

(Original Article)

Survival Rate and Associated Factors of Unplanned Hemodialysis Initiation Among End Stage Kidney Disease Patients

Sirorat Wara-aswapati MD., Wg.Cdr.Anan Chuasuwan MD.

Renal Division, Department of Medicine, Bhumibol Adulyadej Hospital, RTAF.

Correspondence to : chuasuwan.md@gmail.com

(Received : 17 Dec. 21, Revised : 1 Feb. 22, Accepted : 15 Feb. 22)

Abstract

In dialysis patients, nonelective initiation of hemodialysis was associated with poor survival. The aim of this study was to examine the survival rate and associated risk factors for death of different type of hemodialysis initiation between unplanned and planned hemodialysis.

We performed a retrospective cohort study of all patients with chronic kidney disease (CKD) who underwent initiation for hemodialysis in Bhumibol Adulyadej Hospital between January 2009 and December 2020. Unplanned hemodialysis was defined as starting with a hemodialysis catheter. Planned hemodialysis was defined as starting hemodialysis either with a fistula or graft. Patients were followed up until death or December 31, 2020.

A total of 579 patients was analyzed; 505 (87.2 %) and 74 (12.8 %) patients underwent unplanned and planned hemodialysis, respectively. The mean age at dialysis initiation was 60.9±0.6 years, and 51.5 % were male. The median survival time of unplanned and planned hemodialysis was 3.5 years and 5.3 years, respectively. Survival rates at 1 and 5 years were 72.3 % vs. 83.3 % and 37.9 % vs 55.0 % for unplanned vs. planned hemodialysis, respectively (p=0.031). On univariate analysis, age, diabetes, cardiovascular disease, and unplanned hemodialysis were significantly related to death. On multivariate analysis, age, diabetes and unplanned hemodialysis remained significant with adjusted hazard ratio of 1.03 (95 %CI, 1.02-1.04; p<0.001), 1.34 (95 %CI, 1.04-1.72; p=0.022) and 1.49 (95 %CI, 1.04-2.12; p=0.029), respectively.

Unplanned hemodialysis initiation was common among CKD patients and associated with poor survival. The factors associated with survival were age, diabetes, and unplanned hemodialysis.

Keywords : Hemodialysis, unplanned, chronic kidney disease, associated factor, survival

Royal Thai Air Force Medical Gazette, Vol. 68 No. 1 January - April 2022

(นิพนธ์ต้นฉบับ)

อัตราการรอดชีพและปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบไม่ได้วางแผนในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะสุดท้าย

ศิริรัตน์ วราอศวปติ พบ. น.ท.อนันต์ เชื้อสุวรรณ พบ.

หน่วยโรคไต กองอายุรกรรม รพ.ภูมิพลอดุลยเดช พอ.

บทคัดย่อ

การเริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมโดยไม่ได้อำนาจแผนมีผลต่ออัตราการรอดชีพที่ต่ำของผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะสุดท้าย การศึกษานี้ต้องการเปรียบเทียบอัตราการรอดชีพ และปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการเริ่มต้นการฟอกเลือด ระหว่างกลุ่มที่ไม่ได้อำนาจแผนและกลุ่มที่วางแผน

การศึกษาจากเหตุไปหาผลแบบเก็บข้อมูลย้อนหลัง ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่เริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมในโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ. ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2552 จนถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2563 โดยการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบไม่ได้วางแผน หมายถึงการใช้เส้นฟอกเลือดชนิดชั่วคราวทางหลอดเลือดดำใหญ่ ส่วนการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบวางแผน หมายถึงการใช้เส้นฟอกเลือดชนิดถาวรทั้งหลอดเลือดผู้ป่วย (AVF) และหลอดเลือดเทียม (AVG)

ผู้ป่วยทั้งสิ้น 579 คน เริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบไม่ได้วางแผน 505 คน และแบบวางแผน 74 คน อายุเฉลี่ย 60.9 ± 0.6 ปี เพศชายร้อยละ 51.5 ระยะเวลารอดชีพเฉลี่ยของการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมเท่ากับ 3.5 ปี ผู้ป่วยที่เริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบวางแผนมีอัตราการรอดชีพเฉลี่ย อัตราการรอดชีพที่ 1 ปี และ 5 ปี สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้วางแผน (ระยะเวลารอดชีพเฉลี่ย 5.3 ปี เทียบกับ 3.5 ปี, อัตราการรอดชีพที่ 1 ปี และ 5 ปี คือร้อยละ 72.3 เทียบกับ 83.3 และร้อยละ 37.9 เทียบกับ 55.0 ตามลำดับ) ปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์กับอัตราการตายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ อายุ โรคเบาหวาน และการเริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบไม่ได้วางแผน โดยมีค่า Harzard ratio เท่ากับ 1.03 (95 %CI, 1.02-1.04; $p < 0.001$), 1.34 (95 %CI, 1.04-1.72; $p = 0.022$) และ 1.49 (95 %CI, 1.04-2.12; $p = 0.029$) ตามลำดับ

การศึกษาพบว่าส่วนใหญ่เริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบไม่ได้วางแผน ซึ่งสัมพันธ์กับอัตราการรอดชีพที่ต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราการรอดชีพ ได้แก่ อายุ โรคเบาหวาน และการเริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบไม่ได้วางแผน

คำสำคัญ : อัตราการรอดชีพ, การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบไม่ได้วางแผน, ปัจจัยเสี่ยง, โรคไตเรื้อรัง

บทนำ

โรคไตเรื้อรังในประเทศไทย ถือเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญของชาติ เนื่องจากมีผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง⁽¹⁾ จากการศึกษาในปี พ.ศ. 2550 จนถึง พ.ศ. 2551 พบความชุกของโรคไตเรื้อรัง ร้อยละ 17.5⁽²⁾ และพบอุบัติการณ์การเกิดโรคไตเรื้อรัง ร้อยละ 28 ปัจจัยที่สัมพันธ์กับอุบัติการณ์การเกิดโรคไตเรื้อรัง ได้แก่ โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง และรายได้ที่ต่ำกว่า 5,000 บาทต่อเดือน

ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเสื่อมของไต ได้แก่ โรคเบาหวาน และระดับค่ากรดยูริกในเลือดสูง⁽³⁾ ซึ่งหากไม่มีการป้องกันและชะลอความเสื่อมของไตอย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม ในที่สุดโรคไตเรื้อรังจะดำเนินไปสู่ระยะสุดท้ายซึ่งจำเป็นต้องรักษาด้วยการบำบัดทดแทนไต โดยมีทั้งวิธีการฟอกเลือด การล้างไตทางช่องท้อง และปลูกถ่ายไต จากข้อมูลการบำบัดทดแทนไตในประเทศไทยมีแนวโน้มสูงขึ้น⁽³⁾ ในกรณีผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดทดแทนไตด้วยการฟอกเลือด

การวางแผนเตรียมการโดยเฉพาะผ่าตัดเส้นเลือดเพื่อเป็นช่องทางการฟอกเลือดมีความสำคัญ โดยทั่วไปแนะนำให้เตรียมหลอดเลือดสำหรับการฟอกเลือดด้วย arteriovenous fistula (AVF) เพราะมีข้อมูลว่าการฟอกเลือดผ่านทาง AVF มีอัตราการเสียชีวิตต่ำกว่าการใส่สายฟอกเลือดชั่วคราวทางหลอดเลือดดำใหญ่ (temporary double lumen catheter)⁽⁴⁾

การบำบัดทดแทนไตแบบไม่ได้วางแผน (unplanned dialysis) มักจะเป็นวิธีการฟอกเลือดแบบฉุกเฉินของผู้ป่วยที่ไม่ได้วางแผนเตรียมผ่าตัดเส้นเลือดไว้ก่อนล่วงหน้า จึงจำเป็นต้องใส่สายฟอกเลือดชั่วคราวทางหลอดเลือดดำใหญ่เพื่อให้ฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมในครั้งแรก อันอาจก่อให้เกิดผลเสียหลายอย่าง อาทิ การเสียเลือด การอุดตันของหลอดเลือดดำใหญ่ การติดเชื้อ และอัตราการตายที่เพิ่มขึ้น รวมทั้งสูญเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากการรักษาในโรงพยาบาล และค่าใช้จ่ายจากการใส่สายฟอกเลือดชั่วคราวทางหลอดเลือดดำใหญ่ เมื่อเทียบกับการฟอกเลือดด้วยหลอดเลือดที่เตรียมไว้สำหรับการฟอกเลือด AVF หรือ arteriovenous graft (AVG)^(5,6) จากรายงานการบำบัดทดแทนไตในประเทศไทยแม้จะรายงานว่ามีการเตรียมเส้นเลือด AVF มากเป็นอันดับหนึ่ง แต่พบว่าข้อมูลที่ไม่ระบุวิธีการเตรียมเส้นเลือด (missing data) มีจำนวนมากกว่าจำนวน AVF โดยที่ไม่มีการเก็บข้อมูลของการใส่สายฟอกเลือดชั่วคราวทางหลอดเลือดดำใหญ่⁽³⁾ นอกจากนี้ยังไม่มีการศึกษาในประเทศเกี่ยวกับอัตราการรอดชีพในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะสุดท้ายที่เริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมกับการวางแผนการรักษาตั้งแต่เริ่มต้น โดยเฉพาะเรื่องเส้นฟอกเลือด การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อหาอัตราการรอดชีพ และเปรียบเทียบอัตราการรอดชีพของการเริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบวางแผนและแบบไม่ได้วางแผนในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะสุดท้าย และวัตถุประสงค์รองเพื่อศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบวางแผนและแบบไม่ได้วางแผน ในโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ.

วิธีการดำเนินการ

รูปแบบการวิจัย เป็นการศึกษาจากเหตุไปหาผลแบบเก็บข้อมูลย้อนหลัง (Retrospective, cohort study) เก็บข้อมูลย้อนหลังจากเวชระเบียนและหน่วยเก็บรวบรวมข้อมูล

โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ. ร่วมกับข้อมูลการบำบัดทดแทนไตในประเทศไทย จากสมาคมโรคไตแห่งประเทศไทย⁽³⁾ และตรวจสอบข้อมูลการตายจากระบบทะเบียนราษฎรของกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย โดยศึกษาหาอัตราการรอดชีพและเปรียบเทียบอัตราการรอดชีพของการเริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบวางแผนและแบบไม่ได้วางแผนในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะสุดท้าย ในโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ. เริ่มตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2552 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2563 โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกเข้าคือ ผู้ป่วยอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 18 ปี ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะสุดท้ายที่เริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม และเกณฑ์การคัดออก คือ ผู้ป่วยไตวายฉับพลัน ผู้ป่วยที่ได้รับการปลูกถ่ายไต ผู้ป่วยที่เปลี่ยนวิธีการบำบัดทดแทนไตจากการฟอกเลือดเป็นการล้างไตทางช่องท้อง และผู้ป่วยที่มีข้อมูลสำคัญที่ต้องการศึกษาไม่ครบถ้วน

ทำการเก็บข้อมูลอายุ เพศ สถานะสมรส สิทธิการรักษา วิธีการบำบัดทดแทนไตครั้งแรก ชนิดของหลอดเลือดที่ใช้ฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมครั้งแรก ประวัติโรคร่วมอื่นๆ ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคหลอดเลือดสมอง ข้อมูลการเข้ารับการรักษาที่คลินิกโรคไตเรื้อรัง และข้อมูลการตาย และได้ขออนุญาตทำการวิจัยและการใช้ข้อมูลจากคณะกรรมการวิจัยและจริยธรรมของสถานพยาบาล

ขนาดตัวอย่างคำนวณโดยใช้ข้อมูลจากการทบทวนงานวรรณกรรมของ Roy D⁽⁷⁾ ที่ทำการศึกษานี้ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะสุดท้ายที่เริ่มการบำบัดทดแทนไตแบบไม่ได้วางแผนในผู้ป่วยสูงอายุ ในประเทศสิงคโปร์ พบว่ามีค่า median survival time (MST) ของผู้ป่วยที่เริ่มการบำบัดทดแทนไตแบบไม่ได้วางแผนเท่ากับ 1.6 เดือน และของผู้ป่วยที่เริ่มการบำบัดทดแทนไตแบบวางแผนไว้ก่อน เท่ากับ 32 เดือน และมี hazard ratio (HR) ของผู้ป่วยที่เริ่มการบำบัดทดแทนไตแบบไม่วางแผนเมื่อเทียบกับการบำบัดทดแทนไตแบบวางแผน เท่ากับ 5.54 (95 %CI, 2.82, 10.92) ได้นำมาแทนค่าในโปรแกรม Power and sample size version 3.1.2 โดยใช้ alpha 0.05 และ power 99 % จะได้ตัวอย่างไม่น้อยกว่า 67 คนต่อกลุ่ม รวมทั้งสองกลุ่มอย่างน้อยเท่ากับ 134 คน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์และรายงานผล ประกอบด้วย การพรรณนาข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมโครงการ วิจัยจะใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) รวมกับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และ/หรือ ค่ามัธยฐาน (Median) รวมกับค่าสูงสุด (Maximum) ค่าต่ำสุด (Minimum) หรือ Interquartile range ขึ้นกับชนิดและการแจกแจงข้อมูล การเปรียบเทียบข้อมูลตัวแปรอิสระระหว่างกลุ่ม ในกรณี ตัวแปรอิสระเป็นข้อมูลกลุ่ม (Categorical data) จะทดสอบ โดยใช้สถิติ Chi-square หรือ Fisher exact test ในกรณี ตัวแปรอิสระเป็นข้อมูลต่อเนื่อง (Continuous data) จะทดสอบโดยใช้ T-test หรือ Wilcoxon rank-sum (Mann Whitney U) Test ตามความเหมาะสม การวิเคราะห์ การรอดชีพ ใช้การวิเคราะห์แบบเวลาจนถึงการเกิดเหตุการณ์ (time to event) แบบ Kaplan-Meier โดยจะแสดงกราฟ การรอดชีพ (survival curve) และรายงานค่ามัธยฐาน เวลาของการรอดชีพ (median survival time) และ/หรือ survival probability ที่เวลาต่าง ๆ โดยจะวิเคราะห์ตาม หลักการของ per protocol ในเรื่องการบำบัดทดแทนไต การเปลี่ยนวิธีการบำบัดทดแทนไตจากการฟอกเลือดไปเป็น การล้างไตทางช่องท้องจะถูกคัดออก การเปรียบเทียบอัตราการรอดชีพของการบำบัดทดแทนไตทั้งสองแบบใช้เปรียบเทียบความแตกต่างของกราฟการรอดชีพ และทดสอบความแตกต่างโดยใช้สถิติ log rank test การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม ใช้ Cox regression และวัดความสัมพันธ์โดยแสดงเป็น hazard ratio (HR) และใช้ Cox Proportional Hazard model สำหรับการสร้างโมเดล ทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรหลาย ๆ ตัว ที่สนใจกับ ตัวแปรตาม โดย ค่า p-value < 0.05 ถือว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ

นิยามศัพท์

1. ไตวายฉับพลันคือภาวะที่ไตสูญเสียการทำงานอย่างรวดเร็วภายในระยะเวลาไม่เกิน 1 สัปดาห์ และสามารถฟื้นตัวได้ในระยะเวลาน้อยกว่า 3 เดือน โดยมีรหัสวินิจฉัย ไตวายเฉียบพลัน ร่วมกับไม่พบข้อมูลการลงทะเบียนการบำบัดทดแทนไตของสมาคมโรคไตแห่งประเทศไทย (TRT)
2. การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม (hemodialysis)

2.1. การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบวางแผน (planned renal replacement therapy)

หมายถึง การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมครั้งแรก โดยใช้เส้นฟอกเลือดชนิดถาวร (permanent vascular access) ซึ่งอาจจะเป็นหลอดเลือดผู้ป่วย arteriovenous fistula (AVF) หรือหลอดเลือดเทียม arteriovenous graft (AVG) โดยมีประวัติเข้ารับการผ่าตัดเส้นฟอกเลือดชนิดถาวรที่โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ. ในช่วงไม่เกิน 3 เดือนก่อนเริ่มต้นการฟอกเลือด

2.2. การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบไม่ได้วางแผน (unplanned renal replacement therapy)

หมายถึง การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมครั้งแรก โดยใช้เส้นฟอกเลือดชนิดชั่วคราว (temporary vascular access) ซึ่งอาจเป็นสายฟอกเลือดทางหลอดเลือดดำใหญ่แบบไม่มี cuff (non-cuffed catheter, temporary double lumen catheter) หรือสายฟอกเลือดทางหลอดเลือดดำใหญ่แบบ long term (tunnel cuffed catheter, permanent double lumen catheter) โดยมีประวัติการใส่เส้นฟอกเลือดชนิดชั่วคราว และไม่มีประวัติเข้ารับการผ่าตัดเส้นฟอกเลือดชนิดถาวรที่โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ.

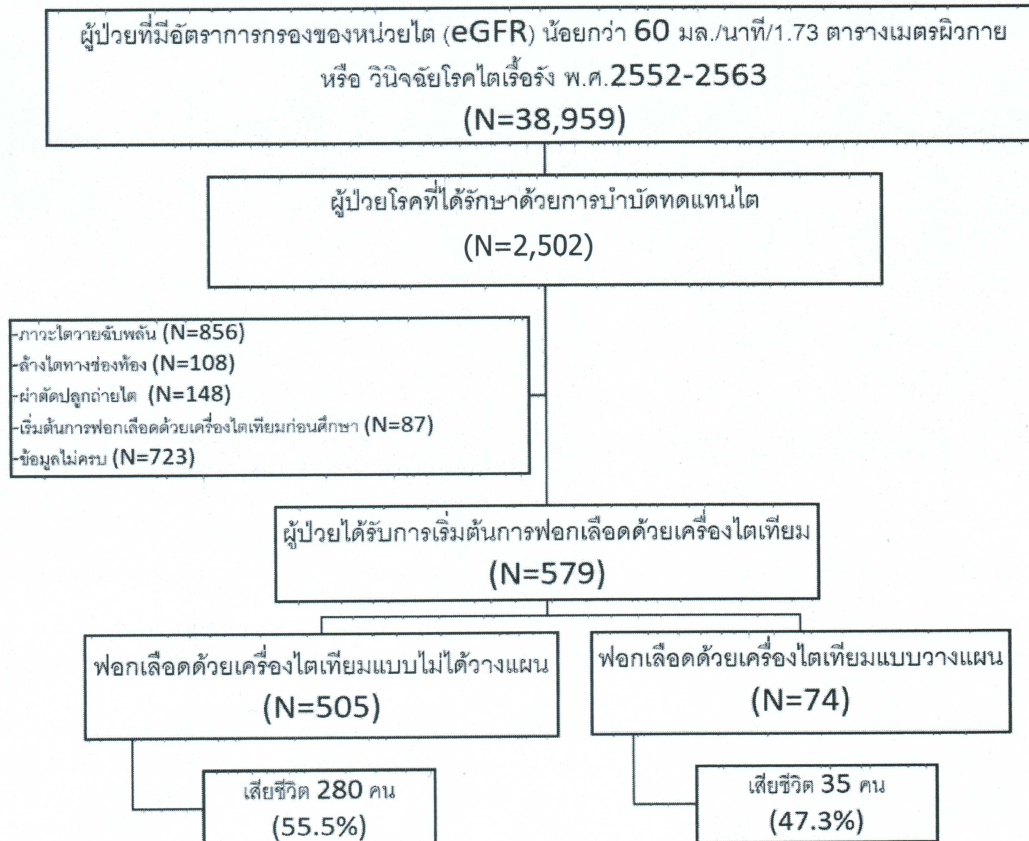
3. การตาย หมายถึงการตายจากทุกสาเหตุ ทั้งเกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับโรคไตเรื้อรังโดยตรวจสอบข้อมูลการตายจากระบบทะเบียนราษฎร กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย

ผลการศึกษา

ข้อมูลย้อนหลังจากเวชระเบียนและหน่วยเก็บรวบรวมข้อมูลโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ. ร่วมกับข้อมูลการบำบัดทดแทนไต จากสมาคมโรคไตแห่งประเทศไทย และตรวจสอบข้อมูลการตายจากระบบทะเบียนราษฎร ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2552 จนถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2563 พบมีผู้ป่วยที่ศึกษาทั้งสิ้น 2502 คน ผู้ป่วย 856 คนที่มีภาวะไตวายฉับพลัน ผู้ป่วย 108 คนที่บำบัดทดแทนไตด้วยการล้างไตทางช่องท้อง และจากการตรวจสอบข้อมูลกับสมาคมปลูกถ่ายอวัยวะแห่งประเทศไทย พบว่ามีผู้ป่วย 148 คน ที่ได้รับการผ่าตัดปลูกถ่ายไต มีผู้ป่วย 87 คน ที่เริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมก่อนที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2552

และมีผู้ป่วย 723 คน ที่ข้อมูลสำคัญที่ต้องการศึกษาไม่ครบถ้วน ดังนั้นผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์การคัดเลือกเข้าและไม่เข้าเกณฑ์การคัดออก รวมทั้งหมด 579 คน โดยเริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่อง

ไตเทียมแบบไม่ได้วางแผน 505 คน และเริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบวางแผน 74 คน ดังรูปภาพที่ 1



รูปภาพที่ 1 แผนผังการเก็บข้อมูลย้อนหลัง; eGFR, estimated glomerular filtration rate โดยคำนวณค่า eGFR จาก CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration) equation⁽⁸⁾

จากการศึกษาผู้ป่วยทั้งสิ้น 579 คน โดยอายุเฉลี่ยขณะเริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม 60.9 ± 0.6 ปี พบว่าผู้ป่วยที่เริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบไม่ได้วางแผนมีอายุเฉลี่ยมากกว่าผู้ป่วยที่เริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบวางแผน คือ 61.3 ± 14.3 ปี และ 58.7 ± 13.3 ปี ตามลำดับ โดยกลุ่มประชากรที่ศึกษาส่วนใหญ่เป็นผู้ชาย ร้อยละ 51.1 มีสถานะสมรส ร้อยละ 55.9 โดยสิทธิการรักษาส่วนใหญ่เป็นเบิกต้นสังกัดและบัตรประกันสุขภาพถ้วนหน้า ร้อยละ 45.9 และ 38.5 ตามลำดับ พบว่า

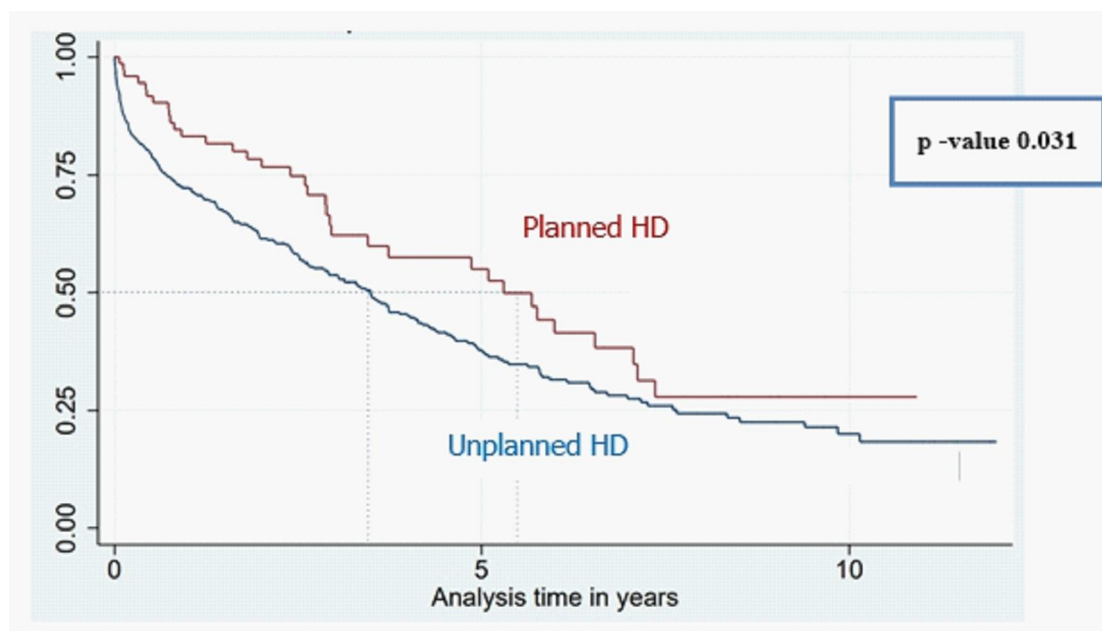
มีโรคร่วมเป็นความดันโลหิตสูง ร้อยละ 92.9 และโรคเบาหวาน ร้อยละ 66.3 จากการศึกษาในช่วงระยะเวลา 12 ปี จากผู้ป่วยที่เริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมหลัง 1 มกราคม พ.ศ. 2552 พบว่าผู้ป่วยที่เริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบไม่ได้วางแผน เสียชีวิต 280 คน คิดเป็นร้อยละ 55.5 และผู้ป่วยที่เริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบวางแผน เสียชีวิต 35 คน คิดเป็นร้อยละ 47.3 ดังแสดงในตารางที่ 1 และรูปภาพที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะสุดท้ายที่ได้รับการเริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม

ข้อมูลทั่วไป	ทั้งหมด (579 คน)	ฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม แบบไม่ได้วางแผน (จำนวน 505 คน)	ฟอกเลือดด้วยเครื่อง ไตเทียมแบบวางแผน (จำนวน 74 คน)	p-value
อายุขณะเริ่มต้นการฟอกเลือด (ปี), ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	60.9 (0.6)	61.3 (14.3)	58.7 (13.3)	0.134
เพศ				0.085
เพศชาย, คน (ร้อยละ)	298 (51.5)	253 (50.1)	45 (60.8)	
เพศหญิง, คน (ร้อยละ)	281 (48.5)	252 (49.9)	29 (39.2)	
สถานสมรส				0.516
-โสด/หย่าร้าง/หม้าย, คน (ร้อยละ)	255 (44.0)	225 (44.5)	30 (40.5)	
-สมรส, คน (ร้อยละ)	324 (55.9)	280 (55.5)	44 (59.5)	
สิทธิการรักษา				0.014
-บัตรประกันสุขภาพถ้วนหน้า, คน (ร้อยละ)	223 (38.5)	207 (41.0)	16 (21.6)	
-ประกันสังคม, คน (ร้อยละ)	30 (5.2)	24 (4.8)	6 (8.1)	
-เบิกต้นสังกัด, คน (ร้อยละ)	266 (45.9)	223 (44.2)	43 (58.1)	
-อื่น ๆ, คน (ร้อยละ)	60 (10.4)	51 (10.1)	9 (12.2)	
โรคร่วม				
-เบาหวาน, คน (ร้อยละ)	384 (66.3)	337 (66.7)	47 (63.5)	0.584
-ความดันโลหิตสูง, คน (ร้อยละ)	538 (92.9)	471 (93.3)	67 (90.5)	0.393
-โรคหลอดเลือดหัวใจ, คน (ร้อยละ)	283 (48.9)	248 (49.1)	35 (47.3)	0.771
-โรคหลอดเลือดสมอง, คน (ร้อยละ)	130 (22.5)	115 (22.7)	15 (20.3)	0.630
-ไขมันผิดปกติ, คน (ร้อยละ)	279 (48.2)	245 (48.5)	34 (45.9)	0.680
-ภูมิคุ้มกันบกพร่อง, คน (ร้อยละ)	181 (31.3)	155 (30.7)	26 (35.1)	0.441
-โรคเก๊าท์, คน (ร้อยละ)	57 (9.8)	49 (9.7)	8 (10.8)	0.765
ติดตามการรักษาที่คลินิกไตเรื้อรัง, คน (ร้อยละ)	28 (<0.1)	21 (4.2)	7 (9.5)	0.073

จากกราฟ Kaplan meier (รูปภาพที่ 2) จากการวิเคราะห์การรอดชีพ (patient survival) พบอุบัติการณ์การตาย 199 คนต่อผู้ป่วย 1,000 คน/ปี และพบวาระยะเวลามัธยฐานการรอดชีพ (median survival time) ของการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมเท่ากับ 3.5 ปี โดยผู้ป่วยที่เริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบวางแผน มีอัตราการรอดชีพสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้วางแผน โดยระยะเวลามัธยฐานการรอดชีพกลุ่มที่เริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบวางแผนและกลุ่มที่เริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่อง

ไตเทียมแบบไม่ได้วางแผน จะเท่ากับ 5.3 ปี และ 3.5 ปี ตามลำดับ จากการทดสอบ Log-rank test พบว่ามีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value=0.031) โดยอัตราการรอดชีพที่ 1 เดือน และ 12 เดือนของผู้ป่วยเริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบไม่ได้วางแผน คือ ร้อยละ 90.5 และ 72.3 ซึ่งน้อยกว่าผู้ป่วยที่เริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบวางแผนที่มีอัตราการรอดชีพร้อยละ 98.6 และ 83.3 ที่ 1 เดือน และ 12 เดือน ตามลำดับ



		1 เดือน	3 เดือน	1 ปี	5 ปี	10 ปี
Unplanned HD (505 คน)	ผู้ป่วยที่มีชีวิตรอด (คน)	456	421	367	252	226
	การตาย (คน)	49	84	138	253	279
	อัตราการรอดชีพ (ร้อยละ)	0.91	0.83	0.72	0.38	0.20
Planned HD (74 คน)	ผู้ป่วยที่มีชีวิตรอด (คน)	73	71	62	48	39
	การตาย (คน)	1	3	12	26	35
	อัตราการรอดชีพ (ร้อยละ)	0.99	0.96	0.83	0.55	0.27

รูปภาพที่ 2 : Kplan-Meier Curve แสดงระยะรอดชีพของผู้ป่วยเริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่อง

ไตเทียมแบบวางแผนเทียบกับผู้ป่วยที่เริ่มต้นการฟอกเลือด

ด้วยเครื่องไตเทียมแบบไม่ได้วางแผน

unplanned HD, ผู้ป่วยที่เริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่อง ไตเทียมแบบไม่ได้วางแผน;

planned HD, ผู้ป่วยที่เริ่มต้น การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบวางแผน

จากกราฟ Kaplan meier พบว่าแนวโน้มของ ผู้ป่วยที่เริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบไม่ได้ วางแผน มีอัตราการตายเพิ่มมากขึ้นในช่วงแรกโดยเฉพาะช่วง 3 เดือนแรก โดยมีการตาย ร้อยละ 9.7 ใน 1 เดือนแรก และ

ร้อยละ 16.6 ใน 3 เดือน ส่วนผู้ป่วยเริ่มต้นการฟอกเลือด ด้วยเครื่องไตเทียมแบบวางแผนมีอัตราการตายที่น้อยกว่า คือ ร้อยละ 1.4 ใน 1 เดือนแรก และร้อยละ 4.1 ใน 3 เดือน

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับอัตราการรอดชีพโดย Cox proportional hazard model-univariate analysis

ปัจจัยที่สัมพันธ์กับอัตราการรอดชีพ	Hazard ratio	95 %CI	p-value
เพศหญิง	1.21	0.97-1.51	0.080
อายุที่เพิ่มขึ้นทุก 1 ปี	1.03	1.02-1.04	<0.001
สถานะสมรส	0.99	0.79-1.24	0.954
โรคร่วม			
- เบาหวาน	1.48	1.16-1.91	0.002
- ความดันโลหิตสูง	1.51	0.94-2.44	0.091
- โรคหลอดเลือดหัวใจ	1.39	1.11-1.74	0.004
- โรคหลอดเลือดสมอง	1.18	0.91-1.52	0.216
- ไชมันผิตปกติ	0.99	0.79-1.23	0.924
- ภูมิคุ้มกันบกพร่อง	0.91	0.72-1.16	0.462
ติดตามการรักษาที่คลินิกได้จริง	0.55	0.23-1.35	0.196
การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบไม่ได้วางแผน	1.47	1.03-2.09	0.032

จากการศึกษาเปรียบเทียบตัวแปรอิสระระหว่างกลุ่มการเริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบไม่ได้วางแผนและแบบวางแผน พบว่าปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์กับอัตราการตายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ อายุที่เพิ่มขึ้นทุก 1 ปี โรคเบาหวาน โรคหลอดเลือดหัวใจ การเริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบไม่ได้วางแผน โดยมี Harzard ratio ที่ 1.03 (95 %CI, 1.02-1.04; $p<0.001$), 1.48 (95 %CI, 1.16-1.91; $p=0.002$), 1.39 (95 %CI, 1.11-1.74; $p=0.004$) และ 1.47 (95 %CI, 1.03-2.09; $p=0.032$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2

จากการวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการตายโดย Cox proportional hazard model-multivariate analysis

ปัจจัยที่ใช้วิเคราะห์ คือ เพศ อายุ โรคเบาหวาน โรคหลอดเลือดหัวใจ การติดตามการรักษาที่คลินิกได้จริง และการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบไม่ได้วางแผน พบว่าอายุที่เพิ่มขึ้นทุก 1 ปี โรคเบาหวาน และการเริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบไม่ได้วางแผนยังคงเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์กับอัตราการตายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มี Harzard ratio ที่ 1.03 (95 %CI, 1.02-1.04; $p<0.001$), 1.34 (95 %CI, 1.04-1.72; $p=0.022$) และ 1.49 (95 %CI, 1.04-2.12; $p=0.029$) ตามลำดับ ส่วนการติดตามการรักษาที่คลินิกได้จริงมีแนวโน้มเป็นปัจจัยป้องกันอัตราการตาย แต่ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติ Harzard ratio ที่ 0.64 (95 %CI, 0.26-1.55; $p=0.318$) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับอัตราการรอดชีพ โดย Cox proportional hazard model-multivariate analysis

ปัจจัยที่สัมพันธ์กับอัตราการรอดชีพ	Multivariate results (Logistic regression)		
	Adjusted Hazard ratio	95 %CI	P-value
เพศหญิง	1.04	0.84-1.32	0.680
อายุที่เพิ่มขึ้นทุก 1 ปี	1.03	1.02-1.04	<0.001
โรคร่วม			
- เบาหวาน	1.34	1.04-1.72	0.022
- โรคหลอดเลือดหัวใจ	1.22	1.02-1.61	0.091
ติดตามการรักษาที่คลินิกได้จริง	0.64	0.26-1.55	0.318
การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบไม่ได้วางแผน	1.49	1.04-2.12	0.029

การอภิปรายผล

จากการศึกษาผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังในโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ. ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2552 จนถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2563 ที่เริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมตั้งแต่ 1 มกราคม พ.ศ. 2552 พบว่ามีผู้ป่วยที่ศึกษาทั้งสิ้น 579 คน โดยมีอายุเฉลี่ยขณะเริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม 60.9 ปี ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลการบำบัดทดแทนไตในประเทศไทย พ.ศ. 2562 ที่ช่วงอายุส่วนใหญ่ของผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดทดแทนไตอยู่ในช่วง 45 ถึง 64 ปี จากการศึกษาพบว่ามีอัตราการตาย 199 คนต่อผู้ป่วย 1,000 คน/ปี ซึ่งใกล้เคียงกับอุบัติการณ์การตายของผู้ป่วยที่บำบัดทดแทนไตด้วยการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมที่รวบรวมปี พ.ศ. 2563 ของประเทศสหรัฐอเมริกาที่ 192.9 คนต่อผู้ป่วย 1,000 คน/ปี⁽⁹⁾ โดยการศึกษาพบว่า ระยะเวลามัธยฐานการรอดชีพของการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมเท่ากับ 3.5 ปี ซึ่งใกล้เคียงกับการรายงานของประเทศสหรัฐอเมริกาที่มีระยะเวลามัธยฐานการรอดชีพเฉลี่ย 3.9 ปี และร้อยละของผู้ป่วยที่เริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมโดยใส่สายฟอกเลือดทางหลอดเลือดดำใหญ่เท่ากับร้อยละ 87 ซึ่งใกล้เคียงประเทศสหรัฐอเมริกาที่ร้อยละ 80.8 แต่สูงกว่าการศึกษาในประเทศไทยที่มีรายงานการศึกษาในปี พ.ศ. 2557 ในโรงพยาบาลร้อยเอ็ดซึ่งพบผู้ป่วยที่เริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมโดยใส่สายฟอกเลือดทางหลอดเลือดดำใหญ่ร้อยละ 71.1⁽¹⁰⁾ ส่วนการศึกษาผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะสุดท้ายที่เริ่มการบำบัดทดแทนไตแบบไม่ได้วางแผนในผู้ป่วยสูงอายุ

ในประเทศสิงคโปร์ ปี พ.ศ. 2560 มีการเริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมโดยใส่สายฟอกเลือดทางหลอดเลือดดำใหญ่ร้อยละ 98⁽¹¹⁾

จากการศึกษานี้ พบว่าผู้ป่วยที่ฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมส่วนใหญ่ใช้สิทธิการรักษาประกันสุขภาพถ้วนหน้า และเบิกต้นสังกัด เช่นเดียวกับข้อมูลการบำบัดทดแทนไตในประเทศไทย สมาคมโรคไตแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2559 ถึง พ.ศ. 2562 และจากการศึกษานี้ยังพบว่าผู้ป่วยที่เริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบวางแผนส่วนใหญ่ใช้สิทธิการรักษาเบิกต้นสังกัด ส่วนสิทธิการรักษาประกันสุขภาพถ้วนหน้าจะมีร้อยละของการเริ่มต้นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบไม่ได้วางแผนมากกว่าแบบวางแผน โดยเรื่องสิทธิการรักษาในแต่ละกองทุน ถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญของผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังในประเทศไทยในการเข้าถึงการบำบัดทดแทนไตด้วยการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม โดยสิทธิการรักษาเบิกต้นสังกัดและประกันสังคม สามารถเลือกวิธีการรักษาบำบัดทดแทนไตได้ทั้งวิธีการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม และการล้างไตทางช่องท้อง และมีแนวโน้มจะเลือกวิธีการรักษาด้วยการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม อาจจะเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ให้ความสำคัญกับการวางแผนการฟอกเลือดและเตรียมเส้นเลือดสำหรับเริ่มฟอกเลือดตั้งแต่แรก ส่วนสิทธิการรักษาประกันสุขภาพถ้วนหน้า นับตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2551 ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังสามารถบำบัดทดแทนไตด้วยวิธีการล้างไตทางช่องท้องเป็นวิธีแรก ส่วนการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมสามารถทำได้ถ้าหากผู้ป่วยมีข้อห้ามในการ

ล้างไตทางช่องท้องหรือผู้ป่วยสมัครใจชำระค่ารักษา โดยผู้ป่วยจะถูกนัดให้ล้างสายล้างไตในช่องท้องประมาณ 2 สัปดาห์ก่อนเริ่มล้างไตทางช่องท้อง โดยยังไม่ได้มีแผนการเตรียมเส้นเลือดสำหรับพอกเลือดเป็นทางเลือกแต่แรก หากผู้ป่วยมีการทำงานของไตลดลงอย่างรวดเร็วด้วยสาเหตุใดก็ตาม ทำให้มีอาการและข้อบ่งชี้ที่ต้องได้รับการบำบัดทดแทนไตเร่งด่วนก็จะต้องเริ่มต้นด้วยการพอกเลือดโดยใช้สายพอกเลือดทางหลอดเลือดดำใหญ่แบบชั่วคราวซึ่งก็คือการพอกเลือดแบบไม่วางแผนตามคำนิยามของการศึกษานี้

นอกจากนี้ การพอกเลือดแบบไม่วางแผนส่วนหนึ่งอาจเกิดจากการล้มเลิกไม่เลือกวิธีการบำบัดทดแทนไต หรือเลือกรับการรักษาแบบไม่พอกไตในตอนแรก แต่ต่อมาเมื่อมีอาการมากขึ้น ผู้ป่วยและผู้ดูแล/หรือญาติเปลี่ยนใจต้องการรับการบำบัดทดแทนไต ซึ่งวิธีการบำบัดทดแทนไตที่สามารถทำได้อย่างรวดเร็วและเป็นการบรรเทาอาการและรักษาชีวิตของผู้ป่วยได้คือการพอกเลือดโดยใช้สายพอกเลือดทางหลอดเลือดดำใหญ่แบบชั่วคราว เป็นการเพิ่มจำนวนการพอกเลือดแบบไม่วางแผน และผลลัพธ์การรักษาที่ไม่ดี

ผลของการศึกษานี้ พบว่าการรอดชีพของผู้ป่วยที่เริ่มต้นการพอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบวางแผนสูงกว่าแบบไม่ได้วางแผนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยปัจจัยที่เพิ่มอัตราการตาย ได้แก่ อายุ โรคเบาหวาน และการเริ่มต้นการพอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบไม่ได้วางแผน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของประเทศสิงคโปร์เมื่อปี พ.ศ. 2560 ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังสูงอายุ ที่พบว่าการเริ่มต้นการบำบัดทดแทนไตแบบไม่วางแผนเมื่อเทียบกับการบำบัดทดแทนไตแบบวางแผน มีอัตราการตายเพิ่มขึ้น 5.54 เท่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยปัจจัยที่เพิ่มอัตราการตาย ได้แก่ โรคหลอดเลือดหัวใจ และการเริ่มต้นการพอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบไม่ได้วางแผน⁽⁷⁾ ส่วนการศึกษาในประเทศสกอตแลนด์เมื่อปี พ.ศ. 2543 พบว่าการบำบัดทดแทนไตแบบไม่ได้วางแผนมีอัตราการตายสูงขึ้น 3.6 เท่า เมื่อเทียบกับการบำบัดทดแทนไตแบบวางแผนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และปัจจัยที่เพิ่มอัตราการตาย ได้แก่ อายุและโรคเบาหวาน⁽¹¹⁾

การศึกษานี้ถึงแม้จะเป็นการศึกษาจากเหตุไปหาผลแบบเก็บข้อมูลย้อนหลัง แต่มีระยะเวลาการติดตามนานถึง

12 ปี เพื่อศึกษาอัตราการรอดชีพ ซึ่งถือว่าเป็นจุดแข็งของงานวิจัย และนำข้อมูลที่ได้จากเวชระเบียนโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ. มาตรวจสอบกับข้อมูลการบำบัดทดแทนไตในประเทศไทย โดยคณะอนุกรรมการลงทะเบียนการรักษาทดแทนไต สมาคมโรคไตแห่งประเทศไทย ตรวจสอบข้อมูลการปลูกถ่ายไตจากสมาคมปลูกถ่ายอวัยวะร่วมกับตรวจสอบข้อมูลการตายจากระบบทะเบียนราษฎรเพื่อให้ได้ความแม่นยำของการแปลผลการศึกษา

แต่อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้มีข้อจำกัด เนื่องจากเป็นการศึกษาแบบเก็บข้อมูลย้อนหลังที่โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ. เพียงแห่งเดียวและอาจขาดข้อมูลในส่วนที่ผู้ป่วยผ่าตัดเส้นพอกเลือดชนิดถาวรนอกโรงพยาบาลที่ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ ขาดข้อมูลรายได้ของครอบครัว การศึกษา คนดูแล ระยะเวลาในการรอคอยการเตรียมช่องทางการเริ่มบำบัดทดแทนไตทั้งการผ่าตัดเส้นเลือดสำหรับพอกเลือด และการฝังสายล้างไตทางช่องท้อง รวมทั้งขาดข้อมูลผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการก่อนระยะเวลาเริ่มบำบัดทดแทนไต ซึ่งอาจเป็นปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเริ่มต้นการพอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบวางแผนหรือไม่ได้วางแผน และอาจมีผลต่ออัตราการรอดชีพ

ข้อเสนอแนะและโอกาสในการสร้างงานวิจัยต่อไปในอนาคต จากการศึกษาจะเห็นได้ว่าผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังส่วนใหญ่เริ่มต้นการพอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบไม่ได้วางแผน ซึ่งส่งผลเสียต่ออัตราการรอดชีพของผู้ป่วย ดังนั้นหากมีการศึกษาวิจัยแบบพหุสถาบันเพื่อให้เห็นถึงปัญหาของการบำบัดทดแทนไตในวงกว้าง และสร้างแนวทางในการให้คำปรึกษาผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง อาจช่วยลดอัตราการตายจากการบำบัดทดแทนไตได้ และถ้าหากรูปแบบการศึกษาเป็นการศึกษาจากเหตุไปหาผลแบบไปข้างหน้า จะช่วยลดข้อจำกัดของการศึกษานี้และได้ข้อมูลที่แม่นยำมากขึ้น

สรุป

การศึกษานี้พบว่าผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังส่วนใหญ่เริ่มต้นการพอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบไม่ได้วางแผน โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลได้แก่ อายุ โรคเบาหวาน และการเริ่มต้นการพอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมแบบไม่ได้วางแผน

เอกสารอ้างอิง

1. Ong-ajyooth L, Vareesangthip K, Khonputsra P, Aekplakorn W. Prevalence of chronic kidney disease in Thai adults: a national health survey. *BMC Nephrol*. 2009 Dec;10(1):35.
2. Ingsathit A, Thakkinstian A, Chaiprasert A, Sangthawan P, Gojaseni P, Kiattisunthorn K, et al. Prevalence and risk factors of chronic kidney disease in the Thai adult population: Thai SEEK study. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2010 May 1;25(5):1567-75.
3. Chuasuwan A., Lumpaopong A. The Nephrology Society of Thailand. Thailand Renal Replacement Therapy Year 2016-2019.
4. Brown RS, Patibndla BK, Goldfarb-Rumyantzev AS. The Survival Benefit of "Fistula First, Catheter Last" in Hemodialysis Is Primarily Due to Patient Factors. *JASN*, 2017 Feb, 28(2) 645-52.
5. Almasri J, Alsawas M, Mainou M, Mustafa RA, Wang Z, Woo K, et al. Outcomes of vascular access for hemodialysis: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Vascular Surgery*. 2016 Jul;64(1):236-43.
6. Xue JL, Dahl D, Ebben JP, Collins AJ. The Association of Initial Hemodialysis Access Type With Mortality Outcomes in Elderly Medicare ESRD Patients. :7.
7. Roy D, Chowdhury AR, Pande S, Kam JW. Evaluation of unplanned dialysis as a predictor of mortality in elderly dialysis patients: a retrospective data analysis. *BMC Nephrol*. 2017 Dec;18(1):364.
8. Levey AS, Stevens LA, Schmid CH, Zhang Y (Lucy), Castro AF, Feldman HI, et al. A New Equation to Estimate Glomerular Filtration Rate. *Ann Intern Med*. 2009 May 5;150(9):604-12.
9. United States Renal Data System. 2020 USRDS Annual Data Report: Epidemiology of kidney disease in the United States. National Institutes of Health, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, Bethesda, MD, 2020.
10. Praderm L, Keawkannetr N. Factors influencing unplanned dialysis replacement therapy in end stage of renal disease patients in Roi-Et hospital. (ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมารับการรักษา. *Reg 11 Med J*. 2014;883-90.
11. Metcalfe W, Khan IH, Prescott GJ, Simpson K, Macleod AM. Can we improve early mortality in patients receiving renal replacement therapy? *Kidney International*. 2000 Jun;57(6):2539-45.