

การเปรียบเทียบความเพียงพอในการฟอกเลือดระหว่างการวัดโดย
เครื่องไตเทียมประสิทธิภาพสูงแบบออนไลน์และการวัดโดยแบบจำลองกลศาสตร์ของยูเรีย
ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะสุดท้ายที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม

Comparison of Hemodialysis Adequacy between Online Clearance Monitoring and Urea
Kinetic Model in End-Stage Renal Disease Patients undergoing Hemodialysis

ทรรศมน จันทรแก้ว^{1*}, นันทิภา อ้นคำภา^{1**}

Tassamon Jankaew^{1*}, Nunthipha Onkhompha^{1**}

Received: July 15, 2021; Received in revision: April 7, 2022; Accepted: April 11, 2022

บทคัดย่อ

บทนำ: การประเมินคุณภาพความเพียงพอในการฟอกเลือดที่มีแต่เดิมคือการวัดแบบจำลองกลศาสตร์ของยูเรีย (UKM) โดยการเก็บตัวอย่างเลือดส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการและมีค่าใช้จ่ายสูง ปัจจุบันมีการวัดที่สะดวกมากขึ้นโดยใช้เครื่องไตเทียมประสิทธิภาพสูงแบบออนไลน์ (OCM)

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลการวัดความเพียงพอในการฟอกเลือดแบบ OCM กับ UKM และเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์ทางคลินิกกับความเพียงพอในการฟอกเลือด

วิธีดำเนินการวิจัย: กลุ่มตัวอย่างคือผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะสุดท้ายที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมจำนวน 120 คน ช่วงกรกฎาคมถึงตุลาคม 2563 เครื่องมือเก็บข้อมูลประกอบด้วย แบบบันทึกข้อมูลทั่วไป, แบบประเมินความเพียงพอของการฟอกเลือด และแบบประเมินผลลัพธ์ทางคลินิก วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา การทดสอบที และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

ผลการศึกษา: กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชายและหญิง ร้อยละ 44.2 และ 55.8 ตามลำดับ อายุเฉลี่ย 67.7 ปี ค่าเฉลี่ยจากการเปรียบเทียบความเพียงพอในการฟอกเลือดที่วัดด้วยวิธี OCM กับค่าเฉลี่ยของการวัดด้วยวิธี UKM พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) อย่างไรก็ตามค่าเฉลี่ยของทั้งสองวิธีอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน (> 1.2) และพบว่า ผลลัพธ์ทางคลินิกในการวัด BUN, Cr และการคั่งน้ำหนักรวม มีความสัมพันธ์ทางลบกับความเพียงพอในการฟอกเลือดอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ($r = -0.634, -0.446$ และ -0.297 ตามลำดับ) ส่วนภาวะทุพโภชนาการ (albumin และ nPCR) ไม่มีความสัมพันธ์กับความเพียงพอในการฟอกเลือด กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดไม่มีอาการคลื่นไส้ อาเจียน เบื่ออาหาร และคันตามตัว

สรุป: การวัดความเพียงพอในการฟอกเลือดทั้งแบบ OCM และแบบ UKM สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการปฏิบัติงานได้ไม่แตกต่างกัน

คำสำคัญ: ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะสุดท้าย, การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม, ความเพียงพอในการฟอกเลือด, เครื่องไตเทียมประสิทธิภาพสูงแบบออนไลน์, แบบจำลองกลศาสตร์ของยูเรีย

¹ พยาบาลผู้เชี่ยวชาญการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม งานการพยาบาลผู้ป่วยโรคไตและไตเทียม

โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ ปทุมธานี 12120

Hemodialysis Expert Nurse, Thammasat University Hospital, Thammasat University, Pathumthani, 12120

*Corresponding E-mail: tassamontj@gmail.com; **Corresponding E-mail: nu.ponun@gmail.com

ABSTRACT

Background: The original quality assessment of hemodialysis adequacy is measured by Urea Kinetic Model (UKM) which is difficult and costly. Now, the online clearance monitoring (OCM) has been developed which is more convenient.

Objective: To compare of 2 measurements regarding adequacy of hemodialysis between OCM and UKM and to study correlation between clinical outcomes and adequacy of hemodialysis.

Material and methods: 120 subjects were ESRD patients undergoing hemodialysis, over a period of July to October 2020. Research instruments consisted of socio- geographic and health status records, assessment of adequacy of hemodialysis and assessment of clinical outcome. The data were analyzed by descriptive statistics, t- test and Pearson product- moment correlation coefficient.

Result: Subjects were male and female at 44.2% and 55.8% respectively, aged average of 67.7 years. The mean of comparisons regarding the adequacy of hemodialysis between OCM and UKM were statistically significant difference ($p < 0.05$). However, the means of both methods were within the standard (> 1.2). It clinical outcomes; - waste product clearances including BUN, Cr, and weight gain control negatively correlated with the adequacy of hemodialysis with statistically significant at 0.01 level ($r = -0.634$, -0.446 , and -0.297 respectively). For malnutrition (albumin and nPCR), it did not correlate with the adequacy of hemodialysis. All subjects had no nausea, vomiting, loss of appetite or itching.

Conclusion: Both OCM and UKM measurements of adequacy of hemodialysis can be a practical tool without significant difference.

Key words: Hemodialysis, Adequacy of Hemodialysis, End Stage Renal Disease Patients, Online Clearance Monitoring, Urea Kinetic Model

บทนำ

ผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย ควรได้รับการรักษาที่เหมาะสมด้วยการฟอกเลือดและการล้างไตทางช่องท้อง เพื่อลดอัตราการเจ็บป่วยหรืออัตราการเสียชีวิตให้น้อยที่สุด^[1] โดยการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม(hemodialysis) แบบคอนเวนชันนอล (conventional intermittent hemodialysis) เป็นการจัดการสะสมของเสีย (uremic toxin) โดยใช้กระบวนการแพร่ระยะเวลาในการฟอกเลือด 4-5 ชั่วโมง ใช้ตัวกรองที่มีประสิทธิภาพต่ำ ส่วนแบบฮีโมไดอะฟิเลตรชัน (hemodiafiltration: HDF) เป็นการฟอกเลือดโดยใช้ตัวกรองที่มีคุณสมบัติเส้นใยตัวกรองที่มีประสิทธิภาพสูง (highly permeable membrane) สามารถจัดสรรชนิดโมเลกุลใหญ่ได้เพิ่มมากขึ้น วัตถุประสงค์เพื่อลดภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ ที่เกิดจากการสะสมของเสียจากภาวะไตวายเรื้อรังซึ่งทำให้ผู้ป่วยมีอาการผิดปกติต่าง ๆ และอาจเป็นอันตรายถึงขั้นเสียชีวิตได้ ดังนั้นความเพียงพอของการฟอกเลือด (adequacy of hemodialysis) จึงเป็นเป้าหมายสำคัญในการควบคุมคุณภาพของการฟอกเลือดในผู้ป่วยไตวายเรื้อรัง ซึ่งภาวะแทรกซ้อนจากการฟอกเลือดไม่เพียงพอ ได้แก่ 1) ภาวะทุพโภชนาการ ทั้งการขาดโปรตีนและพลังงาน 2) อาการของยูรีเมีย (uremia) เช่น มีอาการเบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน ซึม คับ 3) ปัญหาการควบคุมกรด-ด่าง ให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม 4) ความผิดปกติที่เกิดจากการเสียสมดุลของแคลเซียม ฟอสเฟต เช่น ตะคริว 5) ระดับความดันโลหิตสูงหรือต่ำเกินค่าปกติ 6) การเกิดภาวะต่อมพาราไทรอยด์ทำงานเกินแบบทุติยภูมิ ตติยภูมิ (secondary tertiary

hyperparathyroidism) 7) ภาวะซีดจากภาวะไตวายเรื้อรัง และ 8) การควบคุมน้ำหนักให้ใกล้เคียงกับภาวะปกติไม่เกิดภาวะบวม ไม่มีการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักระหว่างการฟอกเลือดแต่ละครั้งมากเกินไป เป็นต้น ดังนั้นการประเมินความเพียงพอในการฟอกเลือด จึงต้องมีความแม่นยำและมีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์ทางคลินิก^[2] การประเมินค่าความเพียงพอในการฟอกเลือด ต้องมีประสิทธิภาพและความเชื่อถือได้เนื่องจากเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญดังที่กล่าวมาข้างต้น

การประเมินความเพียงพอของการฟอกเลือดที่ผ่านมาในศูนย์ไตเทียมพระเทพเฉลิมพระเกียรติ 60 พรรษา สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ มีการประเมินความเพียงพอของการฟอกเลือดโดยการประเมินปริมาณการสะสมของเสีย (uremic toxin) ที่ถูกขจัดออกจากร่างกายโดยตรง เป็นตัวบ่งชี้ค่าความพอเพียงในการฟอกเลือด ในผู้ป่วยฟอกเลือดเรื้อรังทุกรายอย่างต่อเนื่อง โดยทำการประเมินความเพียงพอของการฟอกเลือดทุก 3 เดือน โดยการวัดค่าความพอเพียงในการฟอกเลือดโดยใช้แบบจำลองกลศาสตร์ของยูเรีย (UKM) เป็นแบบจำลองทางกลศาสตร์ที่ศึกษาเป็นการขจัดยูเรียออกจากร่างกาย ผ่านเส้นใยตัวกรอง (dialyzer membrane) ซึ่งเป็นอัตราส่วนของยูเรียที่ถูกขจัดออกจากร่างกายในระหว่างการฟอกเลือดเปรียบเทียบกับปริมาตรของการกระจาย (volume of distribution) ของยูเรียทั้งหมดในการประเมินความเพียงพอในการฟอกเลือดแต่ละครั้งนั้น ต้องเก็บตัวอย่างเลือดส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อหาระดับยูเรียในเลือด 3 ตัวอย่าง และตรวจระดับความเข้มข้นของ

เลือด 1 ตัวอย่าง รวมปริมาณเลือดทั้งหมดประมาณ 15 มิลลิลิตร และมีงบประมาณในการตรวจ ประมาณ 400 บาท/ครั้ง (1,600 บาท/คน/ปี) ในศูนย์ไตเทียมเฉลิมพระเกียรติ 60 พรรษาฯนี้จำนวนผู้ป่วยมีทั้งหมด 120 คน ผู้ป่วยกลุ่มนี้ได้รับการวัดค่าความเพียงพอของการฟอกเลือดทุก 3 เดือน คิดเป็นเงินทั้งหมด 48,000 บาทต่อไตรมาส หรือคิดเป็น 192,000 บาทต่อปี ซึ่งจะเห็นว่าเป็นเงินจำนวนมากที่ใช้ในแต่ละปี และวิธีการประเมินความเพียงพอในการฟอกเลือดตามแนวทางดังกล่าวมีความยุ่งยากและต้องใช้งบประมาณมาก

ปัจจุบันที่ศูนย์ไตเทียมเฉลิมพระเกียรติ 60 พรรษาฯ มีเครื่องไตเทียมประสิทธิภาพสูงที่ได้พัฒนาวิธีการประเมินความเพียงพอของการฟอกเลือด โดยการวัดค่าคลีียร์แรน (clearance) ซึ่งเป็นวิธีการที่สะดวกมากกว่าวิธีเดิม สามารถทำการวัดได้ในขณะทำการฟอกเลือดและสามารถประเมินได้ในขณะที่ผู้ป่วยทำการฟอกเลือด โดยใช้หลักการวัดค่าคลีียร์แรน โดยทางศูนย์ไตเทียมเฉลิมพระเกียรติ 60 พรรษาฯ มีเครื่องรุ่นนี้จำนวน 30 เครื่อง เพื่อขยายการบริการรองรับผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่ต้องบำบัดทดแทนไต ทำให้สามารถประเมินความเพียงพอในการฟอกเลือดโดยวัดการขจัดค่าตัวนำออนไลน์ (online conductivity clearance) ได้ ซึ่งเป็นการใช้หลักการหาสัมประสิทธิ์การกรองของโซเดียมและยูเรียมีค่าใกล้เคียง จากการที่โซเดียมทำให้เกิดการนำไฟฟ้า (conductivity) ได้ ซึ่งเครื่องฟอกไตจะวัดปริมาณโซเดียมที่มีการเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละช่วงของการฟอกเลือด โดยวัดการขจัดค่าตัวนำ (conductivity clearance) โดยการจับสัญญาณการนำไฟฟ้า (conductivity sensor) และคำนวณออกมา

เป็นค่าความเพียงพอของการฟอกเลือด^[3] เนื่องจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเพียงพอของการฟอกเลือดได้ทำในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นชาวตะวันตกที่มีโครงสร้างร่างกายที่ใหญ่กว่าชาวเอเชีย และผลของการคำนวณหาความเพียงพอในการฟอกเลือดก็สัมพันธ์กับน้ำหนักตัวของผู้ป่วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาเปรียบเทียบการวัดความเพียงพอในการฟอกเลือดทั้งสองวิธีดังกล่าวในกลุ่มผู้ป่วยของศูนย์ไตที่เป็นชาวเอเชีย หากพบว่าวิธีใหม่มีมาตรฐานก็จะนำมาใช้ทดแทนวิธีเดิม ซึ่งวิธีการใหม่จะลดการสูญเสียเลือดจากการเจาะตัวอย่างเลือดส่งตรวจ นอกจากนี้ยังช่วยลดงบประมาณในการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการอีกทางหนึ่ง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความเพียงพอในการฟอกเลือดระหว่างการวัดโดยเครื่องไตเทียมประสิทธิภาพสูงแบบออนไลน์กับการวัดโดยแบบจำลองกลศาสตร์ของยูเรียในผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังระยะสุดท้ายที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์ทางคลินิกกับความเพียงพอในการฟอกเลือด ในผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม

นิยามคำศัพท์

ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะสุดท้าย หมายถึงผู้ป่วยที่มีภาวะการทำงานของไตที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง นานเกิน 3 เดือน จนไตสูญเสียการทำงานอย่างถาวรในที่สุด และมีอัตราการกรองของไต (GFR) ต่ำกว่า 15 มล/นาที/1.73 ตรม.

การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม ประสิทธิภาพสูง หมายถึง การฟอกเลือดผ่านเครื่องไตเทียมที่มีระบบติดตามการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับผู้ป่วยในระหว่างการฟอกเลือด ประกอบด้วยค่าความดันโลหิต, ปริมาณน้ำในร่างกาย, อุณหภูมิร่างกาย และมีระบบตรวจสอบประสิทธิภาพของการฟอกเลือด

ความเพียงพอในการฟอกเลือด หมายถึง การฟอกเลือดเพื่อขจัดของเสียออกจากร่างกายผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังในปริมาณที่ทำให้ผู้ป่วยมีคุณภาพชีวิตที่ดี ใกล้เคียงปกติ และมีชีวิตที่ยืนยาว

ความเพียงพอในการฟอกเลือดวัดโดยเครื่องไตเทียมประสิทธิภาพสูงแบบออนไลน์ หมายถึงการวัดความเพียงพอในการฟอกเลือดโดยไม่ต้องเจาะตัวอย่างเลือดเพื่อส่งตรวจแต่วัดผ่านเครื่องไตเทียมประสิทธิภาพสูงที่มีโปรแกรมในการวัดอยู่ในตัวเครื่องซึ่งใช้การเปลี่ยนแปลงของประจุที่เกิดขึ้นในขณะที่ฟอกเลือดมาแทนที่การขจัดยูเรียได้ทำให้สามารถวัดได้สะดวกและติดตามผลได้ตลอดเวลาที่ฟอกเลือด

ความเพียงพอในการฟอกเลือดวัดโดยแบบจำลองกลศาสตร์ของยูเรีย หมายถึงการวัดความเพียงพอในการฟอกเลือดโดยต้องเจาะตัวอย่างเลือดเพื่อส่งตรวจยูเรีย เนื่องจากร่างกายมีการสร้างยูเรียอยู่ตลอดเวลา การเปลี่ยนแปลงของปริมาณยูเรียในร่างกายระหว่างฟอกเลือดจึงเท่ากับผลต่างของการสร้างยูเรียและค่าการขจัดยูเรียโดยใช้สมการเพื่อคำนวณหาปริมาณการขจัดของเสียคือยูเรียออกจากร่างกายในขณะที่ฟอกเลือด

ผลลัพธ์ทางคลินิก หมายถึงภาวะแทรกซ้อนต่างๆ ที่เกิดขึ้นเมื่อผู้ป่วยได้รับการ

ฟอกเลือดไม่เพียงพอ ได้แก่ 1) อาการของภาวะยูรีเมีย ได้แก่ คลื่นไส้อาเจียน เบื่ออาหาร และคันตามตัว 2) ผลทางห้องปฏิบัติการต่างๆ เช่น ค่ายูเรีย (BUN), ครีตินิน (Cr), อัลบูมิน (albumin) และเอ็นพีซีอาร์ (nPCR) อยู่ในเกณฑ์ที่ไม่เหมาะสม 3) เกิดภาวะทุพโภชนาการ โดยดูจากค่าอัลบูมิน (albumin) และเอ็นพีซีอาร์ (nPCR) และ 4) การควบคุมน้ำหนักไม่ได้ เกิดภาวะบวม มีการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักระหว่างการฟอกเลือดแต่ละครั้งมากเกินไป

วิธีการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือผู้ป่วยไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย ที่เข้ารับการบำบัดทดแทนไตด้วยการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมประสิทธิภาพสูง ที่ศูนย์ไตเทียมเฉลิมพระเกียรติ 60 พรรษา สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดปทุมธานี

ขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 120 คน โดยคำนวณกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีของ Thorndike (1978) ซึ่งมีสูตรคำนวณดังนี้ $n = 10k + 50$

n คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

k คือจำนวนตัวแปรที่ทำการศึกษา (ตัวแปรอิสระ)

โดยการศึกษาครั้งนี้มีตัวแปรทั้งหมด 5 ตัวแปร $n = 10(5) + 50$ $n = 100$ คน และเพื่อป้องกันจำนวนกลุ่มตัวอย่างลดลงจากความไม่สมบูรณ์ของข้อมูลและการสูญหายของข้อมูลจึงเพิ่มกลุ่มตัวอย่างอีกร้อยละ 20 ดังนั้นจะได้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 120 คน โดยมีเกณฑ์การคัดกลุ่มตัวอย่าง (inclusion criteria) คือ

1) เป็นผู้ป่วยไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย ที่เข้ารับการบำบัดทดแทนไตด้วยการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม ที่ศูนย์ไตเทียมฯ ระหว่างเดือน กรกฎาคม ถึง เดือนตุลาคม 2563

2) เป็นเพศชายหรือหญิง ที่มีอายุมากกว่า 18 ปีขึ้นไป

3) สามารถเข้าร่วมในงานวิจัยจำนวน 2 ครั้ง ระยะเวลา 4 ชั่วโมงที่เข้ารับการบำบัดทดแทนไตด้วยการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม

4) มีความยินดีและเต็มใจที่จะร่วมในการศึกษา

ส่วนเกณฑ์ในการคัดออก (exclusion criteria) คือ มีภาวะแทรกซ้อนทำให้ไม่สามารถทำการบำบัดทดแทนไตด้วยการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมได้ตามแผนการรักษา

และเกณฑ์การยุติการเข้าร่วมการศึกษา (discontinuation criteria) คือ ผู้ป่วยมีการเปลี่ยนแปลงแผนการรักษาในระหว่างดำเนินการศึกษา หรือได้รับการปลูกถ่ายไต

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

1) แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป ข้อคำถามเกี่ยวกับ เพศ อายุ ศาสนา สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา ระยะเวลาในการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม

2) แบบประเมินค่าความเพียงพอของการฟอกเลือดทั้ง 2 วิธี ดังนี้

วิธีที่ 1 วัดความเพียงพอในการฟอกเลือดโดยใช้เครื่องไตเทียมที่มีประสิทธิภาพสูง ซึ่งมีโปรแกรมการทำงานประเมินค่าความพอเพียงของการฟอกเลือดเป็นระยะ โดยป้อนข้อมูลเพื่อคำนวณในโปรแกรม ได้แก่ อายุ เพศ น้ำหนักตัวแห้ง (กก.) ส่วนสูง (ซม.) ค่าความ

เข้มข้นของเม็ดเลือดแดง (Hct) เมื่อป้อนข้อมูลครบถ้วน หลังจากผู้ป่วยเริ่มทำการฟอกเลือด กดปุ่มเปิด (on) เพื่อให้เครื่องไตเทียมเริ่มทำงาน โดยตัววัด ค่าสื่อนำไฟฟ้า (conductivity) 2 ตัวภายในท่อน้ำยาล้างไตเข้าและออกจากตัวกรองเลือด จากนั้นจะปล่อยโซเดียมไอออนเข้าไป โซเดียมไอออนส่วนหนึ่งจะกรองผ่านตัวกรองเข้าไปอยู่ด้านเลือด ทำให้โซเดียมไอออนภายในท่อน้ำยาล้างไต ขาออกกลดลงเป็นผลให้วัดค่าสื่อนำไฟฟ้าได้ลดลง การเปลี่ยนแปลงค่าสื่อนำไฟฟ้าจะสามารถนำไปประเมินหาค่าความเพียงพอของการฟอกเลือด (Kt/V) เมื่อเสร็จสิ้นการฟอกเลือดให้บันทึกค่าความเพียงพอของการฟอกเลือด (Kt/V) ที่ได้

วิธีที่ 2 วัดแบบจำลองกลศาสตร์ของยูเรีย โดยการเก็บตัวอย่างเลือดก่อนและหลังการฟอกเลือด เพื่อหาค่ายูเรีย, ครีตินิน (BUN, Cr) และค่าความเข้มข้นของเม็ดเลือดแดง (Hct) แล้วลงค่าผลเลือดดังกล่าวที่ได้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์การคำนวณแบบจำลองกลศาสตร์ของยูเรียเวอร์ชันจุฬา (Chula version UKM calculator) หลังจากใส่ค่าต่างๆ จนครบแล้ว โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะแสดงผลลัพธ์ค่าความเพียงพอของการฟอกเลือด ($spKt/V$) ครึ่งนั้นออกมา

3) แบบประเมินผลลัพธ์ทางคลินิก เป็นแบบประเมินที่ดัดแปลงจากโปรแกรมทีดีเอ็มเอส (TDMS) ซึ่งใช้ในการรายงานมาตรฐานผลลัพธ์ทางคลินิก และภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นในผู้ป่วยที่เข้ารับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม ได้แก่

3.1) อาการของภาวะยูรีเมีย ได้แก่ คลื่นไส้ อาเจียน เบื่ออาหาร และคันตามตัว

3.2) ผลทางห้องปฏิบัติการต่างๆ เช่น ค่ายูเรีย (BUN), ครีตินิน (Cr), อัลบูมิน (albumin) และเอ็นพีซีอาร์ (nPCR)

3.3) ภาวะทุพโภชนาการ โดยดูจากค่าอัลบูมิน (albumin) และเอ็นพีซีอาร์ (nPCR)

3.4) คำนวณน้ำหนักตัวก่อนฟอกเลือด

ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

มีขั้นตอนดังนี้

1) ภายหลังได้รับการรับรองจาก คณะอนุกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มธ. ชุมที่ 3 สาขาวิทยาศาสตร์

2) ทำหนังสือผ่านผู้อำนวยการ โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ เพื่อขอเก็บรวบรวมข้อมูล

3) หลังจากได้รับการอนุมัติให้เก็บข้อมูล ผู้ช่วยวิจัยเริ่มดำเนินการเก็บข้อมูลโดย คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามคุณสมบัติที่กำหนดไว้ และเข้าพบกลุ่มตัวอย่างเพื่อแนะนำตัว พร้อมทั้งชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล การพิทักษ์สิทธิผู้ป่วยในการเข้าร่วมการวิจัย รวมทั้งขออนุญาตศึกษาแฟ้มประวัติจากกลุ่มตัวอย่าง

4) เมื่อกลุ่มตัวอย่างยินดียินยอมเข้าร่วมการวิจัยด้วยความสมัครใจ ให้กลุ่มตัวอย่างอ่านรายละเอียดและลงนามเข้าร่วมการวิจัย

5) กลุ่มตัวอย่างมาฟอกเลือดตามนัด ปกติและได้รับการประเมินความเพียงพอในการฟอกเลือดทั้ง 2 วิธีพร้อมกันดังนี้ วิธีที่ 1 การวัดโดยเครื่องไตเทียมประสิทธิภาพสูงแบบออนไลน์ ใช้โปรแกรมการทำงาน OCM ป้อนค่า V ที่คำนวณได้จากการวัดโดยเครื่อง BCM ป้อนค่า minimum Kt/V (กรณีฟอกเลือด 3 ครั้ง/สัปดาห์ ใช้ค่า 1.4 และฟอกเลือด 2 ครั้ง/สัปดาห์ ใช้ค่า 2.3) เมื่อป้อนข้อมูล

ครบถ้วน หลังจากผู้ป่วยเริ่มทำการฟอกเลือด กดปุ่ม ON เพื่อให้เครื่องไตเทียมเริ่มทำงาน เมื่อเสร็จสิ้นการฟอกเลือดให้บันทึกค่า Kt/V ที่ได้ วิธีที่ 2 การวัดแบบจำลองกลศาสตร์ของยูเรีย เก็บตัวอย่างเลือดเพื่อส่งตรวจ pre HD BUN, post HD BUN และ CBC ใส่ข้อมูลของผู้ป่วย การรักษาและผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Chula version UKM calculator เมื่อใส่ค่าต่าง ๆ จนครบแล้ว โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะแสดงผลลัพธ์ออกมา

6) หลังจากได้ข้อมูลครบถ้วนแล้ว นำไปวิเคราะห์และนำเสนอในภาพรวมและนำผลที่ได้จากการวิจัยสรุปเพื่อเป็นประโยชน์ทางการพยาบาลและเป็นแนวทางในการพัฒนาการพยาบาลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ดังนี้

1) ข้อมูลทั่วไป ใช้สถิติพรรณนา (descriptive statistics) โดยแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2) เปรียบเทียบความแตกต่างของความเพียงพอในการฟอกเลือด จากการวัดโดยเครื่องไตเทียมประสิทธิภาพสูงแบบออนไลน์ กับการวัดโดยแบบจำลองกลศาสตร์ของยูเรีย ด้วยสถิติ paired t-test

3) วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์ทางคลินิกกับความเพียงพอในการฟอกเลือด โดยใช้สถิติสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson product-moment correlation coefficient)

การพิทักษ์สิทธิของผู้ร่วมวิจัย

การวิจัยนี้ได้รับความเห็นชอบจาก คณะอนุกรรมการจริยธรรมของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ชุมที่ 3 (รหัส

โครงการวิจัย 056/2563 วันที่รับรอง 28 มิถุนายน พ.ศ.2563) และได้รับอนุมัติจากผู้อำนวยการโรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติให้เก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างทุกคนได้รับการชี้แจงจากผู้วิจัยเกี่ยวกับวัตถุประสงค์การวิจัย วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ระยะเวลาของการวิจัยและ ประโยชน์ที่จะได้รับ พร้อมทั้งชี้แจงให้ทราบถึงสิทธิของกลุ่มตัวอย่างในการตอบรับหรือปฏิเสธการเข้าร่วม สิทธิที่จะตัดสินใจด้วยตนเองและสิทธิที่จะได้รับการปกปิดชื่อและรักษาความลับส่วนบุคคลโดยไม่มีผลต่อการดูแลรักษาใด ๆ ทั้งสิ้น

ผลการวิจัย

ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างพบว่ากลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชายและหญิง ร้อยละ 44.2 และ 55.8 ตามลำดับ อายุเฉลี่ย 67.7 ปี โดยส่วนใหญ่มีอายุ 71 ปีขึ้นไป ร้อยละ 46.7 กลุ่มตัวอย่างได้รับการวินิจฉัยโรคไตเรื้อรัง ซึ่งมีโรคร่วม 3 อันดับแรก ได้แก่ ความดันโลหิตสูง เบาหวาน และไขมันในเลือดสูง คิดเป็นร้อยละ 94.2, 55.0 และ 48.3 ตามลำดับ การฟอกเลือด ส่วนใหญ่ใช้เส้นฟอกเลือดแบบการผ่าตัดต่อหลอดเลือด (AVF/AVG) ร้อยละ 77.5 กลุ่มตัวอย่างที่ฟอกเลือด 2 ครั้งต่อสัปดาห์มีจำนวน 17 คน คิดเป็น

ร้อยละ 14.2 การฟอกเลือดส่วนใหญ่ 3 ครั้งต่อสัปดาห์มีจำนวน 103 คน คิดเป็นร้อยละ 85.8 น้ำหนักก่อนฟอกเลือด โดยเฉลี่ย 62.87 กิโลกรัม ส่วนน้ำหนักแห้งโดยเฉลี่ย 60.74 กิโลกรัม และน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นก่อนฟอกเลือดโดยเฉลี่ย 2.13 กิโลกรัม ก่อนฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีอาการเพียง 2 อาการคือ ภาวะบวม จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 22.5 และภาวะซีด 17 คน คิดเป็นร้อยละ 14.2

ความถี่ของการฟอกเลือด และค่าความเพียงพอของการฟอกเลือดตามการวัดทั้ง 2 วิธี พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ฟอกเลือด 2 ครั้งต่อสัปดาห์มีความเพียงพอในการฟอกเลือดโดยเครื่องไตเทียมประสิทธิภาพสูงแบบออนไลน์ มีค่าเฉลี่ย 1.90 (S.D.=0.38) น้อยสุด 1.14, มากสุด 2.62 และโดยการวัดแบบจำลองกลศาสตร์ของยูเรีย ค่าเฉลี่ย 1.95 (S.D.=0.35) น้อยสุด 1.1, มากสุด 2.65 สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ฟอกเลือด 3 ครั้งต่อสัปดาห์มีความเพียงพอในการฟอกเลือดโดยใช้เครื่องไตเทียมประสิทธิภาพสูงแบบออนไลน์มีค่าเฉลี่ย 1.92 (S.D.=0.45) น้อยสุด 0.86, มากสุด 3.02 และโดยวิธีการวัดแบบจำลองกลศาสตร์ของยูเรียมีค่าเฉลี่ย 2.01 (S.D.=0.31) น้อยสุด 1.41, และมากสุด 2.87 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความถี่ของการฟอกเลือด และค่าความเพียงพอของการฟอกเลือดตามการวัดทั้ง 2 วิธี (n = 120)

วิธีการวัดความเพียงพอในการฟอกเลือด	ค่าความเพียงพอในการฟอกเลือด 2 ครั้ง/สัปดาห์ (n=17) (14.2%)				ค่าความเพียงพอในการฟอกเลือด 3 ครั้ง/สัปดาห์ (n=103) (85.8%)				t-test	p-value (2-tailed)
	น้อยสุด	มากที่สุด	$\bar{X}$	S.D.	น้อยสุด	มากที่สุด	$\bar{X}$	S.D.		
การใช้เครื่องไตเทียมประสิทธิภาพสูงแบบออนไลน์	1.14	2.62	1.90	0.38	0.86	3.02	1.92	0.45	1.073	0.299
การวัดแบบจำลองกลศาสตร์ของยูเรีย	1.1	2.65	1.95	0.35	1.41	2.87	2.01	0.31	3.240	0.002**

**p<0.01

จากตารางที่ 1 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลการวัดความเพียงพอของการฟอกเลือดความถี่ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ ด้วยวิธีการใช้เครื่องไตเทียมประสิทธิภาพสูงแบบออนไลน์ และวิธีการวัดแบบจำลองกลศาสตร์ของยูเรีย พบว่า ผลการวัดความพอเพียงทั้ง 2 วิธีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลการวัดความเพียงพอของการฟอกเลือดความถี่ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ด้วยวิธีการใช้เครื่องไตเทียมประสิทธิภาพสูงแบบออนไลน์ และวิธีการวัดแบบจำลองกลศาสตร์ของยูเรีย พบว่า ค่าเฉลี่ยของผลการวัดความเพียงพอของการฟอกเลือดด้วยวิธีการใช้เครื่องไตเทียมประสิทธิภาพสูงแบบออนไลน์แตกต่างโดยมีค่าน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของผลการวัดความเพียงพอของการฟอกเลือดด้วยวิธีการวัดแบบจำลองกลศาสตร์ของยูเรียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อย่างไรก็ตามค่าเฉลี่ยทั้ง 2 ค่า (1.92 และ 2.01) ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ได้มาตรฐานความพอเพียงของการฟอกเลือดคือ ไม่น้อยกว่า 1.2 ตามสมาคมพยาบาลโรคไตแห่งประเทศไทย [4] และ K-DOQI clinical practice guidelines for hemodialysis adequacy 2006^[5]

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์ทางคลินิกด้านค่ายูเรีย (BUN), ครีตินิน (cr), อัลบูมิน (albumin), เอ็นพีซีอาร์ (nPCR) และความสามารถในการคั่งน้ำหนักร่วมกับความเพียงพอในการฟอกเลือดด้วยวิธีการวัดแบบจำลองกลศาสตร์ของยูเรีย โดยใช้สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน พบว่าค่า BUN ค่า Creatinine และความสามารถในการคั่งน้ำหนักร่วมกันเชิงลบกับความเพียงพอในการฟอกเลือดที่ระดับนัยสำคัญทาง

สถิติ 0.01($r=-.634$, $-.446$, และ -0.297 ตามลำดับ) ส่วนผลลัพธ์ทางคลินิกด้านโภชนาการ ค่า Albumin และ ค่า nPCR พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กับความเพียงพอในการฟอกเลือดด้วยวิธีการวัดแบบจำลองกลศาสตร์ของยูเรีย นอกจากนี้ พบว่ากลุ่มกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่มารับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม ในระยะ 1 เดือนที่ผ่านมา ก่อนวันที่เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง ไม่มีอาการทางคลินิกดังต่อไปนี้เลย คือ ไม่มีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ไม่ เบื่ออาหาร และไม่คันตามตัวดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์ทางคลินิกกับความเพียงพอในการฟอกเลือดด้วยวิธีการวัดแบบจำลองกลศาสตร์ของยูเรีย โดยใช้สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ($n = 120$)

ผลลัพธ์ทางคลินิก	ค่าสหสัมพันธ์(r)	p-value
ค่า ค่ายูเรีย (BUN)	-.634	0.000**
ค่าครีตินิน (cr)	-.446	0.000**
ค่าอัลบูมิน (albumin)	-0.131	0.153
ค่าเอ็นพีซีอาร์ (nPCR)	-0.098	0.286
ความสามารถในการคั่งน้ำหนัก	-0.297	0.001**

**P-value < 0.01

อภิปรายผล

เปรียบเทียบความเพียงพอในการฟอกเลือดระหว่างการวัดโดยเครื่องไตเทียมประสิทธิภาพสูงแบบออนไลน์ กับการวัดโดยแบบจำลองกลศาสตร์ของยูเรียในผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังระยะสุดท้ายที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม

ผลการเปรียบเทียบค่าความเพียงพอในการฟอกเลือดทั้ง 2 วิธีคือ การวัดโดยเครื่องไตเทียมประสิทธิภาพสูงแบบออนไลน์และการ

วัดแบบจำลองกลศาสตร์ของยูเรีย โดยใช้การทดสอบที (paired t-test) พบว่า ในกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการฟอกเลือด 2 ครั้งต่อสัปดาห์ ค่าความพอเพียงในการฟอกเลือดทั้ง 2 วิธี ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ซึ่งเป็นการสนับสนุนว่าทั้ง 2 วิธีสามารถใช้ในการวัดความเพียงพอในการฟอกเลือดได้ไม่แตกต่างกัน

สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการฟอกเลือด 3 ครั้งต่อสัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของผลการวัดความเพียงพอ ในการฟอกเลือดทั้ง 2 วิธีมีความแตกต่างกันโดยค่าเฉลี่ยผลการวัดโดยเครื่องไตเทียมประสิทธิภาพสูงแบบออนไลน์น้อยกว่าผลการวัดแบบจำลองกลศาสตร์ของยูเรีย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อย่างไรก็ตามค่าเฉลี่ยความเพียงพอในการฟอกเลือด ทั้งการฟอกเลือด 2 ครั้งต่อสัปดาห์ และ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ มีความเพียงพอในการฟอกเลือด (1.92 และ 2.01) อยู่ในเกณฑ์ที่ได้มาตรฐาน คือ ไม่น้อยกว่า 1.2 ตามสมาคมพยาบาลโรคไตแห่งประเทศไทย^[4] และ K-DOQI clinical practice guidelines for hemodialysis adequacy 2006^[5] ทั้งสองวิธีสามารถใช้วัดความเพียงพอในการฟอกเลือดได้ไม่แตกต่างกัน หรือในกรณีที่ต้องการความแม่นยำเป็นกรณีพิเศษก็สามารถใช้ทั้ง 2 วิธีเพื่อยืนยันผลเพิ่มเติมได้ แต่การวัดโดยเครื่องไตเทียมประสิทธิภาพสูงแบบออนไลน์จะลดการสูญเสียเลือดจากการเก็บตัวอย่างเลือดเพื่อส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการและสามารถช่วยให้ผู้ป่วยและโรงพยาบาลลดค่าใช้จ่ายในการเจาะเลือดเพื่อหาค่าผลทางห้องปฏิบัติการได้ปีละ 192,000 บาทต่อปี ซึ่งผลการศึกษาเปรียบเทียบทั้งสองวิธีที่ได้กล่าวมาสอดคล้องกับการศึกษาของ

จุลภัทร ยศสุนทรากุล^[6] ที่พบว่า ความเพียงพอของการฟอกเลือดทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Breitsameter, G. และคณะ^[7] พบว่า ความแตกต่างระหว่างวิธีวัดแบบจำลองกลศาสตร์ของยูเรีย Kt/V ของ Lowrie (L) และผลที่วัดจากเครื่องไตเทียมประสิทธิภาพสูงแบบออนไลน์ (OCM) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.999$ และ $r=0.577$)

ผลการศึกษาครั้งนี้ยังสนับสนุนว่าการประเมินค่าความเพียงพอในการฟอกเลือดด้วยการวัดโดยเครื่องไตเทียมประสิทธิภาพสูงแบบออนไลน์กับ การวัดแบบจำลองกลศาสตร์ของยูเรียมีความเพียงพอในการฟอกเลือดได้ไม่แตกต่างกัน สามารถใช้ประเมินโดยวิธีใดวิธีหนึ่งหรือทั้งสองวิธีได้ ซึ่งการรักษาด้วยวิธีการฟอกเลือดเหมือนกับการให้ยาผู้ป่วย หลังการฟอกเลือดผู้ป่วยส่วนใหญ่จะมีอาการดีขึ้นอย่างชัดเจน แต่ผู้ป่วยบางรายยังมีอาการต่าง ๆ อยู่ ซึ่งหากไม่มีการประเมินขนาดการฟอกเลือด (dialysis dose) ว่าเพียงพอสำหรับผู้ป่วยรายนั้นหรือไม่ จะไม่ทราบแน่ชัดว่าอาการต่าง ๆ ของผู้ป่วยเกิดจากการฟอกเลือดที่ไม่เพียงพอหรือเกิดจากสาเหตุอื่น ๆ เช่นเดียวกับการประเมินขนาดยาสำคัญที่ให้แก่ผู้ป่วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันที่ผู้ป่วยได้รับการฟอกเลือดอย่างสม่ำเสมอ หากอาศัยเพียงการประเมินจากอาการและอาการแสดงจะเป็นการยากที่จะประเมินว่าขนาดของการฟอกเลือดนั้นเหมาะสมและเพียงพอสำหรับผู้ป่วยแต่ละรายหรือไม่ จึงจำเป็นต้องมีวิธีการประเมินที่สามารถนำไปปฏิบัติในการดูแลผู้ป่วยฟอกเลือดที่ทำได้ไม่ยากและทำได้ในเวชปฏิบัติทั่วไป^[2] ผลการศึกษาจึงเป็นประโยชน์ต่อศูนย์ไตเทียมพระเทพฯสำหรับใช้เป็นข้อมูล

ในการปฏิบัติการพยาบาล ปรับคำสั่งในการฟอกเลือดให้เหมาะสมเป็นปัจจุบัน และวางแผนการดูแลผู้ป่วยลดการสูญเสียเลือดจากการเจาะตัวอย่างเลือดส่งตรวจ นอกจากนี้ยังช่วยลดงบประมาณในการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการอีกทางหนึ่ง

ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์ทางคลินิกกับความเพียงพอในการฟอกเลือด ในผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม

ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์ทางคลินิกทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ค่ายูเรีย (BUN) และค่าครีตินิน (Cr) มีความสัมพันธ์ทางลบกับความเพียงพอในการฟอกเลือดด้วยวิธีวัดแบบจำลองกลศาสตร์ของยูเรีย อธิบายได้ว่าการฟอกเลือดที่มีค่าความเพียงพอสูงกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ส่งผลทำให้ค่ายูเรีย (BUN) และครีตินิน (Cr) ที่เป็นการสะสมของเสีย (uremic toxin) ในเลือดน้อยลง ซึ่ง สอดคล้องกับการศึกษาของ จุลภัทร ยศสุนทรากุล^[6] ที่พบว่าผลการฟอกเลือดมีผลทำให้การขจัดสารที่เป็นผลเสียต่อร่างกายลดลง ส่วนผลลัพธ์ทางคลินิกที่พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับความเพียงพอในการฟอกเลือดในเรื่องภาวะโภชนาการ ได้แก่ ค่าอัลบูมิน (albumin) และค่าเอ็นพีซีอาร์ (nPCR) อธิบายได้จากข้อจำกัดของอัลบูมินในเลือดที่มีค่าครึ่งชีวิต (half life) นานประมาณ 14-20 วัน และปริมาณน้ำในร่างกายมีผลกระทบต่อค่าอัลบูมินในเลือดเนื่องจากอัลบูมินอาจเพิ่มขึ้นได้จากภาวะน้ำในร่างกายมีปริมาณลดลง และอัลบูมินเป็นโปรตีนที่สร้างมาจากตับ ในเวลาที่มีปฏิกิริยาการอักเสบเกิดขึ้น ร่างกายจะลดการสร้างอัลบูมินลง นอกจากนี้ อาจมีการสูญเสียอัลบูมิน เนื่องจากความ

ผิดปกติอื่น ๆ เช่น โรคตับ การติดเชื้อ การผ่าตัด และการบาดเจ็บ^[8]

ในส่วนค่าของโปรตีนที่ผู้ป่วยบริโภค (normalized protein catabolic rate: nPCR) นอกจากความเพียงพอในการฟอกเลือดแล้วยังมีปัจจัยจากผู้ป่วยได้แก่ การเจ็บป่วยซ้ำซ้อน (frequent hospitalization) การเจ็บป่วยจากโรคร่วมอื่น ๆ เช่น โรคหัวใจ โรคเบาหวาน อัมพาต ความผิดปกติของเมตาบอลิซึมของสารอาหารในร่างกายในภาวะไตวาย (abnormal nutrient metabolism) อาการเบื่ออาหารจากโรคซึมเศร้า จากยาบางชนิด อาการท้องผูก โลหิตจาง ความผิดปกติของฮอร์โมน เช่น ภาวะดื้อต่ออินซูลิน (insulin resistance) การติดเชื้อและการอักเสบในร่างกาย สภาพทางจิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม เช่น ภาวะซึมเศร้า การถูกทอดทิ้ง อยู่คนเดียว ความยากจนและการใช้สารเสพติดหรือแอลกอฮอล์ นอกจากนี้ปัจจัยจากการฟอกเลือดได้แก่ ไบโออินคอมแพททิเบิลเมมเบรน (bio-incompatible membranes) การสูญเสียสารอาหาร ได้แก่ โปรตีน และกรดอะมิโน ทางน้ำยาที่ใช้ฟอกเลือด การใช้ตัวกรองซ้ำหลาย ๆ ครั้ง (reuse dialyzer) การกระตุ้นปฏิกิริยาการอักเสบระหว่างเลือดผู้ป่วยและตัวกรอง^[9] ทำให้มีเพอมีอะบิลิตี (permeability) ต่ออัลบูมินเพิ่มขึ้น มีการศึกษาพบว่ามี การสูญเสียโปรตีนและกรดอะมิโนมากขึ้นถึงร้อยละ 50 หลังจากใช้ตัวกรองครั้งที่ 6 ทำให้ผู้ป่วยมีอัลบูมินในเลือดลดลง^[10]

ส่วนผลลัพธ์ทางคลินิกด้านความสามารถในการคุม น้ำหนัก มีความสัมพันธ์กันเชิงแปรผกผันกับความเพียงพอในการฟอกเลือด ซึ่งสอดคล้องกับ

แนวคิดของปัญหาที่กล่าวว่า หากมีความเพียงพอในการฟอกเลือด ผู้ป่วยจะไม่มี การเพิ่มขึ้นของน้ำหนักระหว่างการฟอกเลือดแต่ละครั้ง (intradialytic weight gain) มากเกินไป สามารถควบคุมน้ำหนักให้ใกล้เคียงกับภาวะปกติ (normal body weight) ไม่เกิดภาวะบวม^[11] การศึกษานี้พบว่า ในระยะ 1 เดือนที่ผ่านมา ก่อนวันที่เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม ไม่พบมีอาการทางคลินิกต่อไปนี้เลย ได้แก่ อาการคลื่นไส้ อาเจียน เบื่ออาหาร และ ค้นตามตัว ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของปัญหาที่กล่าวว่า หากมีความเพียงพอในการฟอกเลือด ผู้ป่วยจะปราศจากอาการของ uremia ต่าง ๆ เช่น อาการทางระบบทางเดินอาหาร (เบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน) อาการทางระบบประสาท (ซึม) ระบบผิวหนัง (คัน)^[11] และเมื่อการฟอกเลือดได้เพียงพอทำให้ลดอัตราการเจ็บป่วยลดลงด้วย

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากการศึกษานี้เป็นการศึกษา ระยะสั้น การวัดผลทางคลินิกเป็นช่วงระยะเวลาหนึ่ง ควรมีการศึกษาในระยะยาวถึงปัจจัยอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กับความเพียงพอในการฟอกเลือด (hemodialysis adequacy) ซึ่งเป็นตัวชี้วัดเพื่อการประกันคุณภาพการรักษาโดยการบำบัดทดแทนไตด้วยการฟอกเลือด ได้แก่ ปัจจัยจากการกระบวนการฟอกเลือด เช่น การใช้ตัวกรองซ้ำหลายๆ ครั้ง (reused dialyzer) และควรมีการศึกษาเพื่อติดตามเกี่ยวกับอัตราการเสียชีวิต (mortality rate) และ อัตราการเจ็บป่วย (morbidity rate)

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วย ความกรุณา ความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก คณะผู้บริหารโรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ อ.นพ.อภิชาติ ฉัตรไกรเลิศ และรศ.ดร.เยาวรัตน์ มัชฌิม ที่ปรึกษางานวิจัย ที่ได้ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ รวมทั้งให้กำลังใจขอขอบพระคุณ อ.นพ.ธานี เอี่ยมศรีตระกูล, ผศ.ดร.บวรลักษณ์ ทองทวี, อ.ธัญรัตน์ บุญไทย, พว.ศศิพิมพ์ ไพโรจน์กิจตระกูล และพว.วรรณมา บรรจงรักษา ที่กรุณาเสียสละเวลาในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็นในงานวิจัย สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณกลุ่มตัวอย่างทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ และให้ความร่วมมืออย่างดี ในการตอบแบบสอบถามและให้สัมภาษณ์ รวมทั้งบุคคลท่านอื่นที่มีได้กล่าวนาม ณ ที่นี้ ที่มีส่วนช่วยเหลือ สนับสนุนมาโดยตลอด จน การศึกษาวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ “การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ ปีงบประมาณ 2562”

เอกสารอ้างอิง

1. ประเสริฐ ธนกิจจารุ. Current situation of chronic kidney disease in Thailand สถานการณ์ปัจจุบันของโรคไตเรื้อรังในประเทศไทย [อินเทอร์เน็ต]. 2557 [เข้าถึงวันที่ 1 มกราคม 2562] เข้าถึงได้จาก: http://www.dms.moph.go.th/dmsweb/dmsweb_v2_2/content/org/webpageJDMS_30/demo/data/2558/255805/no.5_01.pdf

2. ธนิต จิรนนท์ธวัช. Dialysis Review for Nurse 2018. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์กรุงเทพเวชสาร; 2561.
3. ทวี ชาญชัยจิรา. Hemodialysis apparatus and online monitoring. ใน: ธนิต จิรนนท์ธวัช, สิริภา ช่างศิริกุลชัย, ธันดา ตระการวานิช, วสันต์ สุเมธกุล, บรรณาธิการ. Quality dialysis in the year 2010. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์บริษัทเท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัลพับลิเคชั่น จำกัด; 2553. หน้า 61 – 86.
4. สมาคมพยาบาลโรคไตแห่งประเทศไทย. ข้อเสนอแนะเวชปฏิบัติการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม พ.ศ. 2557. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เดือนตุลา; 2557.
5. Sabry, A.A., Alsaran, K., Yehia, A., El-Shafey, E.M., and Al-Yousef, A. Hemo-dialysis Adequacy: A Comparative Multi-Center Study Between OCM and Calculated Kt/V from Two Centers. Journal of Nephrology & Therapeutics 2011; 1:108. Doi: 10.4172/2161-0959.1000108.
6. จุลภัทร ยศสุนทรากุล. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการฟอกเลือดแบบออนไลน์ฮีมโอดีอะฟิเตอร์ชั้นกับแบบคอนเวกทีฟคอนโทรล ดับเบิลไฮ-ฟลักซ์ ฮีมโอดีอะฟิเตอร์ชั้น. [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอายุรศาสตร์ ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์]. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2547.
7. Breitsameter, G., Figueiredo, A.E. and Kochhann, D. S. Calculation Kt/V in Hemo-dialysis: a comparison between the formulas. Brazilian. J Bras Nefrol 2012; 34(1): <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22441178/>.
8. ธัญวรินทร์ ตั้งเสริมวงค์. ความสำคัญของทีมโภชนบำบัดในการดูแลผู้ป่วย บทบาทของนักกำหนดอาหาร. ใน: ส่งศรี แก้วถนอม, บุชชา พราหมณสุทธิ, อรวรรณ พิชิตไชยพิทักษ์, สิริกานต์ เตชะวนิช, อุบลัมภ์ ศุภสินธุ์, บรรณาธิการ. พยาบาลโภชนบำบัด (Nutrition support nurse). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์กรุงเทพเวชสาร; 2560. หน้า 15 – 28.
9. อุบลัมภ์ ศุภสินธุ์. Nutrition in Dialysis. ใน: บัญชา สติระพจน์, อำนาจ ชัยประเสริฐ, เนาวนิตย์ นาทา, อุบลัมภ์ ศุภสินธุ์, บรรณาธิการ. Manual of Dialysis. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: นำอักษรการพิมพ์; 2561. หน้า 520 – 532.
10. ปรมัตถ์ ชีมาไชย. Dialyzer reuse. ใน: บัญชา สติระพจน์, เนาวนิตย์ นาทา, ปรมัตถ์ ชีมาไชย, พามิลา ทรรคนะวิภาส, อุบลัมภ์ ศุภสินธุ์, บรรณาธิการ. Pocket dialysis. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: นำอักษรการพิมพ์; 2556. หน้า 68-80.
11. ปวีณา สุสัณฐิตพงษ์. Adequacy of hemodialysis. ใน: สมชาย เอี่ยมอ่อง, ญัฐชัย ศรีสวัสดิ์, เกรียง ตั้งสง่า, ปวีณา สุสัณฐิตพงษ์, ขจร ตีรณธนากุล, เกื้อเกียรติ ประดิษฐ์พรศิลป์, บรรณาธิการ. Hemodialysis renal replacement therapy. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2556. หน้า 847-938.