

บทที่ 1  
บทนำ



### 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย (Background and Rationale)

ไตเป็นอวัยวะที่มีความสำคัญมากอวัยวะหนึ่งของมนุษย์ มีหน้าที่หลักหลายอย่าง เช่น กำจัดของเสีย เก็บสารอาหาร เกือบแร่ ควบคุมสมดุลกรดต่างๆ ฯลฯ

ไตเป็นอวัยวะที่มีเลือดไปเลี้ยงมาก คิดเป็น 20% ของปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจใน 1 หน่วยเวลา โดยไตจะคัดกรองเอาของเสียออกจากเลือด และดูดซึมเอาสารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย เก็บไว้

การทำงานของไต ประกอบด้วย การทำงาน 3 ส่วน คือ

1. เลือดที่ไปเลี้ยงไต (renal blood flow)
2. การกรองของ glomerulus (glomerular function)
3. การดูดซึมและหลั่งสารของ tubule (tubular function)

จากการศึกษาในอดีตจนถึงปัจจุบันพบว่า สาเหตุของโรคไตวายเรื้อรังส่วนหนึ่งมาจากการติดเชื้อของไต โดยที่ไม่มีผู้ใดทราบสาเหตุกลไกที่แน่ชัด ส่วนหนึ่งมีความเชื่อว่าเป็นจากชนิดของเชื้อระดับความรุนแรงของการอักเสบของไต ระยะเวลาที่ใช้ในการรักษา วิธีการ ชนิดของยาที่ใช้ โดยที่ยังไม่เคยมีใครสามารถบอกกลไกการเปลี่ยนแปลงการทำงานของไตในขณะที่มีการติดเชื้อได้อย่างสมบูรณ์ และเป็นที่น่าสงสัยว่าผู้ป่วยบางรายที่มีการติดเชื้อที่ไตมีปัญหาไตวายเรื้อรังตามมา ทั้งที่ได้รับ การรักษาที่ถูกต้อง จึงมีคนเชื่อว่าจะมีกลไกอื่นนอกจากการติดเชื้อที่ทำให้ไตเสื่อมลงและในขณะที่มีการติดเชื้อน่าจะทำให้การทำงานของไตผิดปกติ ซึ่งถ้ามีความผิดปกตินี้เป็นเวลานาน อาจมีผลต่อการเสื่อมสภาพของไตอย่างถาวรในอนาคต

### 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Objective)

เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของการทำงานตั้งแต่การกรองผ่านของ glomerulus การดูดซึมและหลั่งสารของ tubule และ plasma ที่ไปเลี้ยงไตของผู้ป่วยที่มีการอักเสบติดเชื้อทางเดินปัสสาวะส่วนบน โดยใช้การตรวจวิเคราะห์การทำงานของไตทั้งการกรองผ่านของ glomerulus การดูดซึมและหลั่งสารของ tubule และ plasma ที่ไปเลี้ยงไตเทียบในผู้ป่วยรายเดียวกัน ระหว่างมีการติดเชื้อและไม่มีการติดเชื้อ

### 1.3 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย (Operational Definition)

1. การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ คือ การที่เพาะเชื้อจากปัสสาวะที่ผู้ป่วยเก็บได้ในช่วงกลางของการถ่าย มี colony bacteria  $\geq 100,000$  colony/mm<sup>3</sup>

2. การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะส่วนบน (Upper Urinary Tract Infection) คือ การติดเชื้อที่ไต โดยดูจาก Tc-99m DMSA SCAN จะมีการลดการจับสารเภสัชรังสีที่ไต

3. การกรองผ่านของ glomerulus ดูจากค่า creatinine clearance คือ ปริมาณพลาสมาที่ต้องนำมาเพื่อกำจัด creatinine ออกจากไตให้หมดสมบูรณ์ในหนึ่งหน่วยเวลา (ml/min)

$$CrCl = UV/P$$

U(Urine concentration) = ความเข้มข้นของสารในปัสสาวะ (mg/ml)

V(Urine volume) = ปริมาณปัสสาวะ (ml/min)

P(Plasma concentration) = ความเข้มข้นของสารใน plasma (mg/ml)

4. การดูดซึมและหลั่งสารของ tubule (Tubular function)

คำนวณจาก Fractional excretion(FE) ของสาร

โดย 
$$FE \times = \frac{\text{Urine X}}{\text{Plasma X}} \times \frac{\text{Plasma Cr.}}{\text{Urine Cr.}} \times 100$$

ค่าปกติ FE Na < 1 FE Uric acid < 10

FE Ca < 0.5 FE Mg < 2

FE PO<sub>4</sub> < 10

การแปลงค่าจะเทียบได้จากการทดลองระหว่างครั้งที่ 1 และ 2 ในผู้ป่วยรายเดียวกันค่าต่อค่าเป็นตัวเลขแบบต่อเนื่อง

5. เลือดที่ไปเลี้ยงไต Renal blood flow(ml/min/1.73m<sup>2</sup>)

จากการใช้ I-131 Hippuran scan

จะได้ค่า Effective renal plasma flow ซึ่งนำไปใช้คำนวณหา renal plasma flow โดยใช้สูตร

$$\text{Renal Blood flow (RBF)} = \frac{\text{RPF} \times 100}{100 - \text{Hct}}$$

$$\text{Renal plasma flow (RPF)} = \frac{\text{ERPF} \times 1.73}{\text{BSA}}$$

6. พื้นที่ผิวร่างกาย(Body surface area)คือค่าที่ได้จากการคำนวณโดยใช้น้ำหนักผู้ป่วยด้วยสูตร

$$\text{BSA} = ((4 * \text{BW}) + 7) / (\text{BW} + 90)$$

7. Effective filtration pressure(PF) คือ ความดันที่ดันผ่าน glomerulus

8. Hydrostatic pressure in Bowmann's capsule คือ ความดันภายใน Bowmann's capsule กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 10 mmHg.

9. Filtration fraction คือ อัตราส่วนของGFRเทียบกับRPF

10. Afferent arteriolar resistance (RA)คือแรงต้านทานของหลอดเลือดส่วนหน้าต่อglomerulus

11. Efferent arteriolar resistance (RE)คือแรงต้านทานของหลอดเลือดส่วนหลังต่อglomerulus

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ (Expected Benefits and Application)

1. ทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงปริมาณเลือดที่ไปเลี้ยงไต การกรองผ่านglomerulus การดูดซึมและคัดหลั่งสารที่ไตในระหว่างและภายหลังการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะซึ่งอาจเป็นสาเหตุหนึ่งของกระบวนการทำลายไตเรื้อรัง
2. เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเลือกใช้กลุ่มยาในการรักษาผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ นอกจากกลุ่มยาปฏิชีวนะ เช่น กลุ่มยาที่เพิ่มปริมาณเลือดที่ไปเลี้ยงไต