



คะแนนการทำนายทางคลินิกเพื่อทำนายการเกิดภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษาในผู้ป่วยล้างไตทางช่องท้อง

ปิยรัตน์ โรจน์สง่า

แผนกอายุรกรรม โรงพยาบาลอุดรธานี

A Clinical Prediction Score to Predict Refractory Peritonitis in Peritoneal Dialysis Patients

Piyarat Rojsanga

Department of Medicine, Udonthani Hospital

Received: 30 January 2022 / Edit: 15 March 2022 / Accepted: 28 March 2022

บทคัดย่อ

หลักการและวัตถุประสงค์: การล้างไตทางช่องท้องชนิดต่อเนื่องมีภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญคือ การติดเชื้อในเยื่อช่องท้อง (Peritoneal dialysis related peritonitis) ถ้าปริมาณเม็ดเลือดขาวในน้ำยาล้างไตมากกว่า 100 เซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร ภายหลังการรักษาเกิน 5 วัน เรียกว่าภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษา (refractory peritonitis) ยังไม่มีการทำเครื่องมือเพื่อใช้ทำนายภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษาในผู้ป่วยล้างไตทางช่องท้องมาก่อน ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง Clinical prediction score จากอาการทางคลินิกในช่วงต้นมาพยากรณ์การเกิดภาวะ refractory peritonitis

วิธีการศึกษา: การวิจัยติดตามแบบย้อนหลัง (retrospective cohort study) ในผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่ได้รับการล้างไตทางช่องท้องในโรงพยาบาลอุดรธานี และได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบ ในช่วง 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2559 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2560 สร้างชุดตัวแปรทำนายด้วย multivariable logistic regression สร้างคะแนนความเสี่ยงด้วย Logistic coefficients ของตัวแปร สร้างคะแนนความเสี่ยงรายข้อ และคะแนนความเสี่ยงรวม แล้วนำคะแนนกลับไปทำนาย Refractory peritonitis กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $\alpha=0.05$

ผลการศึกษา: พบเยื่อช่องท้องอักเสบทั้งหมด 395 ครั้ง เป็นภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษาทั้งหมด 78 ครั้ง (ร้อยละ 19.8) ปัจจัยที่นำมาคิดคะแนนในวันที่ 3 ของการรักษา ได้แก่ การมีภาวะทุพโภชนาการ, อาการปวดท้อง อาการถ่ายเหลว ยังมีอาการนำยาชุน จำนวนเม็ดเลือดขาวในน้ำยาฟอกไต $\geq 1,000$ เซลล์ ต่อลบ.มม., จำนวนเม็ดเลือดขาวในน้ำยาฟอกไตและ \geq ร้อยละ 50 ของจำนวนเม็ดเลือดขาวในน้ำยาฟอกไตในวันที่ 1 ของการรักษา คะแนนการทำนายทางคลินิกสามารถทำนายการเกิดภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษาได้ดีมี AuROC 0.95 (95% CI 0.92-0.97) ค่า Likelihood ratio of positive เท่ากับ 0.02 ในกลุ่มเสี่ยงต่ำ 1.5 ในกลุ่มเสี่ยงปานกลาง และ 19.3 ในกลุ่มเสี่ยงสูง

สรุป: คะแนนการทำนายทางคลินิกเพื่อทำนายการเกิดภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษาสามารถช่วยในการประเมินและดูแลผู้ป่วยล้างไตทางช่องท้องที่เกิดภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบ

คำสำคัญ: การล้างไตทางช่องท้อง, ภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบ, ไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย, ไม่ตอบสนองต่อการรักษา, การทำนายทางคลินิก

Abstract

Background and Objective: Peritoneal dialysis related peritonitis is the major complication in peritoneal dialysis patients. After 5 days of proper treatment, leukocytes in the dialysate are still more than 100 cells/ mm³ is called refractory peritonitis. No clinical tools have been made to predict refractory peritonitis. This study aimed to develop the clinical prediction score to predict refractory peritonitis in peritoneal dialysis patients.

Method: This study was retrospective cohort study in peritoneal dialysis patients who were diagnosed with peritonitis from July 2016 to December 2017 in Udon Thani Hospital. Multivariate logistic regression analysis was used to develop the clinical prediction factors and transformed into scores by logistic coefficients and created an associated risk score and total risk score.

Results: 395 episodes of peritonitis were included in analysis; 78 episodes (19.8%) were refractory peritonitis. The prognostic factors that include in score were malnutrition, abdominal pain on the 3rd day of treatment, diarrhea on the 3rd day of treatment, still cloudy effluent on the 3rd day of treatment, white blood cells in dialysate on the 3rd day of treatment $\geq 1,000$ cells/mm³, white blood cells in dialysate on the 3rd day of treatment $\geq 50\%$ of white blood cells in dialysate on the 1st day of treatment. The prediction score had good performance to predict refractory peritonitis with an AuROC of 0.95 (95% CI 0.92-0.97). The Likelihood ratio of positive was 0.02 in the low-risk category, 1.5 in the moderate-risk category and 19.3 in the high-risk category.

Conclusion: A clinical prediction score to predict refractory peritonitis may help the clinician to monitor and care in peritoneal dialysis patients with peritonitis.

Keywords: Peritoneal Dialysis, peritonitis, end-stage renal disease, refractory, clinical prediction rule

*Corresponding author: Piyarat Rojsanga, E-mail: piyarat099@cpird.in.th

บทนำ

ปัจจุบันในประเทศไทยมีจำนวนผู้ป่วยไตวายเรื้อรังระยะสุดท้ายที่ได้รับการล้างไตทางช่องท้องเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องพบว่าภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญคือ ภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบจากการล้างไตทางช่องท้อง¹ ถ้าให้การรักษาที่ไม่รวดเร็วและเหมาะสมพอ ก็จะทำให้ต้องเปลี่ยนวิธีการบำบัดทดแทนไตไปเป็นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม² มีการศึกษาพบว่าถ้าปริมาณเม็ดเลือดขาวในน้ำยาล้างไตมากกว่า 100 เซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร ภายหลังการรักษาที่เหมาะสมเกิน 5 วัน เรียกว่าภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษา (refractory peritonitis) พบความล้มเหลวต่อการรักษาสูงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ปริมาณเม็ดเลือดขาวน้อยกว่า 100 เซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร^{3,4} ในทางปฏิบัติแพทย์จะปรับยาปฏิชีวนะที่ครอบคลุมเชื้อมากขึ้นหลังจากให้ยาตาม standard regimen 5 วันแล้วปริมาณเม็ดเลือดขาวในน้ำยาล้างไตยังมากกว่า 100 เซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร โดยไม่เอาสายล้างไตออก ซึ่งพบว่าผู้ป่วยหลายคนเมื่อปรับยาปฏิชีวนะแล้วปริมาณเม็ดเลือดขาวในน้ำยาล้างไตยังคงสูงกว่า 100 เซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร และทำให้ต้องเอาสายล้างไตทางช่องท้องออก การนำสายล้างไตออกข้างเพิ่มอัตราเสี่ยงต่อการเสื่อมของเยื่อช่องท้อง และเพิ่มอัตราการตายในผู้ป่วย^{2,5}

การศึกษาส่วนใหญ่จะหาปัจจัยที่เป็นความเสี่ยงหรือพยากรณ์ต่อผลการรักษาภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบที่รวมทั้งอัตราการเสียชีวิตและการล้มเหลวต่อการรักษา พบว่าปัจจัยที่เสี่ยงต่อการเกิดภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษาได้แก่ อายุมาก เบาหวาน มีโรคของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน การติดเชื้อมาก การติดเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ มีความดันโลหิตต่ำ มีภาวะโซเดียมในเลือดต่ำ มีระดับ C-reactive protein ในเลือดสูง จำนวนเม็ดเลือดขาวยังสูงในน้ำยาฟอกไตในวันที่ 3 หรือ 5 เป็นต้น^{3-4,6-10} มีข้อมูลงานศึกษาน้อยมากที่ศึกษาปัจจัยหรืออาการทางคลินิกในช่วงต้นของการรักษาที่จะพยากรณ์ภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษา ในผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบ มีการศึกษาก่อนหน้าของผู้วิจัยที่เก็บข้อมูลทางคลินิกที่อาศัยข้อมูลใน 3 วันแรกของการรักษาในวันที่ 3 ของการรักษาได้แก่ ผู้ป่วยมีภาวะทุพโภชนาการ ผู้ป่วยยังคงมีอาการปวดท้อง ผู้ป่วยยังคงมีอาการถ่ายเหลว ผู้ป่วยยังคงมีน้ำยาขุ่นจำนวนเม็ดเลือดขาวในน้ำยาฟอกไตยังสูง และ จำนวนผู้ป่วยที่มีจำนวนเม็ดเลือดขาวในน้ำยาฟอกไต \geq ร้อยละ 50 ของจำนวนเม็ดเลือดขาวในน้ำยาฟอกไตในวันที่ 1 ของการรักษา ว่าสามารถทำนายการเกิดภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษา¹¹ แต่ยังไม่มีการทำ predictor tool จากอาการทางคลินิกช่วงต้นที่จะใช้พยากรณ์การเกิดภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษา

จึงเป็นที่มาให้ทางผู้วิจัยทำการศึกษานี้ขึ้นเพื่อนำปัจจัยทางคลินิกในช่วง 3 วันแรกของการรักษาที่พยากรณ์ถึงภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษาในผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบไปพัฒนาต่อเป็น prediction score ที่จะพยากรณ์การเกิดภาวะ refractory peritonitis การทราบปัจจัยทางคลินิกในช่วงต้นของการรักษา และสามารถนำไปพยากรณ์การเกิดภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษาในผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบจะสามารถนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาการดูแล ฝ้าติดตามอย่างใกล้ชิดและให้การรักษาผู้ป่วยได้ดียิ่งขึ้น

วิธีการศึกษา

เป็นการศึกษาติดตามแบบย้อนหลัง (retrospective cohort study) ชนิด prognostic prediction research ในผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่ได้รับการล้างไตทางช่องท้องของโรงพยาบาลอุดรธานี และได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบ ตั้งแต่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2559 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2560 ทำการเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลคือเวชระเบียนและแบบบันทึกติดตามการรักษา (follow-up chart) ได้แก่ ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย การเปลี่ยนน้ำยาฟอกไตที่ทำโดยผู้ป่วยหรือโดยผู้ดูแล ข้อมูลผลทางห้องปฏิบัติการ ข้อมูลอาการและอาการแสดงของผู้ป่วยในวันแรกที่เข้ารับการรักษา วันที่ 3 และ 5 ของการรักษา และจนถึงสิ้นสุดการรักษา โดยเปรียบเทียบข้อมูลต่างๆในช่วงวันแรกและวันที่ 3 ของการรักษาระหว่างกลุ่มผู้ป่วยที่เกิดภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษา และกลุ่มที่ไม่เกิดภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษา

ผู้ป่วยที่วินิจฉัยภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบในโรงพยาบาลอุดรธานีจะได้รับการรักษาโดยอ้างอิงจาก ISPD guideline² โดยยาปฏิชีวนะที่เลือกให้ในการ empirical treatment โดยให้ทาง intraperitoneal ได้แก่ cefazolin และ ceftazidime แต่ถ้ามีประวัติแพ้ยาในกลุ่ม penicillin จะปรับยาเป็นกลุ่ม aminoglycoside และ vancomycin มีการส่งตรวจเพาะเชื้อของน้ำยาฟอกไตในวันแรกของการรักษา และตรวจจำนวนเม็ดเลือดขาวในน้ำยาฟอกไตในวันแรก วันที่ 3 และ 5 ของการรักษา ทำการปรับเปลี่ยนยาปฏิชีวนะภายหลังทราบผลเพาะเชื้อซึ่งผลมักออกวันที่ 7 ของการรักษา ถ้าให้ยาปฏิชีวนะที่ครอบคลุมเชื้อ 5 วันแล้วปริมาณเม็ดเลือดขาวในน้ำยาล้างไตยังมากกว่า 100 เซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตรจะวินิจฉัย refractory peritonitis และให้เอาสายล้างไตออก

ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยอ้างอิงจากข้อมูลการศึกษาก่อนหน้านี้¹¹ ที่มีข้อมูลพื้นฐานทางคลินิกในช่วง 3 วันแรกที่สัมพันธ์กับการเกิด refractory peritonitis ในวันที่ 3 ของการรักษา ได้แก่ ภาวะทุพโภชนาการ มีปวดท้อง มีถ่ายเหลว มีน้ำยาขุ่น จำนวนเม็ดเลือดขาวในน้ำยาฟอกไต และ จำนวนผู้ป่วยที่มีจำนวนเม็ดเลือดขาวในน้ำยาฟอกไต \geq ร้อยละ 50 ของจำนวนเม็ดเลือดขาวในน้ำยาฟอกไตในวันที่ 1 ของการรักษา จากสัดส่วนของภาวะทุพโภชนาการในกลุ่มไม่เกิด refractory peritonitis คือ ร้อยละ 24.92 และในกลุ่มเกิด refractory peritonitis คือ ร้อยละ 39.97 กำหนดให้ ratio ของกลุ่มที่ไม่เกิด refractory peritonitis ต่อกลุ่มที่เกิด refractory peritonitis 1:4.16 จากสัดส่วนที่พบจากการศึกษาก่อนหน้านี้¹¹ ใช้การทดสอบ one sided ระดับ significance= 0.05 และ power= 0.80 จะได้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 380 ราย โดยอยู่ในกลุ่มไม่เกิด refractory peritonitis 306 ราย และในกลุ่มเกิด refractory peritonitis 74 ราย

ภาวะทุพโภชนาการในการศึกษานี้อาศัยข้อมูลจากเวชระเบียนผู้ป่วย โดยอ้างอิงจากแบบประเมิน Subjective Global Assessment (SGA) ว่ามีภาวะทุพโภชนาการ หรืออาศัยข้อมูลว่ามีลักษณะต่อไปนี้เป็น น้ำหนักตัวลดลงมากกว่าร้อยละ 7-10 ในช่วง 3-6 เดือน หรือ ดัชนีมวลกาย (BMI) น้อยกว่า 18.5 กก./ม² และระดับแอลบูมินในเลือดน้อยกว่า 3.5 กรัม/ดล.

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อเสร็จสิ้นการวิจัยผู้วิจัยตรวจสอบข้อมูลความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูล ระบุรหัส บันทึกถ่วงคอมพิวเตอร์และวิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรมสำเร็จรูป STATA ใช้สถิติพรรณนาวิเคราะห์ข้อมูลโดยแสดงข้อมูลแจกแจงในรูปแบบการแจกแจงความถี่ ร้อยละ ข้อมูลต่อเนื่องที่แจกแจงแบบปกติแสดงในรูปแบบค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ข้อมูลที่ไม่แจกแจงปกติแสดงในรูปแบบค่ามัธยฐาน (Median) และเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile) ที่ 25 และ 75 (Interquartile range: IQR) และวิเคราะห์เปรียบเทียบโดยใช้สถิติ Chi-square และ Independent t-test และวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงใช้สถิติวิเคราะห์ Multivariable logistic regression analysis และทำ Score transformation ของแต่ละตัวแปรทำนายโดยอาศัย Logistic regression coefficient ของตัวแปรนั้นหารด้วยค่า coefficient ของตัวแปรที่มีค่า coefficient น้อยที่สุดแล้วปิดเศษที่ใกล้ 0.5 มากที่สุดเพื่อนำไปสร้าง clinical risk score ของตัวทำนายแต่ละตัว และทำการรวมคะแนนเพื่อเป็นคะแนนรวมทั้งหมด ประเมิน discriminative performance ของคะแนนโดยแสดงเป็น AuROC curve และ Calibration ของตัวแปรทำนายด้วย Hosmer-Lemeshow goodness of fit test ทำ Internal validation ของ clinical risk score โดยการทำ Bootstrap (300 การจำลอง) ตัวคะแนนรวมของผู้ป่วยถูกแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ กลุ่มความเสี่ยงต่ำ ปานกลาง และสูง ความสามารถในการทำนายของคะแนนความเสี่ยงแต่ละระดับแสดงเป็น Likelihood ratio of positive และ 95% CI โดยกำหนดค่าความเชื่อมั่นในการทดสอบทางสถิติ ที่ระดับน้อยกว่า 0.05 การศึกษานี้ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน โรงพยาบาลอุดรธานี หนังสือรับรองเลขที่ 78/2564 และจากคณะกรรมการงานวิจัยทางคลินิกของไทย (Thai Clinical Trials Registry, TCTR Committee) หนังสือรับรองเลขที่ TCTR20211122007.

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย (Inclusion criteria)

1. ผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่ได้รับการล้างไตทางช่องท้องในโรงพยาบาลอุดรธานี ที่มีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป
2. ผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่ได้รับการล้างไตทางช่องท้องที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบจากการล้างไตทางช่องท้อง ตามเกณฑ์ต่อไปนี้อย่างน้อย 2 ข้อ จาก 3 ข้อคือ 1) อาการปวดท้องหรือน้ำยาล้างไตขุ่น 2) เม็ดเลือดขาวในน้ำยาล้างไตมากกว่า 100 เซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร 3) ผลเพาะเชื้อจากน้ำยาล้างไตพบแบคทีเรีย

เกณฑ์การคัดออกจากการวิจัย (Exclusion criteria)

1. ภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบที่มีสาเหตุจากลำไส้ทะลุหรือติดเชื้อในอวัยวะอื่นๆ ภายในช่องท้อง
2. ภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบที่ไม่ได้เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย ได้แก่การติดเชื้อรา (fungus) หรือเชื้อไมโคแบคทีเรีย (mycobacterium)
3. ไม่สามารถติดตามเวชระเบียนของผู้ป่วยได้
4. ประวัติในเวชระเบียนมีข้อมูลไม่ครบ (Incomplete Data) นิยามโดย ไม่ทราบผลการตรวจเม็ดเลือดขาวในน้ำยาล้างไตก่อนเริ่มการรักษาด้วยยาปฏิชีวนะ หรือมีผลตรวจเม็ดเลือดขาวในน้ำยาล้างไตในวันที่ 3 และวันที่ 5 ของการรักษา

ผลการศึกษา

รวบรวมข้อมูลจากผู้ป่วยไตวายเรื้อรังระยะสุดท้ายที่ได้รับการล้างไตทางช่องท้องและได้รับการวินิจฉัยภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบช่วงวันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2559 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2560 พบการติดเชื้อทั้งหมด 418 ครั้ง คิดเป็น 0.34 ครั้งของการติดเชื้อต่อคนต่อปี คัดออก 23 ครั้ง เนื่องจากพบเป็นการติดเชื้อรา 16 ครั้ง เป็นการติดเชื้อ Mycobacterium 1 ครั้ง ไม่สามารถตามเวชระเบียนได้ 4 ครั้ง และข้อมูลไม่สมบูรณ์ 2 ครั้ง เหลือการติดเชื้อที่นำมาวิเคราะห์ทั้งหมด 395 ครั้ง พบภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษา 78 ครั้ง (ร้อยละ 19.75) (รูปที่ 1)

ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย อาการทางคลินิกในวันที่ 1 และ 3 ของผู้ป่วยจำแนกตามภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบเป็นกลุ่มที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษาและกลุ่มที่เกิดภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษา (ตารางที่ 1-3) อายุเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มอยู่ที่ 55 ปี สาเหตุไตวายส่วนใหญ่เกิดจากเบาหวาน ลักษณะข้อมูลพื้นฐานส่วนใหญ่ของผู้ป่วยทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ลักษณะทางคลินิกจากการทำ Univariable analysis แล้วนำไปวิเคราะห์ต่อด้วย Multivariable logistic regression model พบปัจจัยที่สามารถทำนายการเกิดภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษาในวันที่ 3 ของการรักษา ได้แก่ ภาวะทุพโภชนาการ มีอาการปวดท้อง มีถ่ายเหลว มีน้ำยาขุ่น จำนวนเม็ดเลือดขาวในน้ำยาฟอกไต $\geq 1,000$ ตัว/ลูกบาศก์มิลลิเมตร และจำนวนเม็ดเลือดขาวในน้ำยาฟอกไต \geq ร้อยละ 50 ของจำนวนเม็ดเลือดขาวในน้ำยาฟอกไตในวันที่ 1 (ตารางที่ 4) ภายหลังจากการทำ Score transformation โดยอาศัย Logistic regression coefficient ได้แบ่งคะแนนของแต่ละตัวแปรเป็น 2 ช่วง ได้ Clinical risk score อยู่ในช่วง 0 ถึง 9.5 คะแนน โดยค่าเฉลี่ยรวมของคะแนนอยู่ที่ 2.8 ± 2.4 คะแนน และมีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มที่เกิดภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษาและกลุ่มที่ไม่เกิดภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (2.0 ± 1.8 vs. 6.2 ± 1.5 , $p < 0.001$) ค่า Clinical risk score สามารถทำนายการเกิดภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษาด้วย AuROC 0.95 (95%CI 0.92-0.97) (รูปที่ 2) โดย p-value ของ The Hosmer-Lemeshow goodness of fit test คือ 0.86 จาก Clinical risk score แบ่งผู้ป่วยออกเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มความเสี่ยงต่ำ (คะแนน ≤ 2) ความเสี่ยงปานกลาง (คะแนน 2.5-6.5) และกลุ่มความเสี่ยงสูง (คะแนน ≥ 7) ต่อการเกิดการเกิดภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษา (ตารางที่ 5) ค่า Likelihood ratio of positive ต่อการเกิดการเกิดภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษาคือ 0.02 (95%CI 0-0.1) ในกลุ่มความเสี่ยงต่ำ, 1.5 (95%CI 0.9-2.3) ในกลุ่มความเสี่ยงปานกลาง และ 19.3 (95%CI 8.4-49.4) ในกลุ่มความเสี่ยงสูง โดยค่า CI ของทุกกลุ่มไม่มีทับซ้อนกัน การแบ่งกลุ่มสามารถทำนายความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษาด้วย AuROC 90.4% (95%CI: 87.7-93.2) ภายหลังจากทำ Internal validation ด้วย Bootstrap พบว่า Clinical risk score ยังสามารถทำนายการเกิดภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษาด้วย AuROC 0.95 (95%CI 0.90-0.98, $p < 0.001$) ตัว Score calibration plot แสดง good agreement ระหว่าง Clinical risk score และการเกิดภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษา (รูปที่ 3) จาก Risk curve analysis (รูปที่ 4) และ Decision curve analysis (รูปที่ 5) แสดงว่าคะแนน

ทำนายความเสี่ยงต่อการเกิด refractory peritonitis สูงขึ้น เมื่อคะแนนของ Clinical risk score เพิ่มขึ้นและในเชิงอรรถประโยชน์ทางคลินิกพบว่าตัว Clinical risk score ของทำนาย

การเกิดภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษา สามารถให้ Net benefit ที่สูงเมื่อใช้คะแนนในการทำนายการเกิดภาวะ refractory peritonitis

Table 1 Baseline characteristic in patients with or without refractory peritonitis.

Clinical characteristics	Refractory peritonitis (n= 78)	No refractory peritonitis (n= 317)	p-value	AuROC (95%CI)
	n (%)	n (%)		
Male	39 (50)	142 (44.8)	0.41	0.47 (0.42-0.52)
Age (years)	55.0 ± 2.2	55.7 ± 13.1	0.68	0.48 (0.43-0.53)
Weight (kg.)	55.3 ± 1.1	56.4 ± 9.3	0.36	0.48 (0.43-0.53)
BMI (kg/m ²)	21.9 ± 3.6	22.5 ± 3.1	0.14	0.45 (0.40-0.50)
Cause of ESKD			0.50	0.49 (0.44-0.54)
Diabetic nephropathy	33 (42.3)	137 (43.2)		
Hypertensive nephrosclerosis	6 (7.7)	17 (5.4)		
Glomerulonephritis	3 (3.9)	22 (6.9)		
Obstructive uropathy	14 (17.9)	43 (13.6)		
ADPKD	0 (0)	8 (2.5)		
Others/unknown	22 (28.2)	90 (28.4)		
Co-morbidity				
Diabetes	36 (46.2)	139 (43.9)	0.71	0.51 (0.46-0.56)
Hypertension	77 (98.7)	308 (97.2)	0.43	0.50 (0.46-0.56)
Renal calculi	22 (28.2)	66 (20.8)	0.16	0.54 (0.49-0.59)
Ischemic heart disease	4 (5.1)	12 (3.8)	0.59	0.51 (0.46-0.56)
Cerebrovascular disease	5 (6.4)	30 (9.5)	0.40	0.49 (0.43-0.53)
Dyslipidemia	28 (35.9)	135 (42.6)	0.28	0.47 (0.42-0.52)
COPD	3 (3.8)	8 (2.5)	0.53	0.51 (0.45-0.56)
Gout	10 (12.8)	35 (11.0)	0.66	0.51 (0.46-0.56)
Chronic hepatitis B	4 (5.1)	29 (9.1)	0.25	0.48 (0.43-0.53)
Chronic hepatitis C	3 (3.8)	10 (3.2)	0.76	0.50 (0.45-0.55)
Malnutrition	31 (39.7)	79 (24.9)	0.009	0.57 (0.52-0.62)
Hb (g/dL)	9.1 ± 2.2	10.2 ± 8.5	0.27	0.46 (0.41-0.51)
WBC (cell/ μ l)	10,408.6 ± 4,591.9	10,168.7 ± 10,991.9	0.85	0.58 (0.53-0.63)
BUN (mg/dl)	55.4 ± 22.2	51.4 ± 20.2	0.12	0.55 (0.50-0.60)
(mg/dl) Cr	41.8 ± 197.2	17.6 ± 84.6	0.10	0.51 (0.46-0.56)
(mmol/l) K	3.8 ± 0.9	3.9 ± 2.4	0.84	0.53 (0.48-0.58)
(g/dl) Albumin	2.8 ± 0.7	3.0 ± 0.6	0.02	0.40 (0.35-0.45)
(mg/dl) Blood sugar	144.7 ± 63.9	139.2 ± 73.3	0.54	0.56 (0.51-0.61)
Culture			0.39	0.52 (0.47-0.57)
Gram positive bacteria	26 (33.3)	130 (41.0)		
Gram negative bacteria	30 (38.5)	100 (31.6)		
No growth	22 (28.2)	87 (27.4)		

Abbreviations: BMI; body mass index, ESKD; end stage kidney disease, ADPKD; autosomal dominant polycystic kidney disease, COPD; chronic obstructive pulmonary disease, Hb; hemoglobin, WBC; white blood cell count, BUN; blood urea nitrogen, Cr; serum creatinine, K; serum potassium, AuROC; Area under received operating characteristic curve, 95%CI; 95% confidence interval.

Table 2 Clinical characteristics in Day 1 of treatment in patients with or without refractory peritonitis.

Clinical characteristics	Refractory peritonitis	No refractory peritonitis	p-value	AuROC (95%CI)
	(n= 78)	(n= 317)		
	n (%)	n (%)		
Fever in Day 1	52 (66.7)	195 (61.5)	0.40	0.52 (0.48-0.58)
Abdominal pain in Day 1	69 (88.5)	289 (91.2)	0.46	0.49 (0.44-0.54)
Diarrhea in Day 1	36 (46.2)	107 (33.8)	0.04	0.56 (0.51-0.61)
Cloudy effluent in Day 1	78 (100)	303	0.06	0.52 (0.47-0.57)
Exit site infection	5 (6.4)	20 (6.3)	0.97	0.50 (0.45-0.55)
SBP in Day 1	134.9 ± 29.0	143.8 ± 34.1	0.03	0.43 (0.38-0.48)
DBP in Day 1	76.9 ± 15.9	80.0 ± 16.0	0.12	0.46 (0.41-0.51)
WBC in effluent Day1	2,361.5 ± 5,468.0	2,915.8 ± 4,828.5	0.38	0.42 (0.37-0.47)

Abbreviations: SBP; systolic blood pressure, DBP; diastolic blood pressure, WBC; white blood cell count, AuROC; Area under received operating characteristic curve, 95%CI; 95% confidence interval.

Table 3 Clinical characteristics in Day 3 of treatment in patients with or without refractory peritonitis.

Clinical characteristics	Refractory peritonitis	No refractory peritonitis	p-value	AuROC (95%CI)
	(n= 78)	(n= 317)		
	n (%)	n (%)		
Fever in Day 3	22 (28.2)	18 (5.7)	<0.001	0.61 (0.56-0.66)
Abdominal pain in Day 3	65 (83.3)	134 (42.3)	<0.001	0.71 (0.66-0.75)
Diarrhea in Day 3	18 (23.1)	20 (6.3)	<0.001	0.58 (0.53-0.63)
Cloudy effluent in Day 3	75 (96.2)	106 (33.4)	<0.001	0.81 (0.77-0.85)
SBP in Day 3 (mmHg)	126.6 ± 23.1	134.3 ± 24.6	0.01	0.41 (0.36-0.46)
DBP in Day 1 (mmHg)	71.8 ± 13.7	74.7 ± 14.2	0.10	0.44 (0.39-0.49)
WBC in effluent Day3 (cell/mm ³)	2,269.9 ± 4,692.0	278.3 ± 549.0	<0.001	0.87 (0.84-0.90)
WBC in effluent Day 3 ≥ 1,000 cell/mm ³	32 (41.0)	19 (6.0)	<0.001	0.68 (0.63-0.72)
Ratio of WBC in effluent Day 3/Day 1 ≥ 50%	58 (74.4)	36 (11.4)	<0.001	0.82 (0.77-0.85)

Abbreviations: SBP; systolic blood pressure, DBP; diastolic blood pressure, WBC; white blood cell count, AuROC; Area under received operating characteristic curve, 95%CI; 95% confidence interval.

Table 4 Significant predictors of refractory peritonitis from multivariable logistic regression analysis, odds ratio (OR), 95% confidence interval (CI), beta coefficient (β) and assigned item scores.

Predictors	Adjusted OR (95% CI)	p-value	β	Item score
Malnutrition				
No	1.0 (Reference)	-	0	0
Yes	3.5 (1.5-8.1)	0.003	1.26	1
Abdominal pain in Day 3				
No	1.0 (Reference)	-	0	0
Yes	5.4 (2.1-13.7)	<0.001	1.69	1.5
Diarrhea in Day 3				
No	1.0 (Reference)	-	0	0
Yes	4.7 (1.6-13.7)	0.004	1.56	1.5
Cloudy effluent in Day 3				
No	1.0 (Reference)	-	0	0
Yes	12.7 (3.5-46.1)	<0.001	2.54	2
WBC in effluent Day3 ≥ 1,000 cell/mm³				
No	1.0 (Reference)	-	0	0
Yes	3.1 (1.3-7.4)	0.008	1.14	1
Ratio of WBC in effluent Day3/Day1 ≥ 50%				
No	1.00 (Reference)	-	0	0
Yes	14.2 (6.2-32.3)	<0.001	2.65	2.5

Abbreviations: WBC; white blood cell count.

Table 5 Distribution of refractory peritonitis vs no refractory peritonitis into low, moderate and high-risk categories, likelihood ratio of positive (LHR+) and 95% confidence interval (CI).

Risk categories	Score	Refractory peritonitis	No refractory peritonitis	LHR+	95%CI	p-value
		(n=78)	(n=317)			
		n (%)	n (%)			
Low	<2.5	1 (0.5)	201 (99.5)	0.02	0-0.1	<0.001
Moderate	2.5-6.5	39 (26.5)	108 (73.5)	1.5	0.9-2.3	0.1
High	>6.5	38 (82.6)	8 (17.4)	19.3	8.4-49.4	<0.001
Mean ± SD		6.2 ± 1.5	2.0 ± 1.8			<0.001

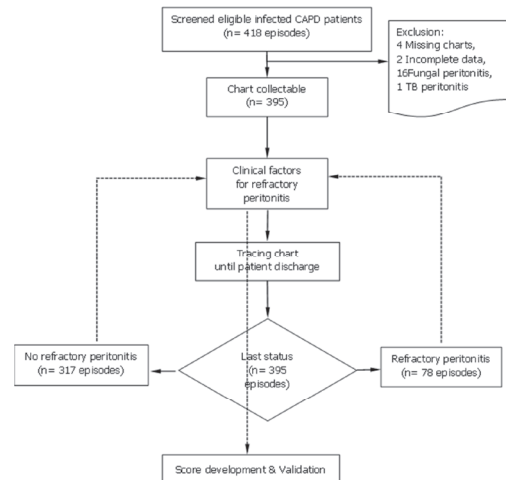


Figure 1 Study Flow on the selection of eligible patients for prediction tool of refractory peritonitis.

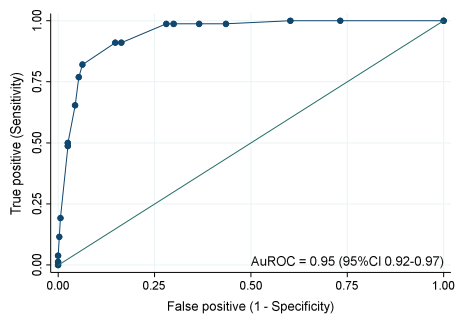


Figure 2 Area under received operating characteristic curve (AuROC) of clinical prediction score of refractory peritonitis and 95% confidence interval (95%CI).

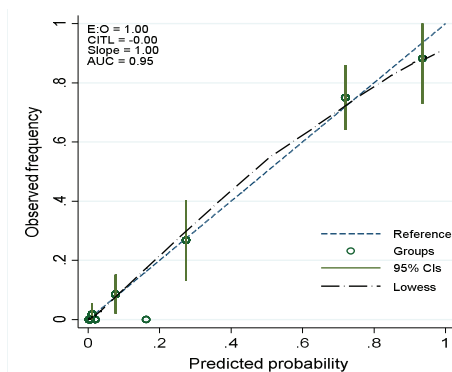


Figure 3 Calibration plot between score-predicted probability of refractory peritonitis and observed refractory peritonitis. Abbreviations: AUC, area under the curve; 95% Cis, 95% confidence intervals; CITL, calibration-in-the-large.

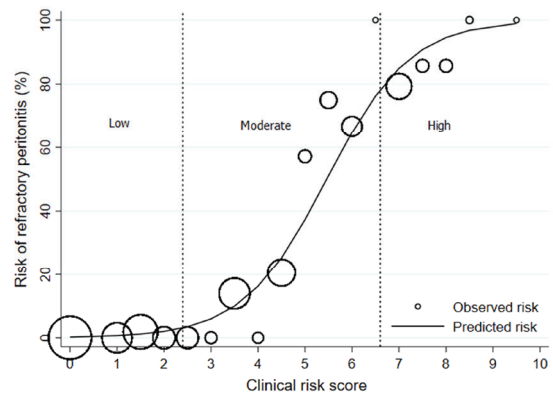


Figure 4 The Risk curve analysis: observed risk of refractory peritonitis (hollow circles) and predicted risk of refractory peritonitis by scores (solid line), size of circles represents relative number of patients in each score.

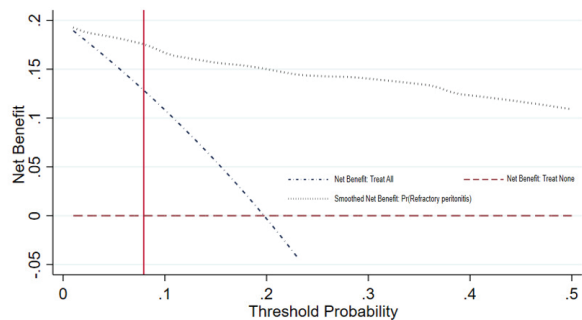


Figure 5 The Decision curve analysis of the clinical risk score: The result for the prediction model is the dot line (Smoothed Net Benefit). The two other lines are for “Net Benefit: Treat All” (short-dash dot line) and “Net Benefit: Treat None” (dash line).

วิจารณ์

ผู้วิจัยสร้าง Clinical prediction score สำหรับการเกิดภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษา (refractory peritonitis) ในผู้ป่วยไตวายเรื้อรังระยะสุดท้ายที่ได้รับการล้างไตทางช่องท้องและได้รับการวินิจฉัยภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบ โดยอาศัยลักษณะทางคลินิกเบื้องต้นของผู้ป่วย อาการและอาการแสดง และจำนวนเม็ดเลือดขาวในน้ำยาฟอกไตที่เป็นข้อมูลทางคลินิกที่สามารถติดตามได้ง่ายในเวชปฏิบัติ ในวันที่ 3 ของการรักษาซึ่งประกอบด้วย การที่ผู้ป่วยมีภาวะทุพโภชนาการ มีอาการปวดท้อง มีถ่ายเหลวมีน้ำยาขุ่นในวันที่ 3 ของการรักษา จำนวนเม็ดเลือดขาวในน้ำยาฟอกไต

$\geq 1,000$ /ลูกบาศก์มิลลิเมตร และจำนวนเม็ดเลือดขาวในน้ำยาฟอกไต \geq ร้อยละ 50 ของจำนวนเม็ดเลือดขาวในน้ำยาฟอกไตในวันที่ 1 และเมื่อทำการแบ่งผู้ป่วยเป็น risk category ตามระดับคะแนน ก็พบว่า มี discriminative performance และมี Calibration ที่ดีต่อการทำนายการเกิดภาวะ refractory peritonitis

ภาวะทุพโภชนาการเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบจากการล้างไตทางช่องท้อง และสัมพันธ์กับการที่ผู้ป่วยต้องเปลี่ยนวิธีการบำบัดทดแทนไตไปเป็นการฟอกเลือดและมีอัตราการตายที่สูงขึ้น¹²⁻¹⁴ ภาวะทุพโภชนาการมีผลทำให้ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายอ่อนแอลง ทำให้มีโอกาสติดเชื้อได้ง่ายมากขึ้น และเพิ่มความเสี่ยงการไม่ตอบสนองต่อการรักษา^{15,16}

ในวันที่ 3 ของการรักษาที่ผู้ป่วยยังมีอาการปวดท้อง มีถ่ายเหลวมีน้ำยาฟอกไตจำนวนเม็ดเลือดขาวในน้ำยาฟอกไต $\geq 1,000$ /ลูกบาศก์มิลลิเมตร และจำนวนเม็ดเลือดขาวในน้ำยาฟอกไต \geq ร้อยละ 50 ของจำนวนเม็ดเลือดขาวในน้ำยาฟอกไตในวันที่ 1 บ่งถึงการที่ร่างกายไม่ตอบสนองต่อการให้ยาปฏิชีวนะ ไม่สามารถกำจัดเชื้อ และยังคงมีการติดเชื้อในช่องท้อง^{3,4,17-19} มีการศึกษาก่อนหน้านี้สนับสนุนว่าจำนวนเม็ดเลือดขาวในน้ำยาฟอกไตในวันที่ 3 ของการรักษาที่สูงจะสัมพันธ์กับความล้มเหลวต่อการรักษา^{3,4,7,17} โดยทั่วไปถ้าให้การรักษาที่เหมาะสมแล้ว อาการและอาการแสดงรวมถึงจำนวนเม็ดเลือดขาวในน้ำยาฟอกไตมักจะดีขึ้นภายใน 48-72 ชั่วโมงหลังเริ่มการรักษา

มีการศึกษาก่อนหน้านี้ของ Nochaiwong และคณะ⁷ ที่สร้าง clinical prediction tool สำหรับการทำนายการเกิด treatment failure ในผู้ป่วยไตวายเรื้อรังระยะสุดท้ายและได้รับการล้างไตทางช่องท้องที่ได้รับการวินิจฉัยภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบ⁷ โดยนิยามของภาวะ treatment failure ประกอบด้วย การได้เอาสายล้างไตออก การเปลี่ยนไปเป็นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม หรือผู้ป่วยเสียชีวิตภายใน 30 วันหลังเกิดเยื่อช่องท้องอักเสบ และพบลักษณะที่นำไปพัฒนาเครื่องมือในการทำนายได้แก่ การเป็นเบาหวาน ผู้ป่วยมี systolic blood pressure < 90 mmHg จำนวนเม็ดเลือดขาวในน้ำยาฟอกไตในวันที่ 3-4 $> 1,000$ /ลูกบาศก์มิลลิเมตร จำนวนเม็ดเลือดขาวในน้ำยาฟอกไตในวันที่ 5 > 100 /ลูกบาศก์มิลลิเมตร ส่วนการศึกษาครั้งนี้เป็นครั้งแรกที่ได้ทำ Prediction risk score เพื่อทำนายการเกิด refractory peritonitis ซึ่งภาวะนี้ถือเป็นข้อบ่งชี้หนึ่งในการนำสายล้างไตออก ตามการศึกษาของ Nochaiwong และคณะ⁷ มีตัวทำนายข้อหนึ่งคือ จำนวนเม็ดเลือดขาวในน้ำยาฟอกไตในวันที่ 5 > 100 /ลูกบาศก์มิลลิเมตร ซึ่งเป็นนิยามของภาวะ Refractory peritonitis จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าการเป็นเบาหวาน หรือการมี systolic blood pressure < 90 mmHg ไม่เป็นตัวทำนายการเกิด refractory peritonitis แต่การมีจำนวนเม็ดเลือดขาวในน้ำยาฟอกไตในวันที่ 3 $\geq 1,000$ /ลูกบาศก์มิลลิเมตร เป็นตัวทำนายการเกิด refractory peritonitis เช่นเดียวกับการทำนายภาวะ treatment failure

จุดเด่นของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ เป็นครั้งแรกๆ ที่ทำ Clinical prediction score สำหรับการทำนายการเกิดภาวะ refractory peritonitis โดยตัวทำนายทั้งหมดเป็นข้อมูลทางคลินิกที่สามารถเก็บได้ง่ายในเวชปฏิบัติ ช่วยแยกความเสี่ยงของผู้ป่วยได้ตั้งแต่ระยะต้นๆ ของการรักษา โดยมีขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เพียงพอและจาก

การคำนวณทางสถิติในการพยากรณ์การเกิดภาวะ refractory peritonitis ด้วย Bootstrap, Score calibration plot และ Decision curve analysis พบว่าแบบจำลองทางคลินิกนี้มีศักยภาพสำหรับการใช้งานทางคลินิกสามารถทำนายการเกิดภาวะ refractory peritonitis ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อจำกัดของการศึกษานี้คือ เป็นการใช้อ้อมมูลย้อนหลัง ซึ่งอาจมีอคติในการแปลผลอาการทางคลินิกของผู้ป่วยและมีข้อมูลบางส่วนที่ไม่ครบ อย่างไรก็ตามเนื่องจากข้อมูลทางคลินิกทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วยถูกรวบรวมจากแบบฟอร์มการดูแลผู้ป่วยไตวายเรื้อรังระยะสุดท้ายที่ได้รับการล้างไตทางช่องท้องและได้รับการวินิจฉัยภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบของโรงพยาบาลอุดรธานีที่ต้องบันทึกประจำ จึงพบการไม่สมบูรณ์ของข้อมูลเพียงเล็กน้อย การศึกษานี้เป็นการเก็บข้อมูลในโรงพยาบาลอุดรธานีเพียงแห่งเดียว ควรมีการทำการตรวจสอบกับข้อมูลจากโรงพยาบาลอื่นๆ (External validation) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของ Clinical prediction score และนำไปสู่การพัฒนาแนวทางในการดูแลผู้ป่วยต่อไปในอนาคต

ผู้วิจัยได้สร้างรูปแบบการให้คะแนนทำนาย Clinical prediction score ต่อการเกิดภาวะ refractory peritonitis ประกอบด้วยตัวทำนายจากลักษณะทางคลินิกเบื้องต้นในวันที่ 3 ของการรักษาของผู้ป่วยได้แก่ การที่ผู้ป่วยมีภาวะทุพโภชนาการมีอาการปวดท้อง มีถ่ายเหลว มีน้ำยาฟอกไตจำนวนเม็ดเลือดขาวในน้ำยาฟอกไต $\geq 1,000$ /ลูกบาศก์มิลลิเมตร และจำนวนเม็ดเลือดขาวในน้ำยาฟอกไต \geq ร้อยละ 50 ของจำนวนเม็ดเลือดขาวในน้ำยาฟอกไตในวันที่ 1 โดยคะแนนจะอยู่ในช่วง 0 - 9.5 คะแนน แล้วแบ่งช่วงความเสี่ยงของผู้ป่วยต่อการเกิดภาวะ refractory peritonitis เป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มความเสี่ยงต่ำ (คะแนน ≤ 2), ความเสี่ยงปานกลาง (คะแนน 2.5-6.5) และกลุ่มความเสี่ยงสูง (คะแนน ≥ 7) คะแนนที่พัฒนาขึ้นมีศักยภาพสำหรับการใช้งานทางคลินิกเนื่องจากตัวทำนายทั้ง 6 ข้อสามารถเก็บข้อมูลได้ง่ายในเวชปฏิบัติขณะที่ให้การดูแลผู้ป่วยใน 3 วันแรกของการรักษา คำแนะนำในการนำไปใช้ในเวชปฏิบัติคือเมื่อประเมิน Clinical prediction score ในผู้ป่วยไตวายเรื้อรังระยะสุดท้ายและได้รับการล้างไตทางช่องท้องที่ได้รับการวินิจฉัยภาวะเยื่อช่องท้องอักเสบแล้วพบว่าผู้ป่วยมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ refractory peritonitis อาจพิจารณาในการรักษาแบบผู้ป่วยนอกเพื่อลดระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลของผู้ป่วย แต่ถ้าพบว่าผู้ป่วยมีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดภาวะ refractory peritonitis อาจพิจารณาปรับยาปฏิชีวนะและติดตามผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด และพิจารณาเอาสายเอาสายล้างไตทางช่องท้องออกถ้าจำนวนเม็ดเลือดขาวในน้ำยาฟอกไตในวันที่ 5 ยังคงสูงกว่า 100 เซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร เพื่อลดความล่าช้าในการประเมินและให้การปรับการรักษาในผู้ป่วยได้อย่างทันที่

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ศ.ดร.นพ.ชยันตร์ธร ปทุมานนท์ ที่เมตตาให้คำปรึกษาในการวิเคราะห์ข้อมูลและการเขียนงานวิจัย คุณอภิญา เวชประดิษฐ์ และ คุณศุภภรณ์ ศรีจุมพล พยาบาลประจำคลินิกล้างไตทางช่องท้อง โรงพยาบาลอุดรธานี ที่ช่วยในการรวบรวมรายชื่อผู้ป่วย

เอกสารอ้างอิง

1. Kanjanabuch T, Takkavatakarn K. Global dialysis perspective: Thailand. *Kidney* 2020 Jan 1;10:34067.
2. Li PK, Szeto CC, Piraino B, Bernardini J, Figueiredo AE, Gupta A, et al. Peritoneal dialysis-related infections recommendations: 2010 update. *Perit Dial Int* 2010;30(4):393-423
3. Chow KM, Szeto CC, Cheung KK, Leung CB, Wong SS, Law MC, et al. Predictive value of dialysate cell counts in peritonitis complicating peritoneal dialysis. *Clin J Am Soc Nephrol* 2006;1(4):768-73.
4. Krishnan M, Thodis E, Ikonomopoulos D, Vidgen E, Chu M, Bargman JM, et al. Predictors of outcome following bacterial peritonitis in peritoneal dialysis. *Perit Dial Int* 2002;22(5):573-81.
5. Ronco C, Crepaldi C, Cruz DN. *Peritoneal dialysis: from basic concepts to clinical excellence*: Karger Medical and Scientific Publishers; 2009.
6. Thammishetti V, Kaul A, Bhadauria DS, Balasubramanian K, Prasad N, Gupta A, et al. A Retrospective Analysis of Etiology and Outcomes of Refractory CAPD Peritonitis in a Tertiary Care Center from North India. *Perit Dial Int* 2018;38(6):441-6.
7. Nochaiwong S, Ruengorn C, Koyratkoson K, Thavorn K, Awiphan R, Chaisai C, et al. A Clinical Risk Prediction Tool for Peritonitis-Associated Treatment Failure in Peritoneal Dialysis Patients. *Sci Rep* 2018;8(1):1-11.
8. de Moraes TP, Olandoski M, Caramori JC, Martin LC, Fernandes N, Divino-Filho JC, et al. Novel predictors of peritonitis-related outcomes in the BRAZPD cohort. *Perit Dial Int* 2014;34(2):179-87.
9. Zalunardo NY, Rose CL, Ma IW, Altmann P. Higher serum C-reactive protein predicts short and long-term outcomes in peritoneal dialysis-associated peritonitis. *Kidney Int* 2007;71(7):687-92.
10. Wang HH, Huang CH, Kuo MC, Lin SY, Hsu CH, Lee CY, et al. Microbiology of peritoneal dialysis-related infection and factors of refractory peritoneal dialysis related peritonitis: A ten-year single-center study in Taiwan. *J Microbiol Immunol Infect* 2019;52(5):752-9.
11. Rojsanga P. Prognostic factors of refractory peritonitis in peritoneal dialysis patients. *Udonthani Hospital Medical Journal* 2020;28(1):71-82.
12. Tian Y, Xie X, Xiang S, Yang X, Zhang X, Shou Z, et al. Risk factors and outcomes of high peritonitis rate in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients: A retrospective study. *Medicine (Baltimore)* 2016; 95(49):e55569.
13. Prasad N, Gupta A, Sharma RK, Sinha A, Kumar R. Impact of nutritional status on peritonitis in CAPD patients. *Perit Dial Int* 2007;27(1):42-7.
14. Naeeni AE, Poostiyan N, Teimouri Z, Mortazavi M, Soghrati M, Poostiyan E, et al. Assessment of Severity of Malnutrition in Peritoneal Dialysis Patients via Malnutrition: Inflammatory Score. *Adv Biomed Res* 2017;6:1-5.
15. Dong J, Wang T, Wang HY. The impact of new comorbidities on nutritional status in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *Blood Purif* 2006;24(5-6):517-23.
16. Katona P, Katona-Apte J. The interaction between nutrition and infection. *Clin Infect Dis* 2008 ;46(10):1582-8.
17. Ram R, Swarnalatha G, Rao CS, Naidu GD, Sriram S, Dakshinamurthy KV. Risk factors that determine removal of the catheter in bacterial peritonitis in peritoneal dialysis. *Perit Dial Int* 2014;34(2):239-43.
18. Shah GM, Sabo A, Winer RL, Ross EA, Kirschenbaum MA. Peritoneal leucocyte response to bacterial peritonitis in patients receiving peritoneal dialysis. *Int J Artif Organs* 1990;13(1):44-50.
19. Xu R, Chen Y, Luo S, Xu Y, Zheng B, Zheng Y, et al. Clinical characteristics and outcomes of peritoneal dialysis-related peritonitis with different trends of change in effluent white cell count: a longitudinal study. *Perit Dial Int* 2013;33(4):436-44.

SMJ