



วารสารการแพทย์และสาธารณสุขเขต 4

Office of Disease Prevention and Control, Region 4 Saraburi

<https://he01.tci-thaijo.org/index.php/JMPH4/index>

การประเมินความเพียงพอของการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความเพียงพอในการฟอกเลือดในผู้ป่วยไตเรื้อรังระยะสุดท้าย

Assessment of hemodialysis adequacy and associated factors related to hemodialysis adequacy in end - stage renal disease patients

ยิ่งลักษณ์ วัชรานานนท์

Yingluk Watcharananan

โรงพยาบาลหลังสวน จังหวัดชุมพร

Langsuan Hospital, Chumphon

Corresponding Author: Yingluk_oum@hotmail.com

Received: June 27,2023 Revised: August 29,2023 Accepted: September 12,2023

บทคัดย่อ

ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะสุดท้ายที่ฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมมีอัตราการเจ็บป่วย และเสียชีวิตที่เพิ่มมากขึ้นจากการฟอกเลือดที่ไม่เพียงพอ การศึกษานี้จึงมีความมุ่งหวังเพื่อประเมินความเพียงพอของการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม และศึกษาหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความเพียงพอในการฟอกเลือดในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะสุดท้าย รูปแบบการศึกษเป็นการเก็บข้อมูลย้อนหลัง (Retrospective cohort study) ในผู้ป่วยไตเรื้อรังระยะสุดท้ายที่ฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมในเครือข่ายโรงพยาบาลหลังสวน 2 แห่ง ระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม ถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2565 วิเคราะห์ข้อมูลประเมินค่าความเพียงพอ และหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความเพียงพอในการฟอกเลือด โดยใช้สถิติถดถอยพหุโลจิสติก (Multivariable logistic regression analysis) เพื่อควบคุมอิทธิพลของปัจจัยรบกวน ประชากรที่นำมาศึกษาทั้งหมด 180 ราย มีผู้ป่วยผ่านเกณฑ์ความเพียงพอในการฟอกไตคิดเป็นสัดส่วน ร้อยละ 76 ของ Kt/V และร้อยละ 77 ของ URR ค่าเฉลี่ย Kt/V 1.73 ± 0.53 และ URR 73.28 ± 12.36 โดยมี 4 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความเพียงพอของการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ เพศหญิง adjust OR = 4.41, 95% CI 1.89 - 10.28, p = 0.001 การใช้ตัวกรองขนาดใหญ่ที่มีพื้นที่ผิวการกรอง 2.1 ตารางเมตร adjust OR = 3.32, 95% CI 1.28 - 8.59, p = 0.013 อัตราการไหลเวียนเลือดที่ใช้ในการฟอกไตที่ ≥ 350 มิลลิลิตรต่อนาที adjust OR = 4.39, 95% CI 1.79 - 10.76, p = 0.001 และความถี่ในการฟอกเลือด 3 ครั้งต่อสัปดาห์ adjust OR = 4.32, 95% CI 1.71 - 10.93, p = 0.002 โดยสรุปพบว่ามี 4 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความเพียงพอของการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมในโรคไตเรื้อรังระยะสุดท้าย คือ เพศหญิง การใช้ตัวกรองขนาดใหญ่ที่มีพื้นที่ผิว 2.1 ตารางเมตร อัตราการไหลเวียนเลือดที่ใช้ในการฟอกไตที่มากกว่าหรือเท่ากับ 350 มิลลิลิตรต่อนาที ความถี่ในการฟอกเลือด 3 ครั้งต่อสัปดาห์

คำสำคัญ: ความเพียงพอของการฟอกเลือด, ฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม, โรคไตเรื้อรังระยะสุดท้าย

Abstract

Patients with end stage renal disease receiving hemodialysis have increased risk of morbidity and mortality from inadequate hemodialysis. This study aims to access the adequacy of hemodialysis and to study factors related to hemodialysis adequacy in patients with end stage renal disease. This study was performed as a retrospective cohort study in end stage renal disease patients undergoing hemodialysis at 2 hemodialysis centers in Langsuan between 1 July and 30 September 2022. Data were analyzed to access adequacy and associated factors related to hemodialysis adequacy using multivariate logistic regression analysis. One hundred and eighty patients were enrolled in the study. Patients achieved hemodialysis adequacy for 76% of Kt/V and 77% of URR, mean Kt/V 1.73 ± 0.53 and mean URR 73.28 ± 12.36 . There were four factors significantly related to adequacy of hemodialysis: female adjust OR = 4.41, 95% CI 1.89 – 10.28, p = 0.001, dialyzer surface area of 2.1m^2 adjust OR = 3.32, 95% CI 1.28 - 8.59, p = 0.013, blood flow rate ≥ 350 ml/min adjust OR = 4.39, 95% CI 1.79 - 10.76, p = 0.001, dialysis frequency 3 times per week adjust OR = 4.32, 95% CI 1.71 - 10.93, p = 0.002. There were four factors significantly related to hemodialysis adequacy including female, dialyzer surface area of 2.1m^2 , blood flow rate ≥ 350 ml/min, dialysis frequency 3 times per week

Keywords: End stage renal disease, Hemodialysis, Hemodialysis adequacy

บทนำ

โรคไตเรื้อรังเป็นโรคที่ไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ เมื่อการดำเนินของโรคเข้าสู่ระยะสุดท้าย อัตราการกรองของไตจะลดลงเหลือน้อยกว่า 6 มิลลิลิตรต่อนาทีต่อ 1.73 ตารางเมตร ผู้ป่วยมีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนจนถึงขั้นเสียชีวิต จำเป็นที่ต้องได้รับการบำบัดทดแทนไต ซึ่งจากรายงานสมาคมโรคไตแห่งประเทศไทย ปี 2563 มีจำนวนผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะสุดท้ายกว่า 100,000 คน ที่ได้รับการบำบัดทดแทนไต โดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องร้อยละ 15 - 20 ต่อปี⁽¹⁾ การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม (Hemodialysis) เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมและเลือกใช้ในการรักษาผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะสุดท้ายทั้งในประเทศและต่างประเทศ^(1,2)

การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมเป็นการนำเลือดออกมาทางสายส่งเลือดเข้าสู่ตัวกรองเลือด เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนของเสียในเลือดกับน้ำยาฟอกไต (Dialysis fluid) รวมทั้งจัดน้ำและเกลือแร่ส่วนเกิน จากนั้นนำเลือดที่ผ่านการฟอกแล้วกลับคืนสู่ผู้ป่วย เพื่อให้ได้รับการฟอกเลือดอย่างเพียงพอ และมีประสิทธิภาพ ผู้ป่วยควรได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมอย่างน้อย 2 - 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 4 ชั่วโมงต่อครั้ง วัตถุประสงค์เพื่อลดภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ ที่เกิดจากการสะสมของเสียจาก

ภาวะไตเรื้อรัง จนทำให้ผู้ป่วยมีอาการผิดปกติต่าง ๆ อาจเป็นอันตรายถึงขั้นเสียชีวิต ซึ่งภาวะแทรกซ้อนจากการฟอกเลือดไม่เพียงพอ ได้แก่ 1) ภาวะทุพโภชนาการ ทั้งการขาดโปรตีนและพลังงาน 2) อาการของยูรีเมีย (uremia) เช่น อาการเบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน ชีพจรเต้นช้า 3) ปัญหาการควบคุมกรด - ด่าง ในให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม 4) ความผิดปกติที่เกิดจากการเสียสมดุลของแคลเซียม ฟอสเฟต เช่น ตะคริว 5) ระดับความดันโลหิตสูงหรือต่ำเกินค่าปกติ 6) การเกิดภาวะต่อมพาราไทรอยด์ทำงานเกินแบบทุติยภูมิ ตติยภูมิ (secondary tertiary hyperparathyroidism) 7) ภาวะซีดจากภาวะไตเรื้อรัง และ 8) การควบคุมน้ำหนักไม่ให้ใกล้เคียงกับภาวะปกติ ไม่เกิดภาวะบวม ไม่มีการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักระหว่างการฟอกเลือดแต่ละครั้งที่มากเกินไป เป็นต้น^(2,3) โดยแนวทางปฏิบัติมาตรฐานของ National Cooperative Dialysis Study (NCDS) พบว่าปริมาณการฟอกเลือดที่มาก จะสามารถจัดยูเรีย ซึ่งเป็นของเสียได้มากขึ้น ลดการเจ็บป่วย^(4,5) ดังนั้นความเพียงพอของการฟอกเลือด จึงเป็นเป้าหมายสำคัญในการควบคุมคุณภาพของการฟอกเลือดในผู้ป่วยไตเรื้อรัง การประเมินจึงต้องมีความแม่นยำ มีประสิทธิภาพ เพราะสัมพันธ์กับผลลัพธ์ทางคลินิก

ความเพียงพอในการฟอกเลือด จะทำการประเมินทุก 3 เดือน ด้วยการวัดค่าการขจัดยูเรีย คือ Kt/V และ URR (Urea reduction ratio) พบว่า single pool Kt/V (spKt/V) ที่น้อยกว่า 1.2 และ URR ที่น้อยกว่าร้อยละ 65 มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิต^(2,4) ซึ่งจากรายงานของสมาคมโรคไต ปี 2562 โดยเฉลี่ยความเพียงพอในการฟอกเลือดทั่วประเทศอยู่ที่ 1.8 ± 0.8 ⁽¹⁾ ซึ่งเป็นสัดส่วนที่ยังค่อนข้างกว้าง โดยเวชปฏิบัติ National Kidney Foundation – Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (NKF – KDOQI)⁽²⁾ แนะนำเกี่ยวกับปริมาณการฟอกเลือดที่เพียงพอด้วยเครื่องไตเทียมไว้โดย spKt/V ≥ 1.2 หรือ URR มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 65 ในผู้ป่วยที่ฟอกเลือด 3 ครั้งต่อสัปดาห์ และ spKt/V ≥ 1.8 ในผู้ป่วยที่ฟอกเลือด 2 ครั้งต่อสัปดาห์ ซึ่งปัจจุบันใช้เป็นค่ามาตรฐานร่วมกัน⁽⁶⁾ มีการศึกษาความเพียงพอการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมประเทศอิตาลีพบ Kt/V < 1.2 อยู่ที่ร้อยละ 42 และ URR น้อยกว่าร้อยละ 65 อยู่ที่ร้อยละ 38 ซึ่งถือว่าสัดส่วนไม่เพียงพอในการฟอกไตยังค่อนข้างมาก⁽⁷⁾

ค่า Kt/V และ URR m; BFR) อัตราการไหลของน้ำยาฟอกเลือด (Dialysate flow rate; DFR) การหยุดชะงักระหว่างการฟอกเลือด เช่น ผู้ป่วยมีความดันต่ำ หรือวงจรสายส่งเลือดเกิดการอุดตัน มีปัญหาที่เส้นที่ใช้ในการฟอกเลือดมีการตีบตัน หรือระบบที่ไหลเวียนเลือดกลับมาอยู่ตลอด (Recirculation) ขนาดเข็มที่ใช้คุณลักษณะของตัวกรอง (Dialyzer) และการเก็บตัวอย่างเลือดที่เหมาะสม⁽⁸⁻¹⁰⁾ รวมทั้งปัจจัยร่วมอื่น ๆ เช่น โรคประจำตัว การดื่มน้ำและอาหารในผู้ป่วยแต่ละรายที่แตกต่างกัน

การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อการประเมินความเพียงพอของการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมและหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความเพียงพอในการฟอกเลือด ในผู้ป่วยไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย เพื่อวางแผนประเมินความเสี่ยง รวมทั้งดูแลและป้องกันการฟอกเลือดที่อาจไม่เพียงพอ เพื่อเพิ่มคุณภาพและเป็นแนวทางในการพัฒนามาตรฐานการดูแลรักษา เพื่อให้ผู้ป่วยไตเรื้อรังระยะสุดท้ายมีชีวิตที่ยืนยาวต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อประเมินความเพียงพอของการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมในโรคไตเรื้อรังระยะสุดท้าย
2. ศึกษาหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความเพียงพอในการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม ในโรคไตเรื้อรังระยะสุดท้าย

วัสดุและวิธีการศึกษา

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นแบบเก็บข้อมูลย้อนหลัง (Retrospective cohort study)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะสุดท้ายที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมในเครือข่ายโรงพยาบาลหลังสวน โดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามคุณสมบัติที่กำหนดไว้จากฐานข้อมูลเวชระเบียน และระบบบันทึกข้อมูลการฟอกเลือดของผู้ป่วยไตเรื้อรังระยะสุดท้ายทั้งหมดที่เข้าเกณฑ์วินิจฉัยโรคไตเรื้อรังระยะสุดท้าย ICD10 N185 ร่วมกับ ICD10 3995 ในระบบ HosXP ที่เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลหลังสวน และคลินิกไตเทียมหลังสวนอย่างน้อย 6 เดือน โดยมีเกณฑ์การคัดออก ได้แก่ ผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อนทำให้ไม่สามารถทำการบำบัดทดแทนไตด้วยการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมได้ตามแผนการรักษา ผู้ป่วยที่ไม่ได้เจาะเลือดเพื่อตรวจเลือดหาความเพียงพอของการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม และผู้ป่วยมีการเปลี่ยนแปลงแผนการรักษาในระหว่างดำเนินการศึกษา หรือได้รับการปลูกถ่ายไต หรือเสียชีวิตระหว่างทำการศึกษา โดยกำหนดค่าความเพียงพอในการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมไว้ที่ spKt/V ≥ 1.2 หรือ URR มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 65 ในผู้ป่วยที่ฟอกเลือด 3 ครั้งต่อสัปดาห์ และ spKt/V ≥ 1.8 ในผู้ป่วยที่ฟอกเลือด 2 ครั้งต่อสัปดาห์ นำมาเป็นเกณฑ์ในการวัดค่าความเพียงพอในการศึกษานี้

การวิเคราะห์ข้อมูล

การคำนวณทางสถิติโดยใช้โปรแกรม Stata® version 17.0 กำหนดค่าระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p-value < 0.05 ดังนี้

1) ใช้สถิติพรรณนาในการวิเคราะห์ข้อมูล เพศ อายุ น้ำหนัก คำนีมวลกาย โรคประจำตัว ความเข้มข้นเลือด เวลาที่ใช้ในการฟอกเลือด จำนวนครั้งที่ใช้ในการฟอกเลือด ตำแหน่งเส้นที่ใช้ในการฟอกเลือด อัตราไหลเวียนของเลือด อัตราการไหลของน้ำยาฟอกเลือด ความเพียงพอในการฟอกเลือด โดยแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่ามัธยฐาน และ interquartile range (IQR) (ตามลักษณะของตัวแปรและการกระจายของข้อมูล)

2) วิเคราะห์ผลหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความเพียงพอในการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม โดยการวิเคราะห์ตัวแปรเดียว (Univariate analysis) ใช้สมการถดถอยโลจิสติก (Logistic regression analysis) และวิเคราะห์ตัวแปรพหุ (Multivariate analysis) ด้วยสมการถดถอยพหุโลจิสติก (Multivariable logistic regression analysis)

โครงการนี้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของโรงพยาบาลชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ รหัสโครงการ CPH - EC - 054/2565 เมื่อวันที่ 6 มกราคม 2566

ผลการศึกษา

ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะสุดท้ายที่ฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม ในเครือข่ายโรงพยาบาลหลังสวน ตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม ถึง 30 กันยายน 2565 จำนวน 180 ราย อายุเฉลี่ย 56 ± 14 ปี แบ่งเป็นเพศชาย 86 ราย (ร้อยละ 47.8) เพศหญิง (ร้อยละ 52.2) พบผู้ป่วยผ่านเกณฑ์ความเพียงพอในการฟอกไตคิดเป็นสัดส่วน ร้อยละ 76 ของ Kt/V และร้อยละ 77 ของ URR โดยค่าเฉลี่ย Kt/V เท่ากับ 1.73 ± 0.53 และ URR เท่ากับ 73.28 ± 12.36

การวิเคราะห์ตัวแปรเชิงเดี่ยว (univariate analysis) พบว่ามี 4 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความเพียงพอในการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ เพศหญิง ($p = 0.035$), อัตราการไหลเวียนของเลือด ≥ 350 มิลลิลิตรต่อนาที ($p = 0.010$), จำนวนครั้งในการฟอกเลือด 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ($p = 0.021$), ตัวกรองขนาดใหญ่ที่มีพื้นที่ผิวการกรอง 2.1 ตารางเมตร ($p = 0.039$) ส่วนปัจจัยที่ทำการศึกษาอื่น ๆ ไม่พบความสัมพันธ์ต่อความเพียงพอในการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ อายุ, น้ำหนัก, ค่าดัชนีมวลกาย, ความเข้มข้นเลือด, โรคประจำตัว, ตำแหน่งเส้นที่ใช้ในการฟอกเลือด ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความเพียงพอในการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม โดยการวิเคราะห์ตัวแปรเดียว (Univariate analysis) (N= 180)

ตัวแปร	รวม (N = 180)		ไม่เพียงพอ (n = 43)		เพียงพอ (n = 137)		P-value*
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
เพศ							0.035
ชาย	86	47.8	27	62.8	59	43.1	
หญิง	94	52.2	16	37.2	78	56.9	
อายุ (ปี)							0.224
< 60ปี	98	54.4	27	62.8	71	51.8	
≥ 60ปี	82	45.6	16	37.2	66	48.2	

ตารางที่ 1 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความเพียงพอในการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม โดยการวิเคราะห์ตัวแปรเดียว (Univariate analysis) (N= 180) (ต่อ)

ตัวแปร	รวม (N = 180)		ไม่เพียงพอ (n = 43)		เพียงพอ (n = 137)		P-value*
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
น้ำหนัก (กิโลกรัม)							0.060
< 80	170	94.4	38	88.4	132	96.4	
≥ 80	10	5.6	5	11.6	5	3.6	
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร ²)							0.833
< 25	141	78.3	33	76.7	108	78.8	
≥ 25	39	21.7	10	23.3	29	21.2	
ฮีโมโกลบิน (กรัม/เดซิลิตร)							0.148
≥ 10	63	35.0	11	25.6	52	37.9	
< 10	117	65.0	32	74.4	85	62.1	
โรคเบาหวาน							0.862
ไม่เป็น	102	56.7	25	58.1	77	56.2	
เป็น	78	43.3	18	41.9	60	43.8	
โรคความดันโลหิตสูง							0.484
ไม่เป็น	12	6.7	4	9.3	8	5.8	
เป็น	168	93.3	39	90.7	129	94.2	
โรคหัวใจ							0.999
ไม่เป็น	165	91.7	40	93.0	125	91.2	
เป็น	15	8.3	3	7.0	12	8.8	
อัตราการไหลเวียนเลือด (มิลลิลิตร/นาที)							0.010
≥ 350	141	78.3	27	62.8	114	83.2	
< 350	39	21.7	16	37.2	23	16.8	
ฟอกเลือดทาง CVC							0.220
ไม่ใช่	103	57.2	21	48.8	82	59.9	
ใช่	77	42.8	22	51.2	55	40.1	
ฟอกเลือดทาง AVF							0.294
ไม่ใช่	86	47.8	24	55.8	62	45.3	
ใช่	94	52.2	19	44.2	75	54.7	

ตารางที่ 1 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความเพียงพอในการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม โดยการวิเคราะห์ตัวแปรเดียว (Univariate analysis) (N= 180) (ต่อ)

ตัวแปร	รวม (N = 180)		ไม่เพียงพอ (n = 43)		เพียงพอ (n = 137)		P-value*
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
ฟอกเลือดทาง AVG							0.999
ไม่ใช่	171	95.0	41	95.4	130	94.9	
ใช่	9	5.0	2	4.6	7	5.1	
จำนวนครั้งในการฟอกเลือด (ครั้ง/สัปดาห์)							0.021
2 ครั้ง	32	17.8	13	30.2	19	13.9	
3 ครั้ง	148	82.2	30	69.8	118	86.1	
ตัวกรองขนาดใหญ่ที่มีพื้นที่ผิว							0.039
การกรอง 2.1 ตารางเมตร							
ไม่ใช่	122	67.8	35	81.4	87	63.5	
ใช่	58	32.2	8	18.6	50	36.5	

* Fisher exact test

คำย่อ CVC: Central venous catheter, AVF: Arteriovenous fistula, AVG: Arteriovenous graft

การวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปรโดยใช้สถิติถดถอยพหุโลจิสติก (Multivariable logistic regression analysis) โดยนำปัจจัยทั้งหมดมาวิเคราะห์ร่วมกัน ทำการควบคุมอิทธิพลของปัจจัยรบกวนโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์แบบขจัดออกทีละตัวแปร (stepwise backward elimination) เพื่อให้ได้โมเดลที่ดีที่สุด ผลการวิเคราะห์พบว่า มี 4 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความเพียงพอในการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ เพศหญิง Adjust OR = 4.41, 95% CI 1.89 - 10.28, p = 0.001, ตัวกรองขนาดใหญ่ที่มีพื้นที่ผิวการกรอง 2.1 ตารางเมตร Adjust OR = 3.32, 95% CI 1.28 - 8.59, p = 0.013, อัตราการไหลเวียนของเลือด ≥ 350 มิลลิลิตรต่อนาที Adjust OR = 4.39,

95% CI 1.79 - 10.76, p = 0.001 และจำนวนครั้งในการฟอกเลือด 3 ครั้งต่อสัปดาห์ Adjust OR = 4.32, 95% CI 1.71 - 10.93, p = 0.002 ดังแสดงในตารางที่ 2

อภิปรายผลการวิจัย

ปัจจุบันมีหลักฐานบ่งชี้ว่าอัตราการเสียชีวิตในกลุ่มผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่ฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมสัมพันธ์กับการฟอกเลือดที่ไม่เพียงพอ⁽⁹⁾ ทั้งนี้ยังขาดข้อมูลการศึกษาเกี่ยวกับความเพียงพอของการฟอกเลือดในจังหวัดชุมพร ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาเพื่อประเมินความเพียงพอของการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม และปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการรักษาผู้ป่วยไตเรื้อรังระยะสุดท้ายในโรงพยาบาลหลังสวนและเครือข่าย

ตารางที่ 2 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความเพียงพอในการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม จากการวิเคราะห์แบบตัวแปรพหุโลจิสติก multivariable logistic regression analysis (N= 180)

ปัจจัยที่มีผลต่อความเพียงพอในการฟอกเลือด	Adjusted OR	95% CI	P-value
เพศ (หญิง)	4.41	1.89 - 10.28	0.001
ตัวกรองขนาดใหญ่ที่มีพื้นที่ผิวการกรอง 2.1 ตารางเมตร	3.32	1.28 - 8.59	0.013
อัตราการไหลเวียนของเลือด ≥ 350 มิลลิลิตรต่อนาที	4.39	1.79 - 10.76	0.001
จำนวนครั้งในการฟอกเลือด 3 ครั้งต่อสัปดาห์	4.32	1.71 - 10.93	0.002

คำย่อ OR: odd ratio, CI: confidence interval

ตามแนวทาง KDOQI สำหรับผู้ป่วยฟอกเลือด ค่าความเพียงพอของการฟอกเลือดควรมี $Kt/V \geq 1.2$ หรือ $URR \geq$ ร้อยละ 65 (กรณีฟอกเลือด 3 ครั้งต่อสัปดาห์) และ $Kt/V \geq 1.8$ (กรณีฟอกเลือด 2 ครั้งต่อสัปดาห์)^(11 - 13) ในการศึกษาครั้งนี้ค่าเฉลี่ย Kt/V 1.73 ± 0.53 และ URR 73.28 ± 12.36 คิดเป็นสัดส่วน ร้อยละ 76 ของ Kt/V และ ร้อยละ 77 ของ URR ที่ได้ตามเป้าหมาย ซึ่งผลลัพธ์ยังต่ำกว่าค่าเฉลี่ยทั่วประเทศไทยที่ Kt/V 1.8 ± 0.8 ⁽¹⁾

การศึกษานี้จะพบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความเพียงพอของการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่

เพศหญิง มีแนวโน้มที่จะฟอกเลือดได้เพียงพอมากกว่าเพศชาย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Somji และคณะ⁽¹⁴⁾ จากประเทศแทนซาเนีย ที่เก็บข้อมูลจากศูนย์ไต 4 แห่ง ผู้ป่วยรวม 143 ราย พบค่าเฉลี่ย Kt/V 1.1 ± 0.3 และค่าเฉลี่ย URR เท่ากับร้อยละ 60.9 ± 12 โดยพบว่าผู้ชายมีการฟอกเลือดที่ไม่เพียงพอมากกว่าเพศหญิง เนื่องจากประสิทธิภาพการฟอกเลือดแปรผกผันกับปริมาณการกระจายของยูเรีย คาดว่าผู้ป่วยที่มีส่วนสูงที่มากกว่าจะทำให้ประสิทธิภาพการฟอกไตลดลง ซึ่งโดยส่วนใหญ่ผู้ชายจะมีส่วนสูงที่มากกว่าผู้หญิง และผู้หญิงอาจมีมวลกล้ามเนื้อน้อย การทำกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่างกายน้อยกว่าผู้ชาย ทำให้การควบคุมอาหารก็จะง่ายขึ้นกว่าผู้ชาย

การใช้ตัวกรองขนาดใหญ่ที่มีพื้นที่ผิว 2.1 ตารางเมตร พบว่ามีความเพียงพอในการฟอกเลือดมากกว่าผู้ป่วยที่ใช้ตัวกรองที่มีพื้นที่ผิวน้อยกว่า 2.1 ตารางเมตร เช่นเดียวกับการศึกษาของ Chowdhury N และคณะ⁽¹⁵⁾

จากประเทศบังกลาเทศพบว่าการเพิ่มพื้นที่ผิวดักรองจาก 1.2 ตารางเมตร เป็น 1.3 ตารางเมตร สามารถเพิ่มความเพียงพอในการฟอกเลือดโดยคิดเป็นร้อยละ 10.4 ของ URR และร้อยละ 19.7 ของ Kt/V ในทำนองเดียวกันกับการศึกษาของ Panagoutsis และคณะ⁽¹⁶⁾ แสดงให้เห็นว่าการเพิ่มพื้นที่ผิวดักรองจาก 1.15 ± 0.1 ตารางเมตร เป็น 1.7 ตารางเมตร สามารถเพิ่ม Kt/V จาก 0.93 ± 0.19 เป็น 1.55 ± 2.9 ($p < 0.05$) และ URR จากร้อยละ 52 ± 8 เป็นร้อยละ 71 ± 7 ($p < 0.05$) นั่นคือ Kt/V เพิ่มขึ้นร้อยละ 66.7 และ URR เพิ่มขึ้นร้อยละ 36 เพราะการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม จะใช้วิธีการกำจัดของเสียออกจากเลือดของผู้ป่วยผ่านเยื่อตัวกรองแบบเลือกผ่าน (semi - permeable membrane) ที่อยู่ภายในตัวกรองฟอกเลือด โดยอาศัยหลักการแพร่ (diffusion) และการพา (convection) โดยกลไกหลักในการกำจัดอนุภาคสารจะอาศัยความแตกต่างของความเข้มข้น (concentration gradient) ระหว่างของไหลสองชนิด สารละลายฝั่งเลือดที่มีความเข้มข้นสูงกว่าจะแพร่ไปยังฝั่งน้ำยาฟอกเลือดที่มีความเข้มข้นต่ำกว่า⁽¹⁷⁾ ดังนั้นพื้นที่ผิวและขนาดรูพรุนของเยื่อกรองก็ส่งผลต่อการแพร่ของสาร โดยหากพื้นที่ผิวของเยื่อกรองเพิ่มมากขึ้นจะเป็นการเพิ่มอัตราในการแพร่ของสาร ทำให้การกำจัดของเสียออกจากเลือดได้มากขึ้น จึงเป็นเหตุผลที่การใช้ตัวกรองขนาดใหญ่สามารถทำให้เกิดความเพียงพอในการฟอกเลือดได้มากกว่าการใช้ตัวกรองที่มีพื้นที่ผิวเล็กกว่า

อัตราการไหลเวียนเลือดที่ใช้ในการฟอกเลือดที่มากกว่าหรือเท่ากับ 350 มิลลิลิตรต่อนาที (ร้อยละ 78.3) มีความเพียงพอในการฟอกเลือดมากกว่าอัตรา

การไหลเวียนเลือดที่น้อยกว่า 350 มิลลิลิตรต่อนาที ซึ่งอัตราการไหลเวียนเลือดที่ใช้ในการฟอกไตขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น เส้นเลือดที่ใช้ในการฟอกไม่ดี มีการตีบหรือตันบางส่วน, มีการหมุนวนของเลือดกลับมาอยู่ตลอด (recirculation), การได้รับยาละลายลิ่มเลือดปริมาณที่ไม่เหมาะสม หรือจากบุคลากรที่ปฏิบัติงาน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Abdulla และคณะ⁽¹⁸⁾ คือถ้าเพิ่มอัตราการไหลเวียนเลือดที่ใช้ในการฟอกเลือด 200 มิลลิลิตรต่อนาที เป็น 300 มิลลิลิตรต่อนาที ค่าเฉลี่ย Kt/V เพิ่มขึ้นจาก 1.00 ± 0.24 เป็น 1.33 ± 0.35 , $p < 0.001$ และ การศึกษาของ El-Sheikh⁽¹⁹⁾ บ่งชี้ว่าอัตราการไหลเวียนเลือดที่มากขึ้น สัมพันธ์กับอัตราการฟอกเลือดที่เพิ่มขึ้น โดย $Kt/V \geq 1.2$ ในกลุ่มอัตราไหลเวียนเลือด 200 - 250 มิลลิลิตรต่อนาที ร้อยละ 20, กลุ่มอัตราไหลเวียนเลือด 251 - 300 มิลลิลิตรต่อนาที ร้อยละ 36.5, กลุ่มอัตราไหลเวียนเลือดมากกว่า 300 มิลลิลิตรต่อนาที ร้อยละ 63.3 $p = 0.003$ ทำให้ได้ค่าความเพียงพอที่ดีขึ้น เพราะอัตราการไหลเวียนเลือดที่มากขึ้น สามารถกำจัดของเสียผ่านตัวกรองได้มากขึ้น ทำให้ความเพียงพอในการฟอกเลือดดีขึ้น

ความถี่ในการฟอกเลือด 3 ครั้งต่อสัปดาห์ จากการศึกษาพบร้อยละ 82.2 ซึ่งความถี่ในการฟอกเลือด 3 ครั้งต่อสัปดาห์สัมพันธ์กับค่าความเพียงพอในการฟอกเลือดที่มากกว่าการฟอกเลือดที่ความถี่น้อยกว่านั้น โดยจากการศึกษานี้มีค่า $Kt/V \geq 1.2$ ร้อยละ 79, $URR \geq 65$ ร้อยละ 77 โดยความถี่ที่มากขึ้นสัมพันธ์กับความเพียงพอในการฟอกเลือดที่มากขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Mohamed E และคณะ⁽²⁰⁾ เก็บข้อมูลผู้ป่วยไตเรื้อรังระยะสุดท้ายที่ฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม จำนวน 206 ราย ความถี่ในการฟอกเลือด 2 ครั้งต่อสัปดาห์ พบค่าเฉลี่ย Kt/V 1.19, URR ร้อยละ 59.55 มีเพียง 68 ราย (ร้อยละ 33.01) ที่ความเพียงพอในการฟอกไตถึงเป้าหมายเพราะการฟอกเลือดด้วยความถี่ที่มากขึ้น ทำให้ระยะเวลาในการฟอกเลือดมากขึ้น จะช่วยให้การกำจัดของเสียในแต่ละสัปดาห์ได้มากขึ้น⁽²¹⁾ ทำให้เกิดความเพียงพอในการฟอกเลือดที่ดีขึ้น

ข้อได้เปรียบในงานวิจัย คือยังไม่เคยมีการเก็บข้อมูลการศึกษาการประเมินความเพียงพอของการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม และหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์

ต่อความเพียงพอในการฟอกเลือด ในผู้ป่วยไตเรื้อรังระยะสุดท้ายภายในจังหวัดชุมพรมาก่อน จึงสามารถนำข้อมูลการศึกษานี้มาวางแผนประเมินความเสี่ยง และปรับการรักษาในผู้ป่วยฟอกเลือดที่อาจยังไม่เพียงพอ เพื่อเพิ่มคุณภาพและเป็นแนวทางในการพัฒนามาตรฐานการดูแลรักษา ในผู้ป่วยไตเรื้อรังระยะสุดท้ายต่อไป

ข้อจำกัดในการวิจัย คือการศึกษารูปแบบ retrospective cohort study ถึงแม้มีการใช้ multivariable logistic regression มาใช้ในการวิเคราะห์แต่ก็ไม่สามารถควบคุมปัจจัยรบกวนบางอย่างเกี่ยวกับการประเมินค่าความเพียงพอในการฟอกไต เช่น ปริมาณปัสสาวะที่ทิ้งเหลือของผู้ป่วย, ค่าการอักเสบ, อัลบูมิน, และโรคร่วมอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับโรคไตเรื้อรัง และการศึกษานี้ทำการเก็บข้อมูลที่มาจากศูนย์ไต 2 แห่ง อาจมีความแตกต่างในการเก็บข้อมูลและการแปลผลค่าความเพียงพอในการฟอกเลือด จากบุคลากรในแต่ละที่

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป แนะนำให้ทำการศึกษารูปแบบ Prospective cohort study เพื่อเก็บข้อมูลตัวแปรต่าง ๆ ที่อาจมีผลต่อการประเมินความเพียงพอของการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมในผู้ป่วยไตเรื้อรังระยะสุดท้าย ซึ่งจะทำให้สามารถควบคุมปัจจัยรบกวน (confounding factors) ต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น และสามารถศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ได้หลากหลายมากขึ้น

สรุป

พบ 4 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความเพียงพอของการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ เพศหญิง, การใช้ตัวกรองขนาดใหญ่ที่มีพื้นที่ผิว 2.1 ตารางเมตร, อัตราการไหลเวียนเลือดที่ใช้ในการฟอกเลือดที่มากกว่าหรือเท่ากับ 350 มิลลิลิตรต่อนาที, ความถี่ในการฟอกเลือด 3 ครั้งต่อสัปดาห์

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการศูนย์แพทยศาสตรศึกษาชั้นคลินิกโรงพยาบาลชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ เจ้าหน้าที่หน่วยเวชระเบียน บุคลากรทุกท่านของศูนย์ไตเทียมโรงพยาบาลหลังสวน และศูนย์ไตเทียมหลังสวน ที่ให้ความร่วมมือจนสามารถทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. Chuasuwan A., Lumpaopong A. Annual Report Thailand Renal Replacement Therapy 2007 – 2020 [Internet]. [cited 2023 Mar 18]. Available from: <https://www.nephrothai.org/annual-report-thailand-renal-replacement-therapy-2007-2019-th/> (in Thai)
2. Daugirdas JT, Depner TA, Inrig J, Mehrotra R, Rocco MV, Suri RS, et al. KDOQI Clinical Practice Guideline for Hemodialysis Adequacy: 2015 Update. *Am J Kidney Dis*. 2015 Nov; 66(5): 884 – 930.
3. Bello AK, Okpechi IG, Osman MA, Cho Y, Htay H, Jha V, et al. Epidemiology of haemodialysis outcomes. *Nat Rev Nephrol*. 2022 Jun;18(6):378 – 95.
4. Lowrie EG, Laird NM, Parker TF, Sargent JA. Effect of the Hemodialysis Prescription on Patient Morbidity: Report from the National Cooperative Dialysis Study. *N Engl J Med*. 1981 Nov 12; 305(20): 1176 – 81.
5. Liu SX, Wang ZH, Zhang S, Xiao J, You LL, Zhang Y, et al. The association between dose of hemodialysis and patients mortality in a prospective cohort study. *Sci Rep*. 2022 Aug 12; 12(1): 13708.
6. Daugirdas JT. Kt/V (and especially its modifications) remains a useful measure of hemodialysis dose. *Kidney Int*. 2015 Sep;88(3):466 – 73.
7. Ahemd A, Azat NFA, Ali S. Assessment of Dialysis Adequacy Using Urea Reduction Ratio and KT/V in four Pediatric Hemodialysis Centers in Baghdad. *Iraqi Postgrad Med J*. 2015 Jan;14(4).
8. Rezaiee O, Shahgholian N, Shahidi S. Assessment of hemodialysis adequacy and its relationship with individual and personal factors. *Iran J Nurs Midwifery Res*. 2016; 21(6): 577 – 82.
9. AlSahow A, Muenz D, Al – Ghonaim MA, Al Salmi I, Hassan M, Al Aradi AH, et al. Kt/V: achievement, predictors and relationship to mortality in hemodialysis patients in the Gulf Cooperation Council countries: results from DOPPS (2012 – 18). *Clin Kidney J* 2021; 14(3): 820 – 30.
10. Eknoyan G, Beck GJ, Cheung AK, Daugirdas JT, Greene T, Kusek JW, et al. Effect of Dialysis Dose and Membrane Flux in Maintenance Hemodialysis. *N Engl J Med* 2002; 347(25): 2010 – 9.
11. Watanabe Y, Kawanishi H, Suzuki K, Nakai S, Tsuchida K, Tabei K, et al. Japanese society for dialysis therapy clinical guideline for “Maintenance hemodialysis: hemodialysis prescriptions.” *Ther Apher Dial Off Peer – Rev J Int Soc Apher Jpn Soc Apher Jpn Soc Dial Ther*. 2015;19 Suppl 1: 67 – 92.
12. Tattersall J, Martin–Malo A, Pedrini L, Basci A, Canaud B, Fouque D, et al. EBPg guideline on dialysis strategies. *Nephrol Dial Transplant*. 2007; 22(suppl_2): ii5 – 21.
13. Jindal K, Chan CT, Deziel C, Hirsch D, Soroka SD, Tonelli M, et al. Hemodialysis clinical practice guidelines for the Canadian Society of Nephrology. *J Am Soc Nephrol JASN* 2006;17(3 Suppl 1): S1 – 27.
14. Somji SS, Ruggajo P, Moledina S. Adequacy of Hemodialysis and Its Associated Factors among Patients Undergoing Chronic Hemodialysis in Dar es Salaam, Tanzania. *Int J Nephrol* 2020; 2020:9863065.
15. Chowdhury N, Islam F, Zafreen F, Begum B, Sultana N, Perveen S, et al. Effect of Surface Area of Dialyzer Membrane on The Adequacy of Haemodialysis. *J Armed Forces Med Coll Bangladesh* 2012;16: 7.

16. Panagoutsos SA, Yannatos EV, Passadakis PS, Thodis ED, Galtsidopoulos OG, Vargemezis VA. The Clinical Impact of Increasing the Hemodialysis Dose. *Hemodial Int Int Symp Home Hemodial*. 2001; 5(1): 51 – 4.
17. Vadakedath S, Kandi V. Dialysis: A Review of the Mechanisms Underlying Complications in the Management of Chronic Renal Failure. *Cureus*. 2017; 9(8): e1603.
18. Abdulla J, Shakor J, Shallal A. The effect of blood flow rates on dialysis adequacy and complications in both low and high flux membrane. 2020; 1039 – 43.
19. El-Sheikh M, El-Ghazaly G. Assessment of hemodialysis adequacy in patients with chronic kidney disease in the hemodialysis unit at Tanta University Hospital in Egypt. *Indian J Nephrol* 2016; 26(6): 398 – 404.
20. Elsharif ME, ahmed ME, M O, Gabar A, Miskeen E. Hemodialysis, plea of availability versus adequacy Gezira experience. *Sudan J Public Health* 2009; 4: 7 – 10.
21. Locatelli F, Buoncristiani U, Canaud B, Köhler H, Petitsclerc T, Zucchelli P. Dialysis dose and frequency. *Nephrol Dial Transplant Off Publ Eur Dial Transpl Assoc–Eur Ren Assoc*. 2005; 20(2): 285 – 96.