ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการติดเชื้อแบคทีเรียในช่องท้องของผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังที่ได้รับการล้างไตทางช่องท้อง

Factors Associated with Bacterial Peritonitis of Patients with Chronic Renal Failure with Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis

ณรงค์ชัย สังซา*
Narongchai Sangsa

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการติดเชื้อแบคทีเรียในช่องท้องและเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของการติดเชื้อของผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังที่ได้รับการล้างไตทางช่องท้อง

วิธีการศึกษา : รูปแบบการศึกษา Hospital base case - control study (อัตราส่วน Case: Control = 1:1) โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียนผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังที่ได้รับการล้างไตทางช่องท้องที่โรงพยาบาลร้อยเอ็ด ระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2558 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2560 โดยกลุ่มศึกษาเป็น ผู้ป่วยจำนวน 121 รายที่ได้รับการวินิจฉัยยืนยันการติดเชื้อแบคทีเรียในช่องท้อง ส่วนกลุ่มควบคุมคือ ผู้ป่วย 121 ราย ที่ได้รับการล้างไตทางช่องท้องที่ไม่ติดเชื้อแบคทีเรีย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ สถิติเชิงพรรณนา (ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) สถิติไคว์สแคว การวิเคราะห์ตัวแปรเชิงเดี่ยว และการวิเคราะห์ตัวแปรเชิงพหุ โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ $p < 0.05$

ผลการศึกษา : กลุ่มศึกษาส่วนมากเป็นเพศหญิงร้อยละ 57.85 อายุเฉลี่ย 53.61 ปี (SD=10.90) สถานภาพสมรสคู่ร้อยละ 66.94 กลุ่มควบคุมส่วนมากเป็นเพศหญิงร้อยละ 53.72 อายุเฉลี่ย 52.79 ปี (SD=11.35) สถานภาพสมรสคู่ร้อยละ 68.60 เชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของการติดเชื้อ 5 อันดับแรกได้แก่ *Staphylococcus coagulase negative* methicillin resistant ร้อยละ 17.36 *Staphylococcus coagulase negative* ร้อยละ 9.92 *Staphylococcus aureus* ร้อยละ 9.92 *Klebsiella pneumonia* ร้อยละ9.92 *Escherichia coli* ร้อยละ 8.26 *Pseudomonas aeruginosa* ร้อยละ 6.61 หลังปรับค่าด้วย เพศและอายุ พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการติดเชื้อแบคทีเรียของผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังที่ได้รับการล้างไตทางช่องท้องได้แก่ ผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวาน (OR_{adj}.= 3.10; 96%IC: 1.33-15.24) ผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานและความดัน (OR_{adj}.= 2.92; 96%IC: 1.26-6.76) ผู้ป่วยที่มีระดับน้ำตาลในเลือดมากกว่า 140 mg/dl (OR_{adj}.= 2.85; 96%IC: 1.48-1.50) ผู้ป่วยที่มีระดับอัลบลูมิน น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3.5 mg/dl (OR_{adj}.= 1.72; 96%IC: 1.41-5.28)

สรุปผลการศึกษา : ผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังที่ได้รับการล้างไตทางช่องท้องที่เป็นโรคเบาหวาน เป็นโรคเบาหวานร่วมกับโรคความดัน ผู้ป่วยที่มีระดับเบาน้ำตาลในเลือดมากกว่า 140 mg/dl และผู้ป่วยที่มีระดับอัลบลูมินน้อยกว่าหรือเท่ากับ 3.5 mg/dl เป็นกลุ่มเสี่ยงต่อการติดเชื้อแบคทีเรียในช่องท้องผู้ป่วยกลุ่มนี้ควรจะได้รับการดูแลและเฝ้าระวังเป็นพิเศษจากบุคลากรทางการแพทย์

คำสำคัญ : แบคทีเรีย ไตวายเรื้อรัง การล้างไตทางช่องท้อง

นายแพทย์ชำนาญการ กลุ่มงานอายุรกรรม โรงพยาบาลร้อยเอ็ด

ABSTRACT

Objectives : To investigate the factors associated with bacterial peritonitis and type of bacterial infection of patients with chronic renal failure with continuous ambulatory peritoneal dialysis.

Methods : This study was hospital base case –control study (Case: Control = 1:1). All data were collected from medical records of patients with chronic kidney disease who were received continuous ambulatory peritoneal dialysis at Roi Et Hospital during January 1, 2015 to December 31, 2017. Cases were 121 patients with continuous ambulatory peritoneal dialysis and have bacterial peritonitis. Controls were 121 patients with continuous ambulatory peritoneal dialysis and without bacterial peritonitis. The statistical analysis included descriptive statistics (percentage, mean, and standard deviation), chi square test, bivariate analysis, and multivariate analysis. The statistically significant was set at p-value <0.05.

Results : The case most of them were female 57.85%, mean age 53.61 years (SD=10.90), and marital status was couple 66.94%. Of control of them were female 66.94%, mean age 53.72 years (SD=11.35), and marital status was couple 68.60%. The top five of bacterial cause of infection were *Staphylococcus coagulase negative* methicillin resistant 17.36%, *Staphylococcus coagulase negative* 9.92 %, *Staphylococcus aureus* 9.92%, *Klebsiella pneumonia* 9.92%, *Escherichia coli* 8.26 %, and *Pseudomonas aeruginosa* 6.61%. After adjusted by sex and age, the factors associated with bacterial peritonitis of patients with continuous ambulatory peritoneal dialysis were patients with diabetes mellitus ($OR_{adj.}$= 3.10; 96%IC: 1.33-15.24), patients with diabetes mellitus and hypertension ($OR_{adj.}$= 2.92; 96%IC: 1.26-6.76), blood sugar > 140 mg/dl ($OR_{adj.}$= 2.85; 96%IC: 1.48-1.50), and serum albumin < 3.5mg/dl ($OR_{adj.}$= 1.72; 96%IC: 1.41-5.28)

Conclusion : Patients with chronic kidney disease and received continuous ambulatory peritoneal dialysis were has diabetes mellitus, diabetes mellitus and hypertension, blood sugar > 140 mg/dl, and serum albumin < 3.5 mg/dl were factors associated with bacterial peritonitis. Patients who were in the risk group should have a special care from public heath staffs.

Keywords : Bacteria; Chronic kidney disease; Continuous ambulatory peritoneal dialysis

บทนำ

โรคไตวายเป็นภาวะที่ไตไม่สามารถทำหน้าที่ได้เป็นปกติ ไตสูญเสียหน้าที่ในการขับของเสียออกจากร่างกาย ส่งผลให้มีของเสียในเลือดคั่งค้างในปริมาณมาก โรคไตวายเป็นปัญหาสำคัญทางด้านสาธารณสุขในประเทศต่างๆ ทั่วทุกภูมิภาคของโลก มีผลต่อผู้ป่วยทางด้านสุขภาพ เศรษฐกิจ สังคม และชีวิตความเป็นอยู่ [1-4]โรคไตวายเรื้อรังเป็นโรคที่มีความสัมพันธ์กับโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูง [5-6] การรักษาผู้ป่วยจะใช้วิธี การล้างไตทางช่องท้อง (Peritoneal dialysis) การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม (Hemodialysis) การเปลี่ยนไต และการรักษาแบบการล้างไตทางช่องท้องชนิดถาวร (Continuous ambulatory peritoneal dialysis; CAPD) วิธีการรักษาต่างๆ เหล่านี้มีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง ผู้ป่วยมีโอกาสเสี่ยงต่อการติดเชื้อแบคทีเรียในช่องท้องและในกระแสเลือด โดยเฉพาะผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่ได้รับการล้างไตทางช่องท้อง ส่งผลให้ผู้ป่วยมีความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตเพิ่มสูงขึ้น [8]

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการติดเชื้อแบคทีเรียในช่องท้องของผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังที่ได้รับการล้างไตทางช่องท้องมีทั้ง

แบคทีเรียแกรมบวก แกรมลบ และเชื้อรา[9] โดยเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุสำคัญได้แก่ *Coagulase-negative Staphylococcus species, Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, Corynebacterium species, Pseudomonas species, Escherichia coli, Acinetobacter species, Pseudomonas species, Escherichia coli, Enterobacter species, methicillin-resistant Staphylococcus aureus* และ *Streptococcus bovis* [10-19] ส่วนเชื้อราได้แก่ *Candida albicans, Candida parapsilosis, Exophiala jeanselmei, Drechslera spicifera, Fusarium species, Candida tropicalis, Candida parapsilosis, Candida lusitaniae Cephalosporium species, Aspergillus fumigates, Aspergillus species* และ *Trichoderma species* [20-21]

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญต่อติดเชื้อแบคทีเรียในช่องท้องของผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังที่ได้รับการล้างไตทางช่องท้องได้แก่ ผู้ป่วยที่เคยมีประวัติติดเชื้อแบคทีเรียในช่องท้องมาก่อนมีความเสี่ยง 5.28 เท่า ผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวาน 8.45 เท่า ผู้ป่วยที่มีภาวะ hypoalbuminemia 13.7 เท่า [22] ผู้ป่วยที่ได้รับการทำ catheter removal และ permanent hemodialysis transfer [17, 23] ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลเป็นเวลานาน และผู้ป่วยที่ได้รับการทำ catheter removal ล่าช้า [24, 25] ผู้ป่วยที่มีระดับน้ำตาลมากกว่า 139.5 mg/dl [26] ความถี่ของผู้ป่วยที่เข้ามารับการรักษาในโรงพยาบาลการทำ permanent hemodialysis transfer [11,17]

โรงพยาบาลร้อยเอ็ดได้ดำเนินโครงการสนับสนุนวิธีการล้างไตทางช่องท้องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 จนถึงปัจจุบัน พบว่าจำนวนผู้ป่วยไตวายเรื้อรังระยะสุดท้ายรายใหม่มีจำนวนเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในปี พ.ศ.2554-2559 จำนวน 167, 178, 207, 175, 193 และ 179 ราย ตามลำดับในปี งบประมาณ 2559 มีผู้ป่วยที่มารับการบำบัดทดแทนไตด้วยวิธีการล้างไตทางช่องท้อง ทั้งหมด 600 ราย ซึ่งในจำนวนนี้มีผู้ป่วยบางรายที่มีภาวะติดเชื้อแบคทีเรียในช่องท้อง จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะเห็นว่า เชื้อที่เป็นสาเหตุของการติดเชื้อมีหลายชนิด ปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อมีหลายปัจจัย แต่การศึกษาวิจัยในผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลร้อยเอ็ดยังไม่มี เนื่องจากแต่ละประเทศแต่ละพื้นที่มีลักษณะประชากร เชื้อชาติ ศาสนา สังคม และที่แตกต่างกัน ซึ่งการติดเชื้อแบคทีเรียในช่องท้องจะส่งผลกระทบต่อผู้ป่วยหลายด้านดั้งนั้นผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาถึงปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อติดเชื้อแบคทีเรียในช่องท้องของผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังที่ได้รับการล้างไตทางช่องท้องในผู้ป่วยที่เข้ามารับบริการในโรงพยาบาลร้อยเอ็ด เพื่อนำองค์ความรู้ที่ได้ไปพัฒนาแนวทางในการดูแลผู้ป่วยให้มีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้ป่วยต่อไป

ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาครั้งมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อแบคทีเรียในช่องท้องและแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของการติดเชื้อในผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังที่ได้รับการล้างไตทางช่องท้อง ในผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด โดยผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียนผู้ป่วยและจากผลการตรวจเพาะเชื้อจาก งานจุลชีววิทยาคลินิก กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ ของผู้ป่วยที่เข้ารักษาในระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2559 ถึง วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2560 โดยรูปแบบการศึกษาที่ใช้คือ Hospital base Case-control study โดยใช้อัตราส่วนระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุมคือ 1:1

ประชากรศึกษาและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรศึกษาคือ ผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังที่เข้ารับการรักษาโดยการฟอกไตในโรงพยาบาลร้อยเอ็ด ระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2559 ถึง วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2560 โดยกลุ่มศึกษา (Case) คือ ผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังที่ได้รับการที่ได้รับการล้างไตทางช่องท้อง และได้รับวินิจฉัยจากแพทย์ผู้ทำการรักษาว่าติดเชื้อแบคทีเรียในช่องท้องและมีผลการตรวจยืนยันจากห้องปฏิบัติการ ส่วนกลุ่มควบคุม (Control) คือ ผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังที่ได้รับการที่ได้รับการล้างไตทางช่องท้องที่ไม่ติดเชื้อก่อโรค โดยมีเกณฑ์นำเข้าและเกณฑ์คัดออก ดังนี้

เกณฑ์นำเข้า (Inclusion criteria)

กลุ่มศึกษา (Case) เป็นผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังที่ได้รับ

การที่ได้รับการล้างไตทางช่องท้องโดยตรวจพบเม็ดเลือดขาว > 100 cell/hpf และ PMN > 50% ก่อนได้รับยาต้านจุลชีพและได้รับจากแพทย์ผู้ทำการรักษา และมีผลการตรวจยืนยันการติดเชื้อแบคทีเรียในช่องท้องจากห้องปฏิบัติการจุลชีวิทยา ระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2559 ถึง วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2560 มีอายุตั้งแต่ 15 ปี ขึ้นไป และมีประวัติของการติดเชื้อแบคทีเรียในช่องท้องจากการล้างไตทางช่องท้องเป็นครั้งแรก

กลุ่มควบคุม (Control) เป็นผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังที่ได้รับการที่ได้รับการล้างไตทางช่องท้องที่ไม่ติดเชื้อก่อโรคในช่วงระยะเวลาที่เข้ารักษาตัวในโรงพยาบาลและมีอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป

เกณฑ์คัดออก (Exclusion criteria)

ผู้ป่วยที่ข้อมูลประวัติการรักษาไม่ครบถ้วน เป็นผู้ป่วยที่ติดเชื้อแล้วมีประวัติการรักษาและผลเพาะเชื้อแบคทีเรียไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ ซึ่งหลังจากยืนยันกลุ่มผู้ป่วยแน่นอนแล้ว ได้ทำการสุ่มกลุ่มเปรียบเทียบ (Controls) จากเวชระเบียน (Medical record) โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังที่ได้รับการที่ได้รับการล้างไตทางช่องท้อง และได้รับวินิจฉัยจากแพทย์ผู้ทำการรักษาว่าติดเชื้อแบคทีเรียในช่องท้องและมีผลการตรวจยืนยันจากห้องปฏิบัติการ ระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2559 ถึง วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2560 ที่เป็นไปตามเกณฑ์นำเข้าและเกณฑ์คัดออก โดยมีจำนวนและวิธีการได้มาของกลุ่มตัวอย่างตามวิธีการคำนวณขนาดตัวอย่างและการสุ่มตัวอย่าง ดังนี้

2.4.1 การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างในรูปแบบการศึกษาแบบ (Case-control study) โดยใช้สูตรในการคำนวณขนาดตัวอย่างดังนี้

$$m = \left[Z_{\alpha/2} + Z_{\beta}\sqrt{P(1-P)} \right]^2 / (P-1/2)^2$$

m = จำนวนตัวอย่างต่อกลุ่ม เมื่อ P = $\Psi / (1+\Psi)$ เมื่อ Ψ = OR (Odds Ratio) เมื่อ p_1 = Exposure rate in cases groupและ $p_1 = p_0 R / [1+p_0(R-1)]$ เมื่อ p_0 = Exposure rate in controls group และ $q_0 = 1-p_0$, $q_1 = 1-p_1$ เมื่อกำหนดให้ Z_α = 1.96เมื่อ α = 0.05 Z_β = 1.28 เมื่อ β = 0.1 จาการศึกษาที่ผ่านมาปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อ OR = 2.5 และ p0 = 0.51 (27) ดังนั้น P = 2.50 (1+2.50) = 0.71 P1 = 0.51 (2.50) /1+0.51 (2.50-1) = 0.72 q1 = 1-0.72 = 0.28 q0 = 1-0.51 = 0.49 ดังนั้นจะได้ m = [(1.96/2) +1.28√0.71 (1-0.71)]2/ (0.71-1/2)2 ≈ 60 จากนั้นคำนวณหาค่า Crude approximation ของจำนวนคู่ทั้งหมดจากสูตร

$$M \approx m / \left(p_0 q_1 + p_1 q_0 \right)$$ จะได้ Crude approximation M= 63/ (0.51x0.28) + (0.72x0.49) ≈ 121

ซึ่งหมายถึงมี Case และ Control จำนวน 121 คู่ แต่การศึกษากำหนดให้ทำการ Unmatched Case ต่อ Control เป็น 1:1 ดังนั้นในการศึกษานี้จึงใช้ตัวอย่างผู้ที่ป่วยจำนวน 121 ราย และกลุ่มควบคุมจำนวน 121 ราย ซึ่งจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาทั้งหมดรวม 242 ราย

การตรวจเพาะเชื้อทางห้องปฏิบัติการ

สิ่งส่งตรวจของผู้ป่วยจะทำการส่งเพาะเชื้อที่เป็นห้องปฏิบัติการจุลชีวิทยาคลินิก กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลร้อยเอ็ด การเพาะเชื้อจากสิ่งส่งตรวจของผู้ป่วยตามหลักการมาตรฐานห้องปฏิบัติการ (CLSI) โดยนำสิ่งส่งตรวจของผู้ป่วยเพาะลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด Blood agar และ MacConkey agar หลังจากนั้นบ่มเพาะในเครื่อง incubator ที่อุณหภูมิ 35 องศา เป็นเวลา 16 ถึง 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นสังเกตการณ์เจริญเติบโตของเชื้อ โดยเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกจะเจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด Blood agar เพียงอย่างเดียว ส่วนเชื้อแบคทีเรียแกรมลบจะเจริญทั้งบน Blood agar และ MacConkey agar หลังจากนั้นทำการทดสอบปฏิกิริยาชีวะเคมีของเชื้อเพื่อแยกชนิดและทำการทดสอบยาต้านจุลชีพควบคู่ไปด้วย โดยการทดสอบความไวต่อยาต้านจุลชีพใช้วิธีการ Disk diffusion ตามหลักการของ Clinical and Laboratory Standards Institute 2010

ตัวแปรและข้อมูลศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจศึกษาตัวแปรและที่ต้องเก็บข้อมูล ประกอบด้วยข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย เช่น อายุ เพศ วันที่เข้ารับการรักษา โรควินิจฉัยหลักที่ก่อพยาธิสภาพ โรคป่วยร่วม ผลการเพาะเชื้อแบคทีเรีย ชนิดของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรค ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการก่อนการได้รับการล้างไตทางช่องท้อง ได้แก่ white blood cells count, hemoglobin, hematocrit, alblumin, fasting blood sugar, creatinin, blood urea nitrogen, calcium, phosphorus

ข้อพิจารณาด้านจริยธรรมในการวิจัย

การทำวิจัยในครั้งนี้ได้ส่งเอกสารเพื่อขอการพิจารณารับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลร้อยเอ็ดเอกสารอ้างอิงเลขที่ 029/2561 การเก็บข้อมูลของผู้ป่วยจะใช้รูปแบบของรหัสซึ่งจะไม่สามารถเชื่อมโยงกับ HN ของผู้ป่วยได้และจะรักษาความลับของผู้ป่วยอย่างเคร่งคัดโดยจะไม่นำข้อมูลทุกอย่างของผู้ป่วยไปเปิดเผยต่อสาธารณชน ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หลักฐานหรือเอกสารทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลผู้ป่วยเมื่อทำการวิจัยเสร็จต้องทำลายเอกสารทิ้งทั้งหมด

สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ใช้ในการอธิบายคุณลักษณะทั่วๆ ไปของผู้ป่วยและกลุ่มเปรียบเทียบ ซึ่งนำเสนอในรูปแบบของจำนวนและร้อยละสำหรับตัวแปรแจงนับ (Categorical data) และสำหรับตัวแปรต่อเนื่อง (Continuous data) นำเสนอในรูปของค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) การวิเคราะห์แบบตัวแปรเดี่ยว (Univariable analysis) ใช้ในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงกับการติดเชื้อ นำเสนอในรูปแบบของค่า Odds ratio (OR) และค่าช่วงเชื่อมั่นที่ 95% และค่า p-value และการวิเคราะห์แบบตัวแปรพหุ (Multivariable analysis) ใช้ในการ Adjusted OR เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆที่สนใจกับการติดเชื้อโดยใช้สถิติ Multiple logistic regression ในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ดังกล่าวโดยนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของค่า Adjusted Odds ratio (OR_{adj}) และค่าช่วงเชื่อมั่นที่ 95% และค่า p-value โดยการวิเคราะห์ทางสถิติทั้งหมดนี้จะวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลอัตโนมัติ

ผลการศึกษา

ข้อมูลมูลทั่วไปของกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุม

กลุ่มศึกษาส่วนมากเป็นเพศหญิงร้อยละ 57.85 อายุเฉลี่ย 53.61 ปี (SD=10.90) ส่วนมาก มีสถานภาพสมรสคู่ร้อยละ 66.94 ประกอบอาชีพเกษตรกรรรม/ทำไร่ทำนา/สวนร้อยละ 48.76 และใช้สิทธิการรักษาบัตรทองร้อยละ 72.73 ส่วนกลุ่มควบคุมส่วนมากเป็นเพศหญิงร้อยละ 53.72 อายุเฉลี่ย 52.79 ปี (SD=11.35) ส่วนมาก มีสถานภาพสมรสคู่ร้อยละ 68.60 ประกอบอาชีพเกษตรกรรรม/ทำไร่ทำนา/สวนร้อยละ 64.46 และใช้สิทธิการรักษาบัตรทองร้อยละ 71.90 ข้อมูลดังในตารางที่ 1

ตาราง 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุม

ข้อมูลทั่วไป	กลุ่มศึกษา		กลุ่มควบคุม		p-value
	จำนวน(121)	ร้อยละ (%)	จำนวน(121)	ร้อยละ(%)	
เพศ					
ชาย	51	42.15	56	46.28	0.52
หญิง	70	57.85	65	53.72	
อายุ (ปี)					
< 60	86	71.07	91	24.79	0.48
> 60	35	28.93	30	75.21	
Mean (+ SD)	53.61+10.90		52.79+11.35		
สถานภาพสมรส					
โสด	19	15.70	16	13.22	0.63
คู่	81	66.94	83	68.60	
หม้าย/หย่า ร้าง	21	17.36	22	18.18	
อาชีพ					
เกษตรกรรรม/ทำไร่ทำนา/สวน	59	48.76	78	64.46	0.19
รับจ้างทั่วไป/ทำงานบริษัท	26	21.49	19	15.70	
ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว	13	10.74	9	7.44	
รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ	10	8.26	7	5.79	
แม่บ้าน/ไม่ได้ทำงาน	13	10.74	8	6.61	
สิทธิการรักษา					
บัตรทอง	88	72.73	87	71.90	0.42
ราชการ	16	13.22	18	14.88	
ประกันสังคม/พระภิกษุ/อื่นๆ	17	14.05	161	3.22	

เชื้อที่แยกได้จากการส่งตรวจเพาะเชื้อของกลุ่มศึกษา

เชื้อแบคทีเรียที่แยกได้จากสิ่งส่งตรวจ (Peritoneal dialysis) ของผู้ป่วยได้แก่ เชื้อ *Staphylococcus coagulase negative methicillin resistant* ร้อยละ 17.36 *Staphylococcus coagulase negative* ร้อยละ 9.92 *Staphylococcus aureus* ร้อยละ 9.92 *klebsiella pneumonia* ร้อยละ9.92 *Escherichia coli* ร้อยละ 8.26 *Pseudomonas aeruginosa* ร้อยละ 6.61 *Enterobacter spp.*ร้อยละ 5.79 *Acinetobacter baumannii* ร้อยละ 4.96 *Enterococcus spp.* ร้อยละ4.96 *Klebsiella pneumoniae cabapemen resistance* ร้อยละ 4.13 *Streptococcus spp.* ร้อยละ 3.31 Acinetobacter *baumannii multi-drug resistant* ร้อยละ 2.48 *Acinetobacter lwoffii* ร้อยละ 2.48 *Streptococcus group D non enterococcus* ร้อยละ 2.48 *Proteus mirabilis* ร้อยละ 1.65 *Serratia marcescens* ร้อยละ 1.65 *alpha--hemolytic streptococci* ร้อยละ 1.65 *Micrococcus spp.* ร้อยละ 1.65 *Citrobacter freundii* ร้อยละ 0.83 ดังในตาราง 2

ตาราง 2 ข้อมูลเชื้อที่แยกได้จากการส่งตรวจเพาะเชื้อในกลุ่มศึกษา

เชื้อแบคทีเรีย	จำนวน (n=121)	ร้อยละ (%)
Staphylococcus coagulase negative methicillin resistant	21	17.36
Staphylococcus coagulase negative	12	9.92
Staphylococcus aureus	12	9.92
klebsiella pneumoniae	12	9.92
Escherichia coli	10	8.26
Pseudomonas aeruginosa	8	6.61
Enterobacter spp.	7	5.79
Acinetobacter baumannii	6	4.96
Enterococcus spp.	6	4.96
Klebsiella pneumoniae cabapemen resistance	5	4.13
Streptococcus spp.	4	3.31
Acinetobacter baumannii multi-drug resistant	3	2.48
Acinetobacter lwoffii	3	2.48
Streptococcus group D non enterococcus	3	2.48
Proteus mirabilis	2	1.65
Serratia marcescens	2	1.65
alpha--hemolytic streptococci	2	1.65
Micrococcus spp.	2	1.65
Citrobacter freundii	1	0.83

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการติดเชื้อแบคทีเรียในผู้ป่วยที่ได้รับการล้างไตทางช่องท้อง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการติดเชื้อแบคทีเรียในผู้ป่วยที่ได้รับการล้างไตทางช่องท้องหลังปรับค่าด้วยเพศและอายุ ได้แก่ ผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวาน (OR_{adj}.= 3.10; 96%IC: 1.33-15.24) ผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานและความดัน (OR_{adj}.= 2.92; 96%IC: 1.26-6.76) ผู้ป่วยที่มีระดับเบาน้ำตาลในเลือดมากกว่า 140 mg/dl (OR_{adj}.= 2.85; 96%IC: 1.48-1.50) ผู้ป่วยที่มีระดับอัลบูมินน้อยกว่าหรือเท่ากับ 3.5 mg/dl (OR_{adj}.= 1.72; 96%IC: 1.41-5.28) ข้อมูลดังในตาราง 3

ตาราง 3 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการติดแบคทีเรียในผู้ป่วยที่ได้รับการล้างไตทางช่องท้อง

ปัจจัย	กลุ่มศึกษา n (%)	กลุ่มควบคุม n (%)	OR Crude (95% CI)	OR Adjusted (95% CI)	p-value
เพศ					
ชาย	51 (42.15)	56 (46.28)	1.0	1.0	0.57
หญิง	70 (57.85)	65 (53.72)	0.85 (0.50-1.40)	0.86 (0.51-1.44)	
อายุ (ปี)					
< 60	86 (71.07)	91 (24.79)	1.0	1.0	0.46
>60	35 (28.93)	30 (75.21)	1.23 (1.09-3.18)	1.24 (0.69-2.45	
โรคเบาหวาน					
ไม่เป็น	110 (90.91)	100 (82.64)	1.0	1.0	<0.01
เป็น	48 (39.67)	73 (60.33)	3.13 (1.72-5.67)	3.10 (1.33-15.24)	
ความดัน					
ไม่เป็น	93 (76.86)	96 (79.34)	1.0	1.0	0.05
เป็น	28 (23.14)	25 (20.66)	1.16 (0.62-2.12)	2.40 (0.98-5.85)	
เบาหวานและความดัน					
ไม่เป็น	71 (58.68)	85 (70.25)	1.0	1.0	0.01
เป็น	50 (41.32)	36 (29.79)	1.67 (1.18-2.83)	2.92 (1.26-6.76)	
เบาหวาน และเก๊าท์					
ไม่เป็น	99 (81.82)	104 (85.95)	1.0	1.0	0.44
เป็น	22 (18.18)	17 (14.05)	1.36 (0.68-2.71)	1.70 (0.63-4.06)	
Urine volume					
<200 ml/day	86 (71.07)	88 (72.73)	1.0	1.0	0.77
>200 ml/day	35 (28.93)	33 (27.27)	1.09 (0.61-1.90)	1.08 (0.65-1.92)	
Erythropoietin (EPO)					
<1	67 (55.37)	56 (46.28)	1.0	1.0	0.19
>1	54 (44.63)	65 (53.72)	0.70 (0.42-1.51)	0.71 (0.42-1.18)	

ตาราง 3 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการติดแบคทีเรียในผู้ป่วยที่ได้รับการล้างไตทางช่องท้อง (ต่อ)

ปัจจัย	กลุ่มศึกษา n (%)	กลุ่มควบคุม n (%)	OR Crude (95% CI)	OR Adjusted (95% CI)	p-value
1.5% PDF					
< 3	45 (37.19)	50 (41.32)	1.0	1.0	0.69
> 3	76 (62.81)	71 (58.68)	1.19 (0.71-1.99)	1.11 (0.65-1.89)	
White blood cells count					
< 3.0 x 10 3 /ul	10 (8.26)	11 (9.09)	1.0	1.0	0.52
> 3.0 x 103 /ul	111 (91.74)	110 (90.91)	1.11 (0.45-2.71)	1.37 (0.52-3.55)	
Hemoglobin					
< 10 g/dl	60 (49.59)	61 (50.41)	1.0	1.0	0.62
> 10 g/dl	61 (50.41)	60 (49.59)	1.03 (0.62-1.71)	1.23 (0.52-2.90)	
Hematocrit					
< 30 %	50 (41.32)	48 (39.67)	1.0	1.0	0.59
> 30 %	71 (58.68)	73 (60.33)	0.93 (0.55-1.56)	0.79 (0.33-1.86)	
Fasting blood sugar					
< 140 mg/dl	85 (70.25)	82 (67.77)	1.0	1.0	< 0.01
> 140 mg/dl	36 (29.75)	39 (32.23)	2.89 (1.52-5.63)	2.85 (1.48-1.50)	
Serum blood urea nitrogen					
< 20 mg/d	26 (21.49)	25 (20.66)	1.0	1.0	0.95
> 20 mg/dl	95 (78.51)	96 (79.34)	0.95 (0.52-1.76)	0.98 (0.51-1.88)	
Serum creatinine					
< 1.5 mg/d	30 (24.79)	21 (17.36)	1.0	1.0	0.23
> 1.5 mg/dl	91 (75.21)	100 (82.64)	0.64 (0.43-1.91)	0.66 (0.34-1.29)	
Serum albumin					
>3.5 mg/dl	74 (61.16)	84 (69.42)	1.0	1.0	< 0.01
< 3.5 mg/dl	47 (38.84)	37 (30.58)	1.69 (1.14-3.80)	1.72 (1.41-5.28)	
Calcium					
< 10.0 mg/dl	116 (95.84)	110 (90.91)	1.0	1.0	0.16
>10.0 mg/dl	5 (4.13)	11 (9.09)	0.43 (0.14-1.28)	0.45 (0.15-1.37)	
Phosphorus					
< 4.5 mg/dl	97 (80.17)	88 (72.73)	1.0	1.0	0.23
>4.5mg/dl	24 (19.83)	33 (27.27)	0.66 (0.36-1.20)	0.68 (0.36-1.27)	

อภิปรายผลการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อแบคทีเรียในช่องท้องของผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังที่ได้รับการล้างไตทางช่องท้อง ผลการศึกษาพบว่าผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังที่เป็นโรคเบาหวาน เป็นโรคเบาหวานร่วมกับโรคความดัน มีระดับน้ำตาลในเลือดมากกว่า 140 mg/dl และมีระดับอัลบูมินน้อยกว่าหรือเท่ากับ 3.5 mg/dl เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาที่พบว่าผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่เป็นโรคเบาหวานร่วมด้วยและผู้ป่วยที่มีภาวะระดับอัลบูมินในเลือดน้อยกว่า 3.5 mg/dl [4,22] มีระดับน้ำตาลในเลือดมากกว่า 139.5 mg/dl [28] เป็นโรคเบาหวานร่วมกับความดันโลหิตสูง [29] แต่งานวิจัยครั้งนี้ยังมีความแตกต่างจากหลายงานวิจัยที่ผ่านมาที่พบว่า ผู้ป่วยที่เคยมีประวัติติดเชื้อแบคทีเรียในช่องท้องมาก่อน [22] ผู้ป่วยที่นอนในโรงพยาบาลเป็นเวลานาน ผู้ป่วยที่ได้รับการทำ catheter removal และ permanent hemodialysis [11, 17, 23] ผู้ป่วยที่จำหน่ายช้า ผู้ป่วยที่ได้รับการทำ catheter removal ล่าช้า [24, 25] และความถี่ของผู้ป่วยที่เข้ามารับการรักษาในโรงพยาบาล [17] ปัจจัยเสี่ยงต่อติดเชื้อแบคทีเรียในช่องท้อง การศึกษาครั้งนี้พบว่า เชื้อ *Staphylococcus coagulase negative methicillin resistant, Staphylococcus coagulase negative, Staphylococcus, Klebsiella pneumonia, Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa, Enterobacter species, Acinetobacter baumannii , Enterococcus species, Klebsiella pneumoniae cabapemen resistance, Streptococcus species, Acinetobacter baumannii multi-drug resistant, Acinetobacter lwoffii, Streptococcus group D non enterococcus, Proteus mirabilis, Serratia marcescens, alpha--hemolytic streptococci, Micrococcus species, และ Citrobacter freundii* เป็นเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของการติดเชื้อในช่องท้องของผู้ป่วยซึ่งสอดคล้องกับหลายงานวิจัยที่ผ่านมาที่พบว่าเชื้อ *Coagulase-negative Staphylococcus species, Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, Corynebacterium species, Acinetobacter species, Pseudomonas species, Escherichia coli, Enterobacter species, methicillin-resistant Staphylococcus aureus และ Streptococcus bovis* [10-19] เป็นสาเหตุสำคัญของการติดเชื้อ แต่การศึกษาครั้งนี้มีความแตกต่างที่ผ่านมาที่พบว่าเชื้อรา *Candida albicans, Candida parapsilosis, Exophiala jeanselmei, Drechslera spicifera, Fusarium species , Candida tropicalis, Candida parapsilosis, Candida lusitaniae, Cephalosporium species, Aspergillus fumigates, Aspergillus species และ Trichoderma species* [20,21] ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้ไม่พบการติดเชื้อราต่างๆ เหล่านี้ในผู้ป่วย การศึกษาครั้งนี้ยังได้แสดงให้เห็นว่ามีผู้ป่วยบางรายติดเชื้อแบคทีเรียดื้อยาต้านจุลชีพซึ่งเป็นสิ่งที่น่าสนใจศึกษามากถึงสาเหตุและปัญหาการติดเชื้อแบคทีเรียดื้อยาชนิดดังกล่าว เนื่องจากในปัจจุบันปัญหาเชื้อแบคทีเรียดื้อยาต้านจุลชีพเป็นปัญหาสำคัญในประเทศต่างๆทั่วโลก เนื่องจากอาจจะส่งผลให้การรักษาผู้ป่วยที่ติดเชื้อไม่ประสบผลสำเร็จ สำหรับจุดแข็งของการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ ผู้ป่วยทุกรายมีผลการตรวจเพาะเชื้อยืนยันทุกราย เกณฑ์การวินิจฉัยการติดเชื้อเป็นไปตามนิยามและวินิจฉัยยืนยันโดยแพทย์อายุรศาสตร์โรคไต สามารถสืบค้นประวัติการรักษาจากเวชระเบียนทุกราย ส่วนจุดอ่อนและข้อจำกัดในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ ผู้วิจัยไม่ได้ศึกษาถึงปัจจัยเสี่ยงด้านอื่นๆได้แก่ การปฏิบัติตัวและวิธีการทำการล้างไตผ่านช่องท้องของผู้ป่วยเองหรือญาติ ซึ่งการกระบวนการล้างไตที่ไม่สะอาดอาจจะทำให้เกิดการปนเปื้อนจากเชื้อแบคทีเรียจากมือของผู้ดำเนินการได้ อีกทั้งการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้ศึกษาถึงความถี่ของการเข้ามารับบริการและการทำ catheter removal ซึ่งประเด็นดังกล่าวควรจะมีการศึกษาครั้งต่อไปในอนาคต

สรุปผลการศึกษา

ผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังที่ได้รับการล้างไตทางช่องท้องที่เป็นโรคเบาหวาน เป็นโรคเบาหวานร่วมกับโรคความดัน ผู้ป่วยที่มีระดับน้ำตาลในเลือดมากกว่า 140 mg/dl และผู้ป่วยที่มีระดับอัลบูมินน้อยกว่าหรือเท่ากับ 3.5 mg/dl

เป็นกลุ่มเสี่ยงต่อการติดเชื้อแบคทีเรียในช่องท้องผู้ป่วยกลุ่มนี้ควรจะได้รับการดูแลและเฝ้าระวังเป็นพิเศษจากบุคลากรทางการแพทย์

เอกสารอ้างอิง

1. Kavanagh D, Prescott GJ, Mactier RA. Peritoneal dialysis-associated peritonitis in Scotland (1999-2002). Nephrol Dial Transplant Off Publ Eur Dial Transpl Assoc - Eur Ren Assoc 2004;19: 2584-91.
2. Davenport A. Peritonitis remains the major ` clinical complication of peritoneal dialysis: the London, UK, peritonitis audit 2002-2003. Perit Dial Int J Int Soc Perit Dial 2009;29:297-302.
3. Brown MC, Simpson K, Kerssens JJ, Mactier RA, Scottish Renal Registry. Peritoneal dialysis-associated peritonitis rates and outcomes in a national cohort are not improving in the post-millennium (2000-2007). Perit Dial Int J Int Soc Perit Dial 2011;31:639-50.
4. Liawnoraset W. Prevalence and factors affecting peritonitis in CAPD patients in Maharat Nakhon Ratchasima Hospital under universal coverage scheme during 2008-2010: a three-year experience. J Med Assoc Thail Chotmaihet Thangphaet 2011;94:S19-24.
5. Lin H-C, Peng C-H, Chiou J-Y, Huang C-N. Physical activity is associated with decreased incidence of chronic kidney disease in type 2 diabetes patients: a retrospective cohort study in Tai wan. Prim Care Diabetes 2014;8:315-21.
6. Shulman A, Peltonen M, Sjöström CD, Andersson-Assarsson JC, Taube M, Sjöholm K, et al. Incidence of end-stage renal disease following bariatric surgery in the Swedish Obese Subjects Study. Int J Obes 2018 26; 245-67
7. Zhang Q, Wang L, Zeng H, Lv Y, Huang Y. Epidemiology and risk factors in CKD patients with pulmonary hypertension: a retrospective study. BMC Nephrol 2018 20;19:70.
8. Yip T, Tse K-C, Lam M-F, Tang S, Li F-K, Choy B-Y, et al. Risk factors and outcomes of extended-spectrum beta-lactamase-producing E. coli peritonitis in CAPD patients. Perit Dial Int J Int Soc Perit Dial 2006;26:191-7.
9. Ghali JR, Bannister KM, Brown FG, Rosman JB, Wiggins KJ, Johnson DW, et al. Microbiology and outcomes of peritonitis in Australian peritoneal dialysis patients. Perit Dial Int J Int Soc Perit Dial 2011;31:651-62.
10. Szeto C-C, Kwan BC-H, Chow K-M, Lau M-F, Law M-C, Chung K-Y, et al. Coagulase negative staphylococcal peritonitis in peritoneal dialysis patients: review of 232 consecutive cases. Clin J Am Soc Nephrol CJASN 2008;3:91-7.
11. Govindarajulu S, Hawley CM, McDonald SP, Brown FG, Rosman JB, Wiggins KJ, et al. Staphylococcus aureus peritonitis in Australian peritoneal dialysis patients: predictors, treatment, and outcomes in 503 cases. Perit Dial Int J Int Soc Perit Dial 2010;30:311-9.
12. Ariano RE, Franczuk C, Fine A, Harding GKM, Zelenitsky SA. Challenging the current treat ment paradigm for methicillin-resistant Staphylococcus epidermidis peritonitis in peritoneal dialysis patients. Perit Dial Int J Int Soc Perit Dial 2002;22:335–8.

13. Szeto C-C, Chow K-M, Chung K-Y, Kwan BC-H, Leung C-B, Li PK-T. The clinical course of peritoneal dialysis-related peritonitis caused by Corynebacterium species. Nephrol Dial Transplant Off Publ Eur Dial Transpl Assoc - Eur Ren Assoc 2005;20:2793-6.
14. Szeto CC, Chow KM, Leung CB, Wong TY, Wu AK, Wang AY, et al. Clinical course of peritonitis due to Pseudomonas species complicating peritoneal dialysis: a review of 104 cases. Kidney Int 2001;59:2309-15.
15. Szeto C-C, Chow VC-Y, Chow K-M, Lai RW-M, Chung K-Y, Leung C-B, et al. Enterobacteriaceae peritonitis complicating peritoneal dialysis: a review of 210 consecutive cases. Kidney Int 2006;69:1245–52.
16. Galvao C, Swartz R, Rocher L, Reynolds J, Starmann B, Wilson D. Acinetobacter peritonitis during chronic peritoneal dialysis. Am J Kidney Dis Off J Natl Kidney Found 1989;14:101–4.
17. Siva B, Hawley CM, McDonald SP, Brown FG, Rosman JB, Wiggins KJ, et al. Pseudomonas peritonitis in Australia: predictors, treatment, and outcomes in 191 cases. Clin J Am Soc Nephrol CJASN. 2009;4:957–64.
18. Holley JL, Bernardini J, Johnston JR, Piraino B. Methicillin-resistant staphylococcal infections in an outpatient peritoneal dialysis program. Am J Kidney Dis Off J Natl Kidney Found 1990;16:142-6.
19. Yap DYH, To KKW, Yip TPS, Lui SL, Chan TM, Lai KN, et al. Streptococcus bovis peritonitis complicating peritoneal dialysis--a review of 10 years' experience. Perit Dial Int J Int Soc Perit Dial 2012;32:55-9.
20. Kerr CM, Perfect JR, Craven PC, Jorgensen JH, Drutz DJ, Shelburne JD, et al. Fungal peritonitis in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis. Ann Intern Med 1983;99:334-6.
21. Bren A. Fungal peritonitis in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis. Eur J Clin Microbiol Infect Dis Off Publ Eur Soc Clin Microbiol 1998;17:839–43.
22. Feng X, Yang X, Yi C, Guo Q, Mao H, Jiang Z, et al. Escherichia coli Peritonitis in peritoneal dialysis: the prevalence, antibiotic resistance and clinical outcomes in a South China dialysis center. Perit Dial Int J Int Soc Perit Dial 2014;34:308-16.
23. Barraclough K, Hawley CM, McDonald SP, Brown FG, Rosman JB, Wiggins KJ, et al. Polymicrobial peritonitis in peritoneal dialysis patients in Australia: predictors, treatment, and outcomes. Am J Kidney Dis Off J Natl Kidney Found 2010;55:121-31.
24. Oxton LL, Zimmerman SW, Roecker EB, Wakeen M. Risk factors for peritoneal dialysis-related infections. Perit Dial Int J Int Soc Perit Dial 1994;14:137–44.
25. Choi P, Nemati E, Banerjee A, Preston E, Levy J, Brown E. Peritoneal dialysis catheter re moval for acute peritonitis: a retrospective analysis of factors associated with catheter removal and prolonged postoperative hospitalization. Am J Kidney Dis Off J Natl Kidney Found 2004;43:103–11.

26. Bunnag S, Thanakitcharu P, Krairittichai U, Jirajan B, Meenune W, Kanjanapanth C. Risk factors of infectious peritonitis of CAPD patients in Rajavithi Hospital. J Med Assoc Thail Chotmaihet Thangphaet 2011;94:S37-43.
27. Narksawat K, Danchaivijitr S, Siripanichgon K, Rongrungrueng Y. Risk factors for multi-drug resistant Acinetobacter baumannii nosocomial infection. J Med Assoc Thai 2007;90:1633-9.
28. Bunnag S, Thanakitcharu P, Krairittichai U, Jirajan B, Meenune W, Kanjanapanth C. Risk factors of infectious peritonitis of CAPD patients in Rajavithi Hospital. J Med Assoc Thail Chotmaihet Thangphaet 2011;94 Suppl 4:S37-43.
29. Ur-Rehman K, Housawi A, Al-Jifri A, Kielar M, Al-Ghamdi SMG. Peritoneal dialysis for chronic kidney disease patients: a single-center experience in Saudi Arabia. Saudi J Kidney Dis Transplant Off Publ Saudi Cent Organ Transplant Saudi Arab 2011;22:581-6.