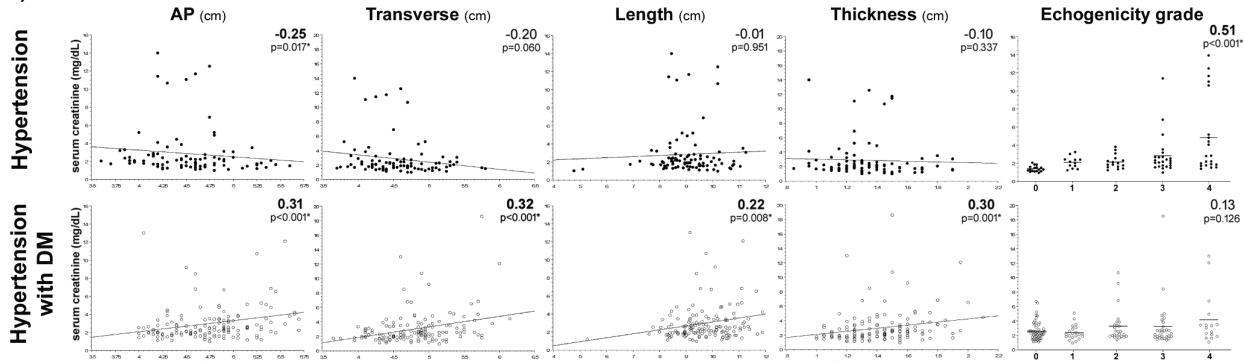
Spearman's rank correlation coefficient (95% CI)	น้ำหนัก		ความสูง		ดัชนีมวลกาย		Serum creatinine		eGFR	
	HT	HT-DM	HT	HT-DM	HT	HT-DM	HT	HT-DM	HT	HT-DM
AP diameter	0.43 (0.24 – 0.59) p<0.001*	0.50 (0.36 – 0.61) p<0.001*	0.40 (0.21 – 0.57) p<0.001*	0.38 (0.23 – 0.51) p<0.001*	0.27 (0.06 – 0.45) p=0.011*	0.36 (0.21 – 0.50) p<0.001*	-0.25 (-0.44 – -0.04) p=0.017*	0.31 (0.15 – 0.46) p<0.001*	0.40 (0.21 – 0.57) p<0.001*	-0.14 (-0.30 – 0.03) p=0.099
Transverse diameter	0.47 (0.29 – 0.62) p<0.001*	0.56 (0.43 – 0.66) p<0.001*	0.40 (0.20 – 0.56) p<0.001*	0.43 (0.29 – 0.56) p<0.001*	0.35 (0.14 – 0.52) p<0.001*	0.38 (0.23 – 0.51) p<0.001*	-0.20 (-0.40 – 0.01) p=0.060	0.32 (0.16 – 0.46) p<0.001*	0.35 (0.14 – 0.52) p=0.001*	-0.13 (-0.29 – 0.04) p=0.120
Length	0.43 (0.24 – 0.59) p<0.001*	0.49 (0.35 – 0.61) p<0.001*	0.32 (0.11 – 0.50) p=0.002*	0.32 (0.17 – 0.47) p<0.001*	0.31 (0.10 – 0.49) p=0.003*	0.37 (0.22 – 0.51) p<0.001*	-0.01 (-0.22 – 0.21) p=0.951	0.22 (0.05 – 0.37) p=0.008*	0.14 (-0.08 – 0.34) p=0.200	-0.07 (-0.23 – 0.10) p=0.431
Parenchymal thickness	0.41 (0.22 – 0.57) p<0.001*	0.49 (0.35 – 0.60) p<0.001*	0.53 (0.36 – 0.67) p<0.001*	0.40 (0.25 – 0.53) p<0.001*	0.17 (-0.04 – 0.37) p=0.101	0.33 (0.17 – 0.47) p<0.001*	-0.10 (-0.31 – 0.11) p=0.337	0.30 (0.14 – 0.44) p<0.001*	0.24 (0.03 – 0.43) p=0.021*	-0.11 (-0.27 – 0.06) p=0.176
Parenchymal echogenicity	-0.13 (-0.34 – 0.08) p=0.209	-0.18 (-0.34 – -0.02) p=0.028*	-0.06 (-0.27 – 0.15) p=0.568	-0.14 (-0.30 – 0.03) p=0.092	-0.11 (-0.31 – 0.11) p=0.309	-0.15 (-0.31 – 0.02) p=0.071	0.51 (0.34 – 0.65) p<0.001*	0.13 (-0.04 – 0.29) p=0.126	-0.57 (-0.70 – -0.41) p<0.001*	-0.23 (-0.38 – -0.07) p=0.005*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ค่าความน่าจะเป็น (p value) น้อยกว่า 0.05

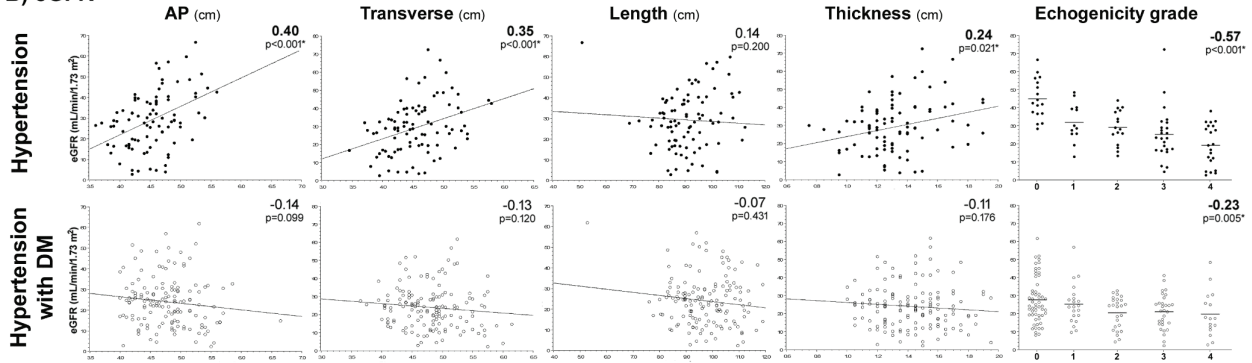
เมื่อพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่าการทำงานของไตที่ประเมินจากการตรวจเลือด (ได้แก่ serum creatinine และ eGFR) กับผลการตรวจอัลตราซาวด์ของไตดังแสดงในตารางที่ 2 พบว่า ค่า serum creatinine ในกลุ่ม HT มีความสัมพันธ์เชิงลบต่อ AP ($r = -0.25$, $p = 0.017$) และความสัมพันธ์เชิงบวกต่อ PE ($r = 0.51$, $p < 0.001$) อย่างมีนัยสำคัญ แต่ในกลุ่ม HT-DM มีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญกับพารามิเตอร์ขนาดของไตทั้ง 4 ตัวคือ AP, TD, RL และ PT แต่ไม่มีความสัมพันธ์ต่อ PE (รูปที่ 3A) ส่วนค่า eGFR ในกลุ่ม HT พบว่ามีความสัมพันธ์กับภาพอัลตราซาวด์ไตเกือบทุกพารามิเตอร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย

มีผลต่อ PE มากที่สุด ($r = -0.57$, $p < 0.001$) ตามด้วย AP ($r = 0.40$, $p < 0.001$), TD ($r = 0.35$, $p = 0.001$) และ PT ($r = 0.24$, $p = 0.021$) ตามลำดับ แต่มีความสัมพันธ์กับ RL ที่มีแนวโน้มลดลง แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = 0.14$, $p = 0.200$) แต่ในกลุ่ม HT-DM พบว่า eGFR ไม่มีความสัมพันธ์กับขนาดของไต แต่มีความสัมพันธ์เชิงลบต่อ PE อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = -0.23$, $p = 0.005$) (รูปที่ 3B) กล่าวได้ว่า serum creatinine และ eGFR มีความสัมพันธ์กับพารามิเตอร์ของภาพอัลตราซาวด์ไตที่ต่างกันไป ขึ้นกับสาเหตุของ CKD

A) serum creatinine



B) eGFR



รูปที่ 3

แผนภาพการกระจาย (scattergram) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าการทำงานของไตที่ประเมินจากการตรวจเลือด ได้แก่ serum creatinine (A) และ eGFR (B) กับพารามิเตอร์ของภาพอัลตราซาวด์ในผู้ป่วย CKD ทั้ง 2 กลุ่มโรค ตัวเลขที่มุมบนขวาของแต่ละแผนภาพแสดงค่า Spearman's correlation coefficient และ p-value เครื่องหมายดอกจัน (*) แสดงนัยสำคัญทางสถิติที่ค่าความน่าจะเป็นน้อยกว่า 0.05

เนื่องจากพารามิเตอร์ของภาพอัลตราซาวด์ใดมีความสัมพันธ์กับค่าการทำงานของไตในเลือดโดยเฉพาะ eGFR ซึ่งค่าที่ยอมรับและใช้อย่างแพร่หลายในการแบ่งระยะของ CKD ดังนั้นเพื่อศึกษาว่าพารามิเตอร์ที่ได้จากอัลตราซาวด์ทั้ง 5 ตัว ได้แก่ AP, TD, RL, PT และ PE สามารถนำมาทำนายค่าของ eGFR ได้หรือไม่ ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (multiple linear regression analysis) (ตารางที่ 3) โดยในกลุ่ม HT พบว่า

พารามิเตอร์ของภาพอัลตราซาวด์ใด ได้แก่ AP, RL, PT และ PE เป็นปัจจัยอิสระที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับ eGFR แต่ในกลุ่มผู้ป่วย HT-DM พบว่ามีเพียง PE เท่านั้นที่มีความสัมพันธ์กับ eGFR และแบบจำลองของการวิเคราะห์นี้สามารถทำนาย eGFR ได้ดีในกลุ่มผู้ป่วย HT เมื่อเทียบกับกลุ่ม HT-DM โดยมีค่า coefficient of multiple correlation (multiple R) เท่ากับ 0.727 และ 0.388 ตามลำดับ (รูปที่ 4)

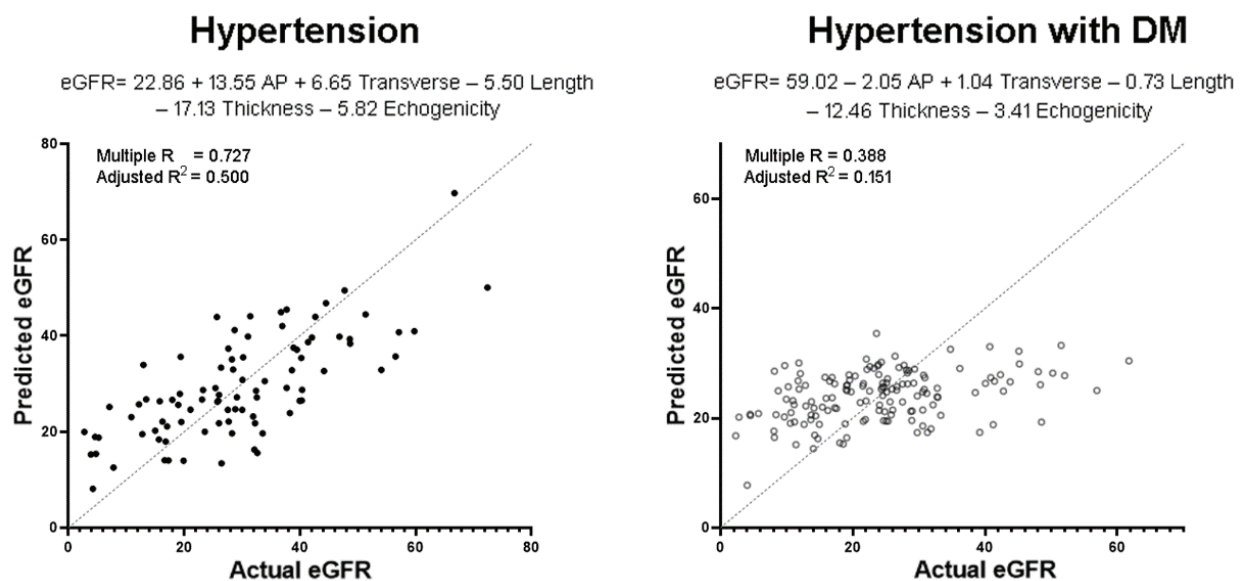
ตารางที่ 3 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (multiple linear regression analysis) ของตัวแปรที่ได้จากผลการตรวจอัลตราซาวด์ใดที่มีผลต่อ eGFR

Mean (95% CI)	ความดันโลหิตสูง			ความดันโลหิตสูงร่วมกับโรคเบาหวาน		
	Unstandardized Coefficients	Standardized Coefficients	p value	Unstandardized Coefficients	Standardized Coefficients	p-value
AP diameter	13.55 (4.73, 22.38)	0.40 (0.14, 0.66)	0.003*	-2.05 (-9.36, 5.26)	-0.08 (-0.37, 0.21)	0.580
Transverse diameter	6.65 (-1.28, 14.57)	0.22 (-0.04, 0.47)	0.100	1.04 (-6.40, 8.48)	0.04 (-0.27, 0.36)	0.783

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (multiple linear regression analysis) ของตัวแปรที่ได้จากผลการตรวจอัลตราซาวด์ไตที่มีผลต่อ eGFR (ต่อ)

Mean (95% CI)	ความดันโลหิตสูง			ความดันโลหิตสูงร่วมกับโรคเบาหวาน		
	Unstandardized Coefficients	Standardized Coefficients	p value	Unstandardized Coefficients	Standardized Coefficients	p-value
Renal Length	-5.50 (-7.93, -3.07)	-0.41 (-0.59, -0.23)	<0.001*	-0.73 (-3.17, 1.70)	-0.07 (-0.29, 0.15)	0.551
Parenchymal thickness	-17.13 (-31.94, -2.33)	-0.28 (-0.51, -0.04)	0.020*	-12.46 (-27.59, 2.67)	-0.24 (-0.54, 0.05)	0.106
Echogenicity grade	-5.82 (-7.63, -4.02)	-0.58 (-0.76, -0.40)	0.002*	-3.41 (-4.86, -1.96)	-0.42 (-0.60, -0.24)	<0.001*
Intercept	22.86 (-6.14, 51.86)	0.00 (-0.15, 0.15)	0.120	59.02 (36.68, 81.37)	0.00 (-0.15, 0.15)	<0.001*
Multiple R	0.727			0.388		
Adjusted R ²	0.500			0.151		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ค่าความน่าจะเป็น (p value) น้อยกว่า 0.05



รูปที่ 4 แผนภาพการกระจาย (scattergram) แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง eGFR ที่เป็นค่าจริงกับค่าจากการทำนายโดยใช้แบบจำลองของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (multiple linear regression analysis) ในกลุ่มผู้ป่วย CKD ที่มีโรคความดันโลหิตสูงอย่างเดียว (ซ้าย) หรือมีโรคเบาหวานร่วมด้วย (ขวา)

วิจารณ์

ผู้วิจัยสนใจทำการศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ของค่าการทำงานของไตในเลือดที่ประเมินจาก serum creatinine และ eGFR กับผลการตรวจอัลตราซาวด์ไตในผู้ป่วย CKD ที่มีสาเหตุจาก HT และ HT-DM เนื่องจาก CKD ที่เกิดจากโรคความดันโลหิตสูง (hypertensive nephrosclerosis) และโรคเบาหวาน (diabetic

kidney disease) เป็นสาเหตุของ CKD ที่พบบ่อยที่สุดทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ^{1,11} รวมทั้งจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าพยาธิกำเนิดของ CKD ที่แตกต่างกันจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ของไตต่างกัน^{5, 12-14} ดังนั้นในการศึกษานี้จึงเลือกศึกษาความสัมพันธ์ของค่า serum creatinine และ eGFR ในผู้ป่วย CKD 2 กลุ่มดังกล่าว

จากข้อมูลพบว่า ผู้ป่วยกลุ่ม HT-DM จะมีน้ำหนักและดัชนีมวลกายที่สูงกว่า และค่า eGFR ที่ต่ำกว่ากลุ่ม HT ในแง่ของพารามิเตอร์ของไตจากการตรวจอัลตราซาวด์พบว่าทั้ง 2 กลุ่มมีค่าพารามิเตอร์ของไตทั้ง 5 ตัวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบว่าไตของผู้ป่วยกลุ่ม HT-DM มีขนาด AP, TD, RL และ PT ที่มากกว่ากลุ่ม HT ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวมีความน่าสนใจ เนื่องจากผู้ป่วยกลุ่ม HT-DM มีค่าเฉลี่ยของ eGFR ที่ต่ำกว่า แต่กลับมีขนาดของไตที่ใหญ่กว่าและความหนาแน่นของเนื้อไตต่ำกว่ากลุ่ม HT ซึ่งผลการศึกษานี้ได้รับการสนับสนุนจากการศึกษาที่ผ่านมาที่พบว่าไตของผู้ป่วย CKD ที่มีโรคเบาหวานจะมีขนาดที่ใหญ่กว่าไตของผู้ป่วยที่ไม่ได้เป็นเบาหวาน^{10, 15-18} โดยมีสมมุติฐานเกี่ยวกับพยาธิกำเนิดที่ว่า ในระยะแรกของ diabetic nephropathy ผู้ป่วยจะมี glomerular hyperfiltration (GFR >150 ml/min) และพบพยาธิสภาพ renal hypertrophy ร่วมกับ glomerular expansion จึงทำให้ไตมีขนาดใหญ่ หลังจากนั้น 5-10 ปี อาจเกิดภาวะ overt proteinuria (> 500 mg/L) และมีความดันโลหิตสูงขึ้น เมื่อระยะเวลาผ่านไป 17-23 ปี จะเกิดภาวะ nephrotic syndrome และมีอัตราการกรองของไตในเลือด (GFR) ลดลงจนเข้าสู่ภาวะไตเรื้อรังระยะสุดท้าย (end stage renal disease) ซึ่งในระยะนี้ขนาดไตจะค่อยๆ ลดลงตามลำดับ และพบพยาธิสภาพไตในลักษณะ diffuse intercapillary glomerulosclerosis โดยมีการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะมีความสัมพันธ์กับผลการตรวจอัลตราซาวด์ของไตดังนี้ คือในระยะแรกจะพบไตขนาดใหญ่ แต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นอะคูสติกของเนื้อไต (ความหนาแน่นอะคูสติกของเนื้อไตน้อยกว่าตับ) แต่เมื่อการดำเนินโรคมามากขึ้น renal cortex จะมีความหนาแน่นอะคูสติกเพิ่มขึ้น (hyperechogenicity) แต่ยังสามารถเห็นความแตกต่างของ renal cortex และ medulla ได้ แต่เมื่อเข้าสู่ภาวะไตเรื้อรังระยะสุดท้าย เนื้อไตจะหายไป พบไตมีขนาดเล็กลง และ renal medulla มีความหนาแน่นอะคูสติกเพิ่มขึ้นเท่ากับ renal cortex ทำให้ไม่เห็นความแตกต่างระหว่างเนื้อไตทั้งสองส่วน (loss of cortico-medullary differentiation)^{16, 19}

นอกจากขนาดของไตที่แตกต่างกันในผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มแล้ว การศึกษานี้ยังพบว่า กลุ่ม HT-DM มีสัดส่วนของผู้ป่วยที่มี echo grade 0 มากกว่า และ echo grade 4 ที่น้อยกว่าเมื่อเทียบกับกลุ่ม HT แสดงถึงผู้ป่วย CKD ที่มีโรคเบาหวานมี PE เพิ่มขึ้นน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่มีโรคเบาหวานร่วมด้วย ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาก่อนหน้าที่พบว่า ในผู้ป่วย CKD จากเบาหวาน ภาวะ hyperechogenicity แพบจะไม่พบในช่วงแรกๆ ของโรค จนกว่าเข้าสู่ระยะท้ายของ CKD²⁰ และเนื่องจาก low echo grade (0-1) สามารถพบได้ในประชากรทั่วไปที่มีค่าการทำงานของไตปกติ^{5, 21} ดังนั้น การใช้ PE เป็นพารามิเตอร์ในการประเมินการทำงานของไตในผู้ป่วย CKD จากโรคเบาหวานจึงมีข้อจำกัดโดยเฉพาะในระยะแรกของ CKD

เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยที่มีผลต่อพารามิเตอร์ของไต จากการตรวจอัลตราซาวด์ พบว่า น้ำหนัก ความสูง และดัชนีมวลกาย

มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับขนาดของไตได้แก่ AP, TD, RL และ PT แต่มีความสัมพันธ์เชิงลบกับ PE ในผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้โดย O'Neill⁵ ที่กล่าวไว้ว่าความยาวไตสัมพันธ์กับความสูงของร่างกาย El-Resaid²² ศึกษาพบว่าความยาวไตสัมพันธ์กับน้ำหนักและดัชนีมวลกาย Saeed¹⁸ ศึกษาพบความยาวไตสัมพันธ์กับน้ำหนักและความสูงของร่างกาย

ในด้านความสัมพันธ์ระหว่างค่าการทำงานของไตในเลือดกับผลการตรวจอัลตราซาวด์ไต พบว่า serum creatinine และ eGFR มีความสัมพันธ์กับพารามิเตอร์ของไตแตกต่างกันไปในผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มโดยในผู้ป่วยกลุ่ม HT-DM พบว่า serum creatinine มีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญกับขนาดของไต ได้แก่ AP, TD, RL และ PT แต่ไม่พบความสัมพันธ์ดังกล่าวกับ eGFR ส่วนในผู้ป่วยกลุ่ม HT พบว่า serum creatinine มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับ PE ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้^{9, 23, 24} ส่วนค่า eGFR มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับขนาดของไต ได้แก่ AP, TD และ PT (ยกเว้น RL) ซึ่งสนับสนุนการศึกษาที่ผ่านมาเกี่ยวกับขนาดของไตที่เล็กลงใน CKD ที่เกิดจากโรคความดันโลหิตสูง¹⁵ โดยเมื่อเป็นโรคความดันโลหิตสูงเป็นเวลานานขนาดไตและความหนาแน่นอะคูสติกของไตลดลงจากการขาดเลือดจากหลอดเลือดไตขนาดเล็กแข็งตัว (nephrosclerosis) ทำให้เกิดพังพืดเนื้อไต (fibrosis and hyalinization)¹⁶ และสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาคือ eGFR ลดลงมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการลดลงของความหนาแน่นอะคูสติกของเนื้อไต^{10, 25} นอกจากนี้การศึกษานี้ยังพบว่า PE เป็นพารามิเตอร์ตัวเดียวที่มีความสัมพันธ์เชิงลบอย่างมีนัยสำคัญกับ eGFR ในผู้ป่วยโรคไตทั้ง 2 กลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้าที่พบว่า ความหนาแน่นอะคูสติกของเนื้อไตเพิ่มขึ้นสัมพันธ์กับการทำงานของไตบกพร่อง (eGFR ลดลง)^{10, 24}

นอกจากนี้ในการศึกษาผู้วิจัยพบว่าค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการตรวจอัลตราซาวด์ไตสามารถนำมาใช้ในการทำนาย eGFR ของผู้ป่วย CKD ได้ดีโดยเฉพาะในกลุ่ม HT ซึ่งจะช่วยให้แพทย์สามารถประเมินการทำงานของไตโดยใช้พารามิเตอร์ดังกล่าวได้ นอกเหนือไปจากการใช้ค่าการทำงานของไตในเลือด ถ้าค่า predicted eGFR ที่ได้จากการตรวจอัลตราซาวด์ดังกล่าวมีค่ามากกว่า ค่า eGFR ที่ได้จากการตรวจเลือด ก็น่าจะคิดถึง ภาวะ acute kidney injury หรือ acute kidney injury on top of chronic kidney disease ซึ่งสูตรของแบบจำลองนี้อาจนำมาใช้ในการศึกษาเพื่อแยกผู้ป่วยดังกล่าวข้างต้นต่อไปในอนาคต

จุดเด่นของรายงานวิจัยนี้คือ 1) ผู้วิจัยศึกษาค่าการทำงานของไตในเลือด ทั้ง serum creatinine และ eGFR กับผลการตรวจอัลตราซาวด์ซึ่งแตกต่างจากการวิจัยก่อนหน้านี้ที่เลือกใช้เพียงค่าใดค่าหนึ่งจึงทำให้เห็นความแตกต่างระหว่าง 2 ค่าข้างต้น 2) ผู้วิจัยทำการศึกษาความสัมพันธ์ของค่า eGFR กับความหนาแน่นอะคูสติกของเนื้อไตร่วมด้วยซึ่งมีศึกษาน้อยมาก และ 3) ผู้วิจัยทำการศึกษาประชากรระหว่าง 2 กลุ่มโรคที่พบบ่อยที่สัมพันธ์กับการเกิด CKD ใน

ต่างประเทศและในประเทศไทยสามารถนำผลที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการประเมินผู้ป่วย CKD สำหรับอายุรแพทย์ทั่วไปและอายุรแพทย์โรคไตที่ดูแลรักษาผู้ป่วย โดยกรณีผู้ป่วยที่มีโรคเบาหวานร่วมด้วยซึ่งจะมีขนาดไตและความหนาแน่นอะคูสติกของเนื้อไตเปลี่ยนแปลงซ้ำทำให้แยกภาวะ chronic kidney disease ออกจากภาวะ acute kidney injury หรือ acute kidney injury on top chronic kidney disease ได้ยาก แต่ถ้าพบความหนาแน่นอะคูสติกของเนื้อไตเพิ่มขึ้นระดับ 2 เป็นต้นไปจึงจะมั่นใจได้ว่าเป็น CKD ส่วนโรคไตที่สัมพันธ์กับโรคความดันโลหิตสูง ขนาดไตทั้ง 4 ค่า (AP, TD, RL และ PT) และ PE มีการเปลี่ยนแปลงมากกว่ากลุ่มที่มีโรคเบาหวานร่วมด้วย

ข้อจำกัดในการศึกษา

1. จำนวนผู้ป่วย CKD สาเหตุอื่นๆ และผู้ป่วย CKD ที่มีโรคเบาหวานเพียงอย่างเดียวมีจำนวนผู้ป่วยไม่มากพอจึงไม่สามารถวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของค่า serum creatinine และ eGFR ต่อภาพของไตจากการตรวจอัลตราซาวด์ได้ชัดเจนและไม่สามารถเปรียบเทียบกับผู้ป่วย 2 กลุ่มโรคข้างต้นที่ทำการศึกษาวิจัยได้
2. รังสีแพทย์เพียงท่านเดียวทำการตรวจอัลตราซาวด์ของไตจึงไม่มี inter-observer agreement หรือ inter-observer differentiation.
3. ผู้วิจัยพบปัญหาเดียวกับหลายๆ การศึกษาที่ผ่านมาคือเมื่อความหนาแน่นเนื้อไต (renal parenchymal thickness) ลดลงจะไม่สามารถเห็นความแตกต่างของ cortico-medullary differentiation ได้ชัดเจนจึงเป็นการยากที่จะวัดความหนาแน่นไตส่วนนอก (renal cortical thickness) ในการศึกษาครั้งนี้จึงวัดความหนาแน่นเนื้อไตทั้งหมด (renal parenchymal thickness) แทน

References

1. Thanakitcharu P. Current Situation of Chronic Kidney Disease in Thailand. J Dept Med Serv 2015;5:5-18.
2. The Nephrology Society of Thailand. Clinical Practice Recommendation for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease in Adults 2015. Bangkok:Text and Journal Publication; 2015.
3. Hansen KL, Nielsen MB, Ewertsen C. Ultrasonography of the Kidney: A Pictorial Review. Diagnostics (Basel) 2015;6:2.
4. Meola M, Samoni S, Petrucci I. Imaging in Chronic Kidney Disease. Contrib Nephrol 2016;188:69-80.
5. O'Neill WC. Sonographic evaluation of renal failure. Am J Kidney Dis 2000;35:1021-38.
6. O'Neill WC. Renal relevant radiology: use of ultrasound in kidney disease and nephrology procedures. Clin J Am Soc Nephrol 2014;9:373-81.

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาพารามิเตอร์ต่างๆ ของขนาดไตจากการตรวจอัลตราซาวด์ในผู้ป่วย CKD จากสาเหตุอื่นๆ ซึ่งคาดการณ์ว่าจะมีค่าที่แตกต่างกัน
2. การศึกษาการใช้สูตร predicted eGFR จากแบบจำลองในการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบกับ actual eGFR เพื่อใช้แยกผู้ป่วย CKD ออกจาก acute kidney injury หรือ acute kidney injury on top chronic kidney disease โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ป่วย CKD จากความดันโลหิตสูง

สรุป

ค่าการทำงานของไตในเลือดทั้ง creatinine และ eGFR มีความสัมพันธ์กับพารามิเตอร์ที่ได้จากอัลตราซาวด์แตกต่างกันไป ขึ้นกับสาเหตุของโรคไตเรื้อรัง โดยพบว่า พารามิเตอร์ของไตจากผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังจากโรคความดันโลหิตสูงอย่างเดียวมีความสัมพันธ์กับ eGFR ที่สูงกว่าผู้ป่วยที่มีเบาหวานร่วมด้วย และพารามิเตอร์เหล่านี้สามารถนำมาใช้ทำนายค่า eGFR ได้ดีในผู้ป่วยดังกล่าวซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการประเมินการทำงานของไตนอกเหนือไปจากการใช้ค่า eGFR

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ นางสาวราตรี แฉล้มภักดี และนายแพทย์ชัชวาลย์ ศรีสวัสดิ์ ที่ช่วยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและสนับสนุนให้การศึกษาสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี อายุรแพทย์ พยาบาลและเจ้าหน้าที่คลินิกโรคไตเรื้อรังโรงพยาบาลอ่างทองสำหรับข้อมูลในการวิจัย

7. Yamashita SR, von Atzingen AC, Iared W, Bezerra AS, Ammirati AL, Canziani ME, et al. Value of renal cortical thickness as a predictor of renal function impairment in chronic renal disease patients. Radiol Bras 2015;48:12-6.
8. Siddappa JK, Singla S, Al Ameen M, Rakshith SC, Kumar N. Correlation of ultrasonographic parameters with serum creatinine in chronic kidney disease. J Clin Imaging Sci 2013;3:28.
9. Singh A, Gupta K, Chander R, Vira M. Sonographic Grading of Renal Cortical Echogenicity and Raised Serum Creatinine in Patients with Chronic Kidney Disease. Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences 2016;5:2279-86.
10. Yaprak M, Cakir O, Turan MN, Dayanan R, Akin S, Degirmen E, et al. Role of ultrasonographic chronic kidney disease score in the assessment of chronic kidney disease. Int Urol Nephrol 2017;49:123-31.

11. Bartmanska M, Wiecek A. Chronic kidney disease and the aging population. *G Ital Nefrol* 2016;S66:11.
12. Jovanovic D, Gasic B, Pavlovic S, Naumovic R. Correlation of kidney size with kidney function and anthropometric parameters in healthy subjects and patients with chronic kidney diseases. *Ren Fail* 2013;35:896-900.
13. Liborio AB, de Oliveira Neves FM, Torres de Melo CB, Leite TT, de Almeida Leitao R. Quantitative Renal Echogenicity as a Tool for Diagnosis of Advanced Chronic Kidney Disease in Patients with Glomerulopathies and no Liver Disease. *Kidney Blood Press Res* 2017;42:708-16.
14. Paivansalo MJ, Merikanto J, Savolainen MJ, Lilja M, Rantala AO, Kauma H, et al. Effect of hypertension, diabetes and other cardiovascular risk factors on kidney size in middle-aged adults. *Clin Nephrol* 1998;50:161-8.
15. Buchholz NP, Abbas F, Biyabani SR, Afzal M, Javed Q, Rizvi I, et al. Ultrasonographic renal size in individuals without known renal disease. *J Pak Med Assoc* 2000;50:12-6.
16. Buturovic-Ponikvar J, Visnar-Perovic A. Ultrasonography in chronic renal failure. *Eur J Radiol* 2003;46:115-22.
17. Korkmaz M, Aras B, Guneyli S, Yilmaz M. Clinical significance of renal cortical thickness in patients with chronic kidney disease. *Ultrasonography* 2018;37:50-4.
18. Saeed Z, Mirza W, Sayani R, Sheikh A, Yazdani I, Hussain SA. Sonographic Measurement of Renal Dimensions in Adults and its Correlates. *International Journal of Collaborative Research on Internal Medicine & Public Health* 2012;4:1626-41.
19. Rodriguez-de-Velasquez A, Yoder IC, Velasquez PA, Papanicolaou N. Imaging the effects of diabetes on the genitourinary system. *Radiographics* 1995;15:1051-68.
20. Soldo D, Brkljacic B, Bozikov V, Drinkovic I, Hauser M. Diabetic nephropathy. Comparison of conventional and duplex Doppler ultrasonographic findings. *Acta Radiol* 1997;38:296-302.
21. Platt JF, Rubin JM, Bowerman RA, Marn CS. The inability to detect kidney disease on the basis of echogenicity. *AJR Am J Roentgenol* 1988;151:317-9.
22. El-Reshaid W, Abdul-Fattah H. Sonographic assessment of renal size in healthy adults. *Med Princ Pract* 2014;23:432-6.
23. Khadka H, Shrestha B, Sharma S, Shrestha A, Regmi S, Ismail A, et al. Correlation of Ultrasound Parameters with Serum Creatinine in Renal Parenchymal Disease. *Journal of Gandaki Medical College-Nepal* 2019;12:58-64.
24. Shivashankara VU, Shivalli S, Pai BH, Acharya KD, Gopalakrishnan R, Srikanth V, et al. A Comparative Study of Sonographic Grading of Renal Parenchymal Changes and Estimated Glomerular Filtration Rate (eGFR) using Modified Diet in Renal Disease Formula. *J Clin Diagn Res* 2016;10:TC09-11.
25. Lucisano G, Comi N, Pelagi E, Cianfrone P, Fuiano L, Fuiano G. Can renal sonography be a reliable diagnostic tool in the assessment of chronic kidney disease? *J Ultrasound Med* 2015;34:299-306.