

ผลการผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือดเพื่อการฟอกเลือดล้างไต ในผู้ป่วยไตวายระยะสุดท้ายที่เป็นเบาหวาน

ชัยพร สุวิชากุล พ.บ., ว.ว. ศัลยศาสตร์, อ.ว. เวชศาสตร์ครอบครัว*

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาอัตราการสามารถใช้งานและภาวะแทรกซ้อนของการผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือดเพื่อการฟอกเลือดล้างไตในผู้ป่วยไตวายระยะสุดท้ายที่เป็นเบาหวาน รวมทั้งเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือด แบบ side to side และ end to side

รูปแบบการวิจัย: การวิจัยเชิงพรรณนา

กลุ่มตัวอย่าง: ผู้ป่วยไตวายเรื้อรังระยะสุดท้ายที่มีโรคประจำตัวเป็นเบาหวานที่มารับการรักษาที่กลุ่มงานบริการทางการแพทย์ กลุ่มงานศัลยกรรม โรงพยาบาลกลาง สำนักงานการแพทย์ กรุงเทพมหานคร ที่ได้รับการผ่าตัดหลอดเลือดเพื่อการฟอกเลือดล้างไตตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2547 ถึง เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2551 จำนวน 101 ราย

วิธีดำเนินการวิจัย: รวบรวมข้อมูลผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์จากเวชระเบียนผู้ป่วยนอก เวชระเบียนผู้ป่วยใน บันทึกการผ่าตัด และวิเคราะห์ข้อมูล

ตัววัดที่สำคัญ: อัตราการสามารถใช้งานได้ของหลอดเลือดและภาวะแทรกซ้อน

ผลการวิจัย: กลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ย 58.9 ± 16.1 ปี เป็นโรคไตก่อนผ่าตัดเฉลี่ย 13.6 ± 7.1 เดือน ได้รับการต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ side to side 49 ราย (ร้อยละ 48.5) และแบบ end to side 52 ราย (ร้อยละ 51.5) ผลการผ่าตัดพบว่าภาวะแทรกซ้อนที่พบบ่อยที่สุดได้แก่ภาวะแขนข้างที่ผ่าตัดบวม (ร้อยละ 6.9) ภาวะแทรกซ้อนอื่น ๆ ได้แก่ เกิดก้อนเลือดบริเวณแผลผ่าตัด (ร้อยละ 3.0) แผลผ่าตัดติดเชื้อ (ร้อยละ 2.0) และภาวะเลือดไปเลี้ยงอวัยวะส่วนปลายน้อย (ร้อยละ 2.0) หลอดเลือดที่ต่อเชื่อมมีอัตราการสามารถใช้งานได้ 1 ปี และ 5 ปี เท่ากับร้อยละ 79.2 และ 56.4 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ side to side และแบบ end to side พบว่าผู้ป่วยที่ผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ end to side จะมีอายุน้อยกว่า (55.5 ± 16.8 และ 62.5 ± 14.6 ปี) และใช้เวลาในการผ่าตัดนานกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (60.0 ± 12.1 และ 47.0 ± 6.5 นาที) ส่วนภาวะแทรกซ้อน และอัตราการสามารถใช้งานได้ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มที่ได้รับการผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ side to side มีอัตราการใช้งานที่ 1 ปี และ 5 ปี ร้อยละ 75.5 และร้อยละ 57.7 เปรียบเทียบกับร้อยละ 82.7 และร้อยละ 55.1 ในกลุ่มที่ได้รับการผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ end to side ตามลำดับ

สรุป: การผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือดเพื่อล้างไตในผู้ป่วยไตวายระยะสุดท้ายที่เป็นเบาหวานนั้นได้ผลดี ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ end to side มีอายุน้อยกว่าและใช้เวลาผ่าตัดนานกว่าแบบ side to side แต่อัตราการสามารถใช้งานได้และภาวะแทรกซ้อนไม่แตกต่างกัน

* กลุ่มงานบริการทางการแพทย์ กลุ่มงานศัลยกรรม โรงพยาบาลกลาง

Abstract

Surgical Outcomes of Arteriovenous Fistula for Hemodialysis in End Stage Renal Disease Patients with Diabetes Mellitus

Chaiyaporn Suwitchakul MD

Department of Surgery, BMA General Hospital

Objectives: To study the patency rate and complications of arteriovenous fistula surgery for hemodialysis in end stage renal disease (ESRD) patients with diabetes mellitus. These outcomes were also compared between side-to-side and end-to-side anastomosis.

Study design: Descriptive study.

Subjects: A total of 101 ESRD patients with diabetes mellitus, who underwent arteriovenous fistula surgery for hemodialysis at the Department of Surgery, BMA General Hospital between January 2004 and June 2008.

Methods: Data were collected from out-patient and in-patient medical records including operative notes. Statistical analysis was performed.

Main outcome measures: Patency rate and complications.

Results: Mean age of the patients was 58.9 ± 16.1 years. Duration of renal diseases before surgery was 13.6 ± 7.1 months. Forty nine ESRD patients (48.5%) underwent autogenous arteriovenous fistula with side-to-side vascular anastomosis technique while 52 patients (51.5%) had an end to side technique. The most common complication was swelling of the operated arm (6.9%). Other complications were hematoma at surgical site (3.0%), surgical site infection (2.0%), and steal syndrome (2.0%). The patency rate at 1 and 5 years of all patients were 79.2% and 56.4%. Patients who had end to side technique was significantly younger than those who had side to side technique (55.5 ± 16.8 vs 62.5 ± 14.6 years). Mean operative time in end to side technique was significantly longer than side to side technique (60.0 ± 12.1 vs 47.0 ± 6.5 minutes). No significant difference of complications between the two groups was observed. The patency rates were also not significantly different between the two groups: 75.5% and 57.7% in side to side technique compared to 82.7% and 55.1% in end to side technique, at 1 year and 5 years respectively.

Conclusion: Arteriovenous fistula for end stage renal disease patients with diabetes mellitus has good outcomes. Patients who had end to side technique was significantly younger and had significantly longer mean operative time than those who had side to side technique. However; the patency rates and complications were not significantly different.

Keywords: arteriovenous fistula, diabetes mellitus, side to side anastomosis, end to side anastomosis

บทนำ

ในปัจจุบันผู้ป่วยไตวายระยะสุดท้าย มีจำนวนมากขึ้นเรื่อย ๆ ผู้ป่วยสามารถมีชีวิตยืนยาวโดยการฟอกเลือดเอาของเสียออกจากร่างกายผ่านเครื่องไตเทียมอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ความต้องการการรักษาวิธีนี้มีมาก โดยเฉพาะในช่วง 10 ปีที่ผ่านมาในประเทศไทย มีศูนย์ไตเทียมเพิ่มขึ้นในโรงพยาบาลต่าง ๆ ทั้งในกรุงเทพฯ และต่างจังหวัด

การฟอกเลือดผ่านเครื่องไตเทียม (hemodialysis) จะเป็นการฟอกเลือดที่มีประสิทธิภาพนั้น ผู้ป่วยจะต้องมีหลอดเลือดเพื่อการฟอกเลือด (vascular access) หรือทางนำเลือดเข้าและออกจากร่างกายต่อเข้ากับเครื่องไตเทียมได้เป็นอย่างดี ดังนั้นสัลยแพทย์จึงมีบทบาทช่วยเหลือในการทำหลอดเลือดเพื่อการฟอกเลือดให้ดีที่สุดเพื่อจะได้ใช้ในการฟอกเลือดผ่านเครื่องไตเทียมอย่างมีประสิทธิภาพ

จากข้อมูลแผนกเวชระเบียนและสถิติโรงพยาบาลกลาง ในช่วงปี พ.ศ. 2547 - พ.ศ. 2551 มีผู้ป่วยไตวายระยะสุดท้ายได้รับการรักษาด้วยการฟอกเลือดล้างไตประมาณร้อยละ 80 ของผู้ป่วยทั้งหมด ผู้ป่วยจำเป็นต้องทำ vascular access ในการ hemodialysis ในข้อบ่งชี้ต่าง ๆ กัน ถ้าผู้ป่วยมีภาวะไตวายเฉียบพลันมีอาการ uremic syndrome เช่น ระดับความรู้สึกตัวผิดปกติ การทำ vascular access นั้นจะทำเพื่อใช้งานชั่วคราว ซึ่งผู้ป่วยควรได้รับการใส่ double lumen ซึ่งใช้เป็นช่องทางเข้าและออกของเลือดซึ่งสามารถใช้ทำ hemodialysis ได้ทันทีและรวดเร็ว หรือทำ peritoneal dialysis เพื่อล้างไตผ่านทางหน้าท้อง เมื่อผ่านระยะเร่งด่วนจึงพิจารณาว่า ผู้ป่วยจำเป็นต้องทำ hemodialysis ในระยะยาวต่อไปหรือไม่ ส่วนผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่มีแนวโน้มที่จะต้องทำ hemodialysis ในระยะยาว แพทย์อายุรกรรมโรคไตจะส่งผู้ป่วยมาพบศัลยแพทย์เพื่อพิจารณาผ่าตัดเพื่อทำ permanent vascular access สำหรับ hemodialysis ในระยะยาว ในการฟอกเลือดผ่านเครื่องไตเทียมระยะยาว ต้องการหลอดเลือดเพื่อการฟอกเลือดที่ให้การไหลเวียนเลือดได้สูง มีการตีบและตันน้อย สามารถใช้งานได้เร็ว ค่าใช้จ่ายต่ำ แทะงเส้นได้ง่าย ส่วนการฟอกเลือดผ่านเครื่องไตเทียมแบบเร่งด่วน ต้องการหลอดเลือดเพื่อการฟอกเลือดที่ใช้ได้ทันที ทั้งถาวร สามารถใช้หลอดเลือดได้นาน หลอดเลือดเพื่อการฟอกเลือดแต่ละชนิดมีข้อดีและข้อด้อยต่างกัน จึงจำเป็นต้องเลือกให้เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย

การผ่าตัด permanent vascular access ที่นิยมทำในปัจจุบัน คือ การผ่าตัด arteriovenous fistula (AVF) และ prosthetic arteriovenous graft (AV - graft) มีหลักการโดยทั่วไป คือ จะเลือกทำผ่าตัดที่แขนมากกว่าขา และทำที่แขน

ข้างที่ไม่ถนัดก่อน ตำแหน่งควรอยู่ distal ที่สุดเท่าที่จะทำได้เพื่อเก็บ proximal site ไว้ใช้ภายหลัง เลือกใช้หลอดเลือดของผู้ป่วย (autogenous arteriovenous fistula) ก่อน ถ้าทำไม่ได้จึงใช้หลอดเลือดเทียม (prosthetic arteriovenous graft) เพราะ autogenous arteriovenous fistula ใช้ได้นาน และมีภาวะแทรกซ้อนน้อยกว่า prosthetic arterio-venous graft¹

The National Kidney Foundation Kidney/Dialysis Outcomes Quality Initiative (NFK/DOQI)² ได้จัดทำ clinical practice guidelines สำหรับทำ permanent vascular access ที่พิจารณาทำตามลำดับคือ radial artery - cephalic vein AVF ที่ข้อมือ brachial artery - cephalic vein AVF ที่ต้นแขน transposition brachial artery - basilic vein AVF ที่ต้นแขน และ arteriovenous graft ที่ข้อมือหรือต้นแขน

การผ่าตัด AVF ในปัจจุบัน พบว่ามีความสำเร็จร้อยละ 91.6³ โดยความสำเร็จในการผ่าตัดประเมินจากขนาดของหลอดเลือดดำที่มีขนาดใหญ่พอสำหรับ blood pump rate ควรมีเลือดผ่านได้มากกว่า 400 มล. ต่อนาทีจึงสามารถทำ hemodialysis ได้⁴ จุดมุ่งหมายการผ่าตัด AVF เพื่อให้สามารถใช้หลอดเลือดเพื่อการฟอกเลือดเพื่อล้างไตได้นานที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยมักจะประเมินเป็นอัตราการสามารถใช้งานได้ที่เวลาต่าง ๆ กัน การศึกษาที่ผ่านมา⁵⁻⁷ มักจะประเมินเริ่มที่อัตราการสามารถใช้งานได้ที่ 1 ปี (1 - year patency rate)

ความสำเร็จของการผ่าตัดหลอดเลือดขึ้นกับหลายปัจจัย เช่น ความชำนาญในการผ่าตัด เทคนิคการผ่าตัด โรคประจำตัวของผู้ป่วย การบริหารแขนหลังผ่าตัด และพยาธิสภาพของหลอดเลือด จากการศึกษต่าง ๆ⁸⁻¹⁰ พบว่าผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวเป็นเบาหวานมักมีความสำเร็จในการผ่าตัดน้อยกว่าในกลุ่มผู้ป่วยที่ไม่มีโรคเบาหวาน เนื่องจากผู้ป่วยเบาหวานมักจะมีพยาธิสภาพของหลอดเลือด ทำให้มีโอกาสไม่ประสบความสำเร็จในการผ่าตัด หรือสามารถใช้หลอดเลือดเพื่อการฟอกเลือดได้ในระยะสั้น³

เทคนิคในการผ่าตัดส่วนที่มีความสำคัญต่อความสำเร็จของการผ่าตัด AVF ส่วนหนึ่ง คือเทคนิคการต่อเชื่อมระหว่างหลอดเลือดดำและหลอดเลือดแดง¹¹ การผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือดมีหลายวิธี¹² ได้แก่ การต่อเชื่อมแบบ side to side (side of vein to side of artery) การต่อเชื่อมแบบ end to side (end of vein to side of artery) การต่อเชื่อมแบบ end to end (end of vein to end of artery) และการต่อเชื่อมแบบ side to end (side of vein to end of artery) แต่ที่นิยมทำ คือการผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ side to side และ end to side

การศึกษานี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาถึงผลการผ่าตัด AVF ในผู้ป่วยไตวายระยะสุดท้ายที่เป็นเบาหวาน รวมทั้งเปรียบเทียบความสำเร็จและภาวะแทรกซ้อนระหว่างวิธีการผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ side to side และ end to side

ประชากรตัวอย่างและวิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยเชิงพรรณนา

กลุ่มตัวอย่าง

ผู้ป่วยไตวายเรื้อรังระยะสุดท้ายที่มารับการรักษาที่กลุ่มงานบริการทางการแพทย์ กลุ่มงานศัลยกรรม โรงพยาบาลกลาง สำนักการแพทย์ กรุงเทพมหานคร ที่ได้รับการผ่าตัด AVF เพื่อการฟอกเลือดล้างไต ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2547 ถึง เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2551

เกณฑ์การคัดเข้า

1. ได้รับการวินิจฉัยเป็นไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย
2. มีโรคประจำตัวเป็นเบาหวาน
3. ได้รับการผ่าตัด AVF โดยผู้วิจัย

เกณฑ์การคัดออก

เคยได้รับการผ่าตัดหลอดเลือดเพื่อการฟอกเลือดล้างไต โดยใช้หลอดเลือดเทียม (arteriovenous graft)

นิยามตัวแปร

ไตวายเรื้อรัง (chronic renal failure)¹³ หมายถึงภาวะที่ไม่มีการขาดเจ็บเรื้อรังนานอย่างน้อย 3 เดือนซึ่งอาจตรวจพบจากการตรวจพบอิทธิพลของไต หรือมีสิ่งบ่งชี้ว่ามีการขาดเจ็บเรื้อรังจากการตรวจเลือด ปัสสาวะ ตลอดจนรังสีวิทยา โดยพบว่า มีการทำงานของไตลดลง (glomerular filtration rate (GFR) < 60 มล./นาที/1.73 ม.²

ไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย (end stage renal disease)¹³ หมายถึง ภาวะไตวายเรื้อรังที่มีการทำงานของไตลดลง โดยมี GFR < 15 มล./นาที/1.73 ม.²

การผ่าตัด arteriovenous fistula (AVF)¹⁴ หมายถึง การผ่าตัดเพื่อต่อเชื่อมระหว่างหลอดเลือดดำและหลอดเลือดแดง โดยปกติจะทำที่ข้อมือและข้อพับแขน เพื่อใช้สำหรับการฟอกเลือดเพื่อล้างไตโดยหลักการนี้ทำในผู้ป่วยไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย โดยจะสามารถใช้งานได้หลังผ่าตัดประมาณ 1 เดือน

การต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ side to side¹⁵ หมายถึงการต่อเชื่อมหลอดเลือดของการผ่าตัด AVF โดยที่ด้านข้างของผนังหลอดเลือดดำต่อเชื่อมกับด้านข้างของผนังหลอดเลือดแดง

การต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ end to side¹⁶ หมายถึงการต่อเชื่อมหลอดเลือดของการผ่าตัด AVF โดยที่ด้านปลายสุดของผนังหลอดเลือดดำต่อเชื่อมกับด้านข้างของผนังหลอดเลือดแดง

อัตราการสามารถใช้งานได้ (patency rate)⁴ หมายถึงอัตราการสามารถใช้งานได้จากการผ่าตัด permanent vascular access ได้แก่ AVF ซึ่งหมายถึง สภาวะที่ vascular access มีขนาด lumen กว้างใหญ่พอสำหรับ blood pump rate ที่ต้องการสามารถใช้ทำ hemodialysis ได้ โดยทั่วไป vascular access ที่ดีควรมีเลือดผ่านได้มากกว่า 400 มล. ต่อนาที¹⁶ โดยไม่เกิดการไหลย้อนกลับของเลือดที่ฟอกแล้วกลับมาในวงจรอีก

เลือดออกบริเวณแผลผ่าตัด¹⁶ หมายถึง ภาวะเลือดออกซึ่งเกิดได้ทั้งในลักษณะเลือดออกสู่ภายนอกแผล หรือเลือดออกแล้วกั่งอยู่เป็นก้อนเลือด (hematoma)

แผลผ่าตัดติดเชื้อ¹² หมายถึง การติดเชื้อบริเวณแผลผ่าตัด มีได้ทั้ง cellulitis และเป็นฝี (abscess)

ภาวะเลือดไปเลี้ยงอวัยวะส่วนปลายน้อย (steal syndrome)¹⁶ หมายถึง ภาวะที่ปลายนิ้วขาดเลือด เกิดจากการที่เลือดไหลจาก palmar arch ย้อนกลับผ่าน AVF เข้าสู่หลอดเลือดดำ เลือดจึงไม่ไปเลี้ยงปลายนิ้วดังเช่นปกติ ทำให้เกิดภาวะขาดเลือดที่ปลายนิ้ว (distal ischemia)

วิธีดำเนินการวิจัย

หลังจากได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาและควบคุมการวิจัยในคนของกรุงเทพมหานครแล้ว ได้ทำการสืบค้นเวชระเบียนและแฟ้มประวัติของผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังระยะสุดท้ายที่เป็นเบาหวาน ที่มาผ่าตัดหลอดเลือดเพื่อการฟอกเลือด (AVF) ในช่วงเวลาที่ศึกษา โดยรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยจากเวชระเบียนผู้ป่วยนอก เวชระเบียนผู้ป่วยใน ใบบันทึกการผ่าตัด ข้อมูลจากระบบคอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาล และสอบถามข้อมูลผู้ป่วยทางโทรศัพท์เพิ่มเติมในบางราย

ทำการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ เพศ อายุ ระยะเวลาเป็นโรคไตก่อนผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือด โรคประจำตัว วิธีการผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือด ระยะเวลาการผ่าตัด ผลเลือดก่อนผ่าตัด ผลการผ่าตัด อัตราการสามารถใช้งานได้ และภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้น โดยติดตามผู้ป่วยถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553

ผู้ป่วยทุกรายได้ทำการผ่าตัดต่อเชื่อมระหว่างหลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำตามแนวทางของ The National Kidney

Foundation Kidney/ Dialysis Outcomes Quality Initiative (NFK/DOQI) โดยพิจารณาว่า ถ้าสามารถเจาะหลอดเลือดดำเข้ามาต่อเชื่อมกับหลอดเลือดแดงได้ง่าย ไม่ตึง จะเลือกวิธีต่อเชื่อมแบบ side to side แต่ถ้าไม่สามารถเจาะหลอดเลือดดำเข้ามาต่อเชื่อมกับหลอดเลือดแดง หรือตึงมากก็จะเลือกวิธีต่อเชื่อมแบบ end to side และทุกรายใช้เทคนิคการต่อเชื่อมแบบเริ่มเย็บจากด้านหลังตรงกลางของผนังหลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำ “back wall first technique” ของ Tellis¹⁷

หลังการผ่าตัดผู้ป่วยส่วนมากได้รับการฟอกเลือดเพื่อล้างไตสัปดาห์ละ 2 ครั้ง และได้ติดตามผลการผ่าตัดทุก 1 เดือนจนครบ 1 ปี หลังจากนั้นติดตามผลการผ่าตัดทุก 3 เดือน จนกระทั่งผู้ป่วยไม่สามารถใช้หลอดเลือดเพื่อการฟอกเลือดล้างไต ผู้ป่วยขาดการติดตามการรักษา หรือผู้ป่วยเสียชีวิต

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ข้อมูลที่ได้รวบรวมและบันทึกในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS version 16.0 ข้อมูลเชิงปริมาณจะนำเสนอโดยใช้ค่าเฉลี่ยร่วมกับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพนำเสนอเป็นจำนวนและร้อยละ การเปรียบเทียบระหว่างการผ่าตัดแต่ละวิธีใช้สถิติคำนวณแบบ chi-square test, unpaired t-test หรือ Fisher's exact test อัตราการสามารถใช้งานได้นิยามไว้โดยใช้ survival curve แบบ Kaplan-Meier เปรียบเทียบความแตกต่างด้วย log rank test โดยการวิเคราะห์จะถือว่ามีความสำคัญทางสถิติเมื่อ $p\text{-value} < 0.05$

ผลการวิจัย

ผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังระยะสุดท้ายที่มาผ่าตัดในช่วงปี พ.ศ. 2547-พ.ศ. 2551 มีทั้งหมด 217 ราย เป็นเบาหวาน 101 รายหรือร้อยละ 46.5 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้

กลุ่มตัวอย่าง 101 ราย มีอายุเฉลี่ย 58.9 ± 16.1 ปี (15-87 ปี) เป็นเพศชาย 46 ราย (ร้อยละ 45.5) เพศหญิง 55 ราย (ร้อยละ 54.5) เป็นโรคไตก่อนผ่าตัดเฉลี่ย 13.6 ± 7.1 เดือน (4 เดือน-3 ปี)

ส่วนใหญ่มีโรคประจำตัวเป็นโรคความดันเลือดสูง (ร้อยละ 89.1) หรือ ไขมันในเลือดสูง (ร้อยละ 32.7) ร่วมด้วย และ 27 ราย หรือร้อยละ 26.7 เคยผ่าตัด AVF มาก่อน ก่อนผ่าตัดกลุ่มตัวอย่างมีค่าครีเอตินินเฉลี่ย 6.6 ± 1.6 มก./ดล. ค่าฮีมาโทคริตเฉลี่ยร้อยละ 32.5 ± 3.8 อัลบูมินเฉลี่ย 3.2 ± 0.3 ก./ดล. และระดับน้ำตาลในเลือดเฉลี่ย 152.1 ± 76.2 มก./ดล. ตำแหน่งที่ผ่าตัดหลอดเลือดส่วนใหญ่คือ radial artery-cephalic vein (ร้อยละ 52.5) รองลงมาคือ brachial artery-cephalic vein (ร้อยละ 42.6) และที่เหลือเป็นการต่อเชื่อมของ transposed brachial artery และ basilic vein โดยเป็นการต่อเชื่อมแบบ side to side 49 ราย (ร้อยละ 48.5) และ end to side 52 ราย (ร้อยละ 51.5) ระยะเวลาที่ใช้ในการผ่าตัดเฉลี่ย 53.7 ± 11.7 นาที

ผลการผ่าตัดพบว่าภาวะแทรกซ้อนที่พบน้อยที่สุดได้แก่ภาวะแขนข้างที่ผ่าตัดบวม 7 ราย หรือร้อยละ 6.9 ได้ให้การรักษาแบบประคับประคอง โดยการยกแขนสูงประมาณ 3-5 วัน ผู้ป่วยทุกรายอาการดีขึ้น ภาวะแทรกซ้อนอื่น ๆ ได้แก่ เลือดออกบริเวณแผลผ่าตัด 3 ราย หรือร้อยละ 3.0 ซึ่งทุกรายมีลักษณะเป็นก้อนเลือด (hematoma) รักษาโดยการสังเกตอาการ พบแผลผ่าตัดติดเชื้อ 2 รายหรือร้อยละ 2.0 ซึ่งมีลักษณะ cellulitis ให้การรักษาด้วยยาปฏิชีวนะชนิดรับประทาน พบภาวะเลือดไปเลี้ยงอวัยวะส่วนปลายน้อย 2 รายหรือร้อยละ 2 ทั้ง 2 รายต้องผ่าตัดซ้ำเพื่อลดขนาดของหลอดเลือดดำที่ต่อเชื่อม ผู้ป่วยทุกรายที่มีภาวะแทรกซ้อนหลังจากรับการรักษาสามารถใช้หลอดเลือดเพื่อการฟอกเลือดล้างไตได้จากมาตรฐานการติดตามผู้ป่วยนาน 2 ปี 11 เดือน (1 เดือน - 6 ปี 6 เดือน) พบว่าหลอดเลือดที่ต่อเชื่อมมีมาตรฐานของการใช้งานนาน 5 ปี 6 เดือน โดยมีอัตราการสามารถใช้งานได้ 1 ปี ร้อยละ 79.2 และอัตราการสามารถใช้งานได้ 2 ปี 3 ปี และ 5 ปี เท่ากับร้อยละ 73.3, 61.4 และ 56.4 ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ side to side และแบบ end to side พบว่าทั้ง 2 กลุ่มมีข้อมูลพื้นฐานในด้านเพศ โรคประจำตัว ระยะเวลาเป็นโรคไต ก่อนผ่าตัด ผลการตรวจเลือดทางห้องปฏิบัติการก่อนผ่าตัด รวมทั้งตำแหน่งของหลอดเลือดที่ผ่าตัดไม่แตกต่างกัน แต่ผู้ป่วยที่ผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ end to side จะมีอายุน้อยกว่าและใช้เวลาในการผ่าตัดนานกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบข้อมูลของผู้ป่วยระหว่างกลุ่มที่ผ่าตัดแบบ side to side และ end to side

ข้อมูล	ชนิดของการต่อเชื่อมหลอดเลือด				p-value
	side to side (n = 49)		end to side (n = 52)		
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
อายุ (ปี; ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	62.5 $\pm$ 14.6		55.5 $\pm$ 16.8		0.027*
เพศ					0.599**
ชาย	21	42.9	25	48.1	
หญิง	28	57.1	27	51.9	
โรคประจำตัว (ผู้ป่วย 1 ราย อาจมีโรคประจำตัวมากกว่า 1 โรค)					
ความดันเลือดสูง	45	91.8	45	86.5	0.527***
โรคหัวใจ	11	22.4	5	9.6	0.077**
โรคมะเร็ง	1	2.0	1	1.9	1.000***
โรคหลอดเลือดส่วนปลาย	3	6.1	7	13.5	0.320***
โรคปอด	5	10.2	7	13.5	0.613**
ไขมันในเลือดสูง	15	30.6	18	34.6	0.668**
ระยะเวลาการเป็นโรคไตก่อนผ่าตัด (เดือน; ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	14.2 $\pm$ 7.0		13.1 $\pm$ 7.2		0.428*
ประวัติเคยได้รับการผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือดมาก่อน	13	26.5	14	26.9	0.857**
ผลตรวจเลือดทางห้องปฏิบัติการก่อนผ่าตัด (ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)					
ครีเอตินิน (มก./ดล.)	6.7 $\pm$ 1.6		6.6 $\pm$ 1.6		0.741*
ฮีมาโทคริต (ร้อยละ)	32.4 $\pm$ 4.2		32.6 $\pm$ 3.5		0.846*
อัลบูมิน (ก./ดล.)	3.2 $\pm$ 0.3		3.2 $\pm$ 0.3		0.971*
น้ำตาลในเลือด (มก./ดล.)	157.6 $\pm$ 91.0		146.8 $\pm$ 59.5		0.478*
ตำแหน่งของหลอดเลือดที่ผ่าตัด					0.151**
Radial artery-cephalic vein	30	61.2	23	44.2	
Brachial artery-cephalic vein	18	36.8	25	48.1	
Transposed brachial artery-basilic vein	1	2.0	4	7.7	
ระยะเวลาผ่าตัดเฉลี่ย (นาที; ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	47.0 $\pm$ 6.5		60.0 $\pm$ 12.1		< 0.001*

* p-value by unpaired t-test

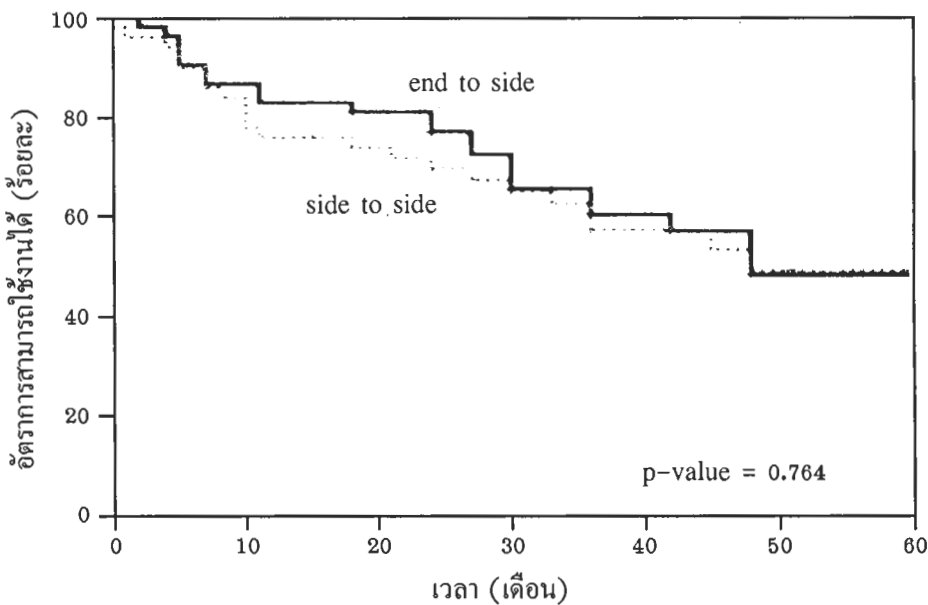
** p-value by chi-square test

*** p-value by Fisher's exact test

ตารางที่ 2 ภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัด

ภาวะแทรกซ้อน	ชนิดของการต่อเชื่อมหลอดเลือด				p-value*
	side to side (n = 49)		end to side (n = 52)		
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
เลือดออกบริเวณแผลผ่าตัด	1	2.0	2	3.8	1.000
แผลผ่าตัดติดเชื้อ	1	2.0	1	1.9	1.000
ภาวะเลือดไปเลี้ยงอวัยวะส่วนปลายน้อย (Steal Syndrome)	1	2.0	1	1.9	1.000
ภาวะบวมบริเวณแขนข้างที่ผ่าตัด	6	12.2	1	1.9	0.055

* p-value by Fisher's exact test



รูปที่ 1 อัตราการสามารถใช้งานได้ (patency rate) เปรียบเทียบระหว่างการผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ side to side และ end to side

สำหรับภาวะแทรกซ้อนจากการผ่าตัดนั้นพบว่า ภาวะบวมบริเวณแขนข้างที่ผ่าตัดมีแนวโน้มที่พบได้บ่อยกว่าในกลุ่มที่ผ่าตัดแบบ side to side แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนภาวะแทรกซ้อนอื่น เช่น เลือดออกบริเวณแผลผ่าตัด แผลผ่าตัดติดเชื้อ และภาวะเลือดไปเลี้ยงอวัยวะส่วนปลายน้อย (steal syndrome) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2)

จากมีฐานการติดตามผู้ป่วยนาน 2 ปี 11 เดือน ในกลุ่มที่ได้รับการผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ side to side และ 3 ปี ในกลุ่มที่ได้รับการผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ end to side พบว่ากลุ่มที่ได้รับการผ่าตัดแบบ side to side มีมีฐานการใช้งาน

ของหลอดเลือดที่ต่อเชื่อมนาน 5 ปี 6 เดือนและมีอัตราการสามารถใช้งานได้ในเวลา 1 ปี เท่ากับร้อยละ 75.5 และอัตราการสามารถใช้งานได้ที่ 2 ปี 3 ปี และ 5 ปี เท่ากับร้อยละ 69.4, 59.2, 57.7 ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มที่ผ่าตัดแบบ end to side อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = 0.764) โดยกลุ่มที่ได้รับการผ่าตัดแบบ end to side มีมีฐานการใช้งานของหลอดเลือดที่ต่อเชื่อมนาน 5 ปี 2 เดือนและมีอัตราการสามารถใช้งานได้ในเวลา 1 ปี เท่ากับร้อยละ 82.7 และอัตราการสามารถใช้งานได้ที่ 2 ปี 3 ปี และ 5 ปี เท่ากับร้อยละ 76.9, 63.5, 55.1 ตามลำดับ

วิจารณ์

การผ่าตัดหลอดเลือดเพื่อการฟอกเลือดล้างไต ในผู้ป่วยทุกรายไม่ว่าจะมีโรคประจำตัวเป็นเบาหวานหรือไม่เป็นก็ตาม มักจะผ่าตัดโดยใช้หลอดเลือดของตนเองก่อน⁸ โดยยึดตามแนวทางของ NFK/DOQI ซึ่งการศึกษานี้พบว่าอัตราการสามารถใช้งานได้เป็นเวลา 1 ปี ในผู้ป่วยเบาหวานเท่ากับร้อยละ 79.2 ซึ่งใกล้เคียงกับรายงานของ Konner¹⁰ ในปี ค.ศ. 2000 ที่มีอัตราการสามารถใช้งานได้ 1 ปี ในผู้ป่วยเบาหวานร้อยละ 78 ในขณะที่รายงานของ Konner และคณะ¹⁰ ในปี ค.ศ. 2002 มีอัตราการสามารถใช้งานได้ 1 ปี ในผู้ป่วยเบาหวานร้อยละ 84 ซึ่งผลการวิจัยที่ใกล้เคียงกันอาจเนื่องมาจากการศึกษาในผู้ป่วยที่ผ่าตัดโดยใช้หลอดเลือดของตนเองเหมือนกัน และทำในกลุ่มอายุที่น้อยกว่า 65 ปี ซึ่งอายุใกล้เคียงกับการศึกษานี้ อย่างไรก็ตามจากรายงานต่าง ๆ พบว่าอัตราการสามารถใช้งานได้ในผู้ที่ที่เป็นเบาหวานน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เป็นเบาหวานซึ่งมีอัตราการสามารถใช้งานได้เป็นเวลา 1 ปี มีค่าถึงร้อยละ 90-96^{10,19} ปัจจัยที่ทำให้ผู้ป่วยเบาหวานมีความสำเร็จน้อยกว่าเนื่องจากพยาธิสภาพของหลอดเลือด^{5,8-10} ส่วนปัจจัยอื่นที่มักทำให้ประสบความสำเร็จล้มเหลวในการผ่าตัดระยะแรกที่พบได้แก่ เรื่องเทคนิคการผ่าตัด¹¹

การศึกษานี้ ศึกษาเกี่ยวกับเทคนิคการผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือดเปรียบเทียบ 2 วิธีที่ทำกันบ่อย¹² ได้แก่ side to side และ end to side พบว่าความสำเร็จที่ประเมินจากอัตราการสามารถใช้งานได้ ทั้ง 2 วิธีไม่แตกต่างกัน การผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ end to side มีอัตราการสามารถใช้งานได้เป็นเวลา 1 ปี สูงกว่าการผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ side to side (ร้อยละ 82.7 และร้อยละ 75.5 ตามลำดับ) แต่เมื่อติดตามไปถึง 5 ปี พบว่าอัตราการสามารถใช้งานได้ไม่แตกต่างกัน (ร้อยละ 55.1 และร้อยละ 57.7 ตามลำดับ) การศึกษาของ Moini และคณะ²⁰ พบว่าการต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ side to side มีอัตราการสามารถใช้งานได้ในช่วงเวลา 1 ปี สูงกว่า การผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ end to side (ร้อยละ 95 และร้อยละ 86 ตามลำดับ) โดยผู้ป่วยในรายงานนี้พบผู้ป่วยไตวายที่เป็นเบาหวานร้อยละ 50 ในแต่ละกลุ่ม การศึกษาของ Wedgewood และคณะ²¹ พบว่าการผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ side to side มีอัตราการสามารถใช้งานได้ในช่วงเวลา 9 เดือนใกล้เคียงกับแบบ end to side (ร้อยละ 79.2 และร้อยละ 78.6) ส่วนการศึกษาของ Galic และคณะ²² พบว่าการผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ end to side มีอัตราการสามารถใช้งานได้ในช่วงเวลา 2 ปี สูงกว่าแบบ side to side (ร้อยละ 89.2 และ 81.1) โดยผู้ป่วยในรายงานนี้พบผู้ป่วยไตวายที่เป็นเบาหวาน ร้อยละ 40 ทั้งนี้รายงานอื่นที่นำมาอ้างอิงได้ติดตามผู้ป่วยในระยะสั้นกว่าใน

การศึกษานี้และศึกษาในผู้ป่วยทั่วไปที่มีโรคประจำตัวเป็นเบาหวานในบางรายเท่านั้น

ส่วนอายุของผู้ป่วยที่ผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ end to side ที่พบว่าน้อยกว่าแบบ side to side อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พบว่ายังไม่มีรายงานอื่นที่อธิบายสาเหตุที่ทำให้ผู้ป่วยที่อายุน้อยกว่าต้องผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ end to side มากกว่า ซึ่งน่าจะมียปัจจัยอื่นร่วมด้วยเช่น พยาธิสภาพของหลอดเลือดในแต่ละคนไม่เหมือนกัน ผู้ป่วยที่อายุน้อยในบางรายอาจมีพยาธิสภาพของหลอดเลือดมากกว่าผู้ป่วยที่อายุมาก ทำให้การผ่าตัดต่อเชื่อมแบบ side to side ทำได้ยาก ซึ่งต่างจากการศึกษาของ Lynn และคณะ²³ และของ Marchi และคณะ²⁴ พบว่าอายุไม่มีผลต่อความสำเร็จของการผ่าตัด

การศึกษานี้พบว่าการผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ end to side มีระยะเวลาการผ่าตัดที่นานกว่าซึ่งน่าจะเป็นผลจากเทคนิคการผ่าตัดยากกว่า¹² เนื่องจากต้องทำการผ่าตัดและย้ายหลอดเลือดดำ (mobilized vein) มาต่อกับหลอดเลือดแดง และยึดตรึงให้หลอดเลือดอยู่กับที่เวลาเย็บต่อเชื่อมหลอดเลือดซึ่งทำได้ยากกว่าการผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ side to side ซึ่งจะทำการผ่าตัดและหลอดเลือดดำน้อยกว่าและยึดตรึงหลอดเลือดให้อยู่กับที่เวลาเย็บต่อเชื่อมได้ง่ายกว่า ทำให้แบบ end to side ใช้เวลาผ่าตัดนานกว่า เช่นเดียวกับการศึกษาของ Zarin และคณะ²⁵ พบว่าการผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ end to side ใช้เวลาผ่าตัดเฉลี่ย 75 นาที ส่วนแบบ side to side ใช้เวลาผ่าตัดเฉลี่ย 50 นาที ซึ่งยาวนานกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ระยะเวลาผ่าตัดไม่มีผลต่ออัตราการสามารถใช้งานได้

ส่วนเรื่องภาวะแทรกซ้อนพบว่าการผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ side to side มีภาวะแทรกซ้อนเรื่องภาวะบวมบริเวณแขนข้างที่ผ่าตัด มากกว่าการผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ end to side แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับการศึกษาของ Khan²⁶ ซึ่งพบภาวะแขนบวมในการต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ side to side ร้อยละ 4 ส่วนผู้ป่วยที่ต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ end to side ไม่พบภาวะบวมบริเวณแขนข้างที่ผ่าตัด และใกล้เคียงกับการศึกษาของ Moini และคณะ²⁰ ซึ่งพบภาวะแขนบวมในการต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ side to side ร้อยละ 4 เช่นกัน ส่วนผู้ป่วยที่ต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ end to side ไม่พบภาวะบวมบริเวณแขนข้างที่ผ่าตัด โดยผู้ป่วยในรายงานของ Moini และคณะ²⁰ พบผู้ป่วยเป็นเบาหวานร้อยละ 50 ในแต่ละกลุ่ม ภาวะบวมหลังผ่าตัดน่าจะเนื่องจากการต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ side to side เป็นวิธีการต่อหลอดเลือดที่ทำให้มีเลือดผ่านได้ทั้ง proximal vein และ distal vein ทำให้มีการขยายตัวของหลอดเลือดดำส่วน

ปลายแขนและหลังมือได้รวดเร็วทำให้มีโอกาสมวมที่แขนได้บ่อย ส่วนการต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ end to side เป็นวิธีผ่าตัดที่ทำให้เลือดผ่านเฉพาะ proximal vein¹² ทำให้มีโอกาสมวมที่แขนได้น้อยกว่า แต่วิธีการผ่าตัดทำได้ยากกว่า

ผู้วิจัยมีความเห็นว่าการเลือกผ่าตัดแบบ side to side หรือ end to side ขึ้นอยู่กับความชำนาญของศัลยแพทย์ ในส่วนตัวของผู้วิจัยเห็นว่าผู้ป่วยที่สามารถผ่าตัดและหลอดเลือดดำมาต่อกับหลอดเลือดแดงได้ง่าย ไม่ถึง จะผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ side to side ก่อนเนื่องจากเป็นวิธีที่ง่ายและทำได้เร็ว แต่ในรายที่ตีงมาก ซึ่งหลอดเลือดดำจะมีโอกาสตีบหรืออุดตันได้ง่าย จะพิจารณาผ่าตัดต่อเชื่อมหลอดเลือดแบบ end to side ซึ่งหลอดเลือดดำจะไม่ถึง โอกาสจะประสบความสำเร็จสูง โดยความสำเร็จของการผ่าตัด ยังขึ้นกับปัจจัยอื่นร่วมด้วย ได้แก่ ความชำนาญในการผ่าตัดแต่ละวิธี โรคประจำตัวอื่น ๆ ของผู้ป่วย การบริหารแขนหลังผ่าตัด รวมทั้ง พยาธิสภาพของหลอดเลือด

สรุป

ผลการผ่าตัดเชื่อมหลอดเลือดเพื่อล้างไตในผู้ป่วยไตวาย ระยะสุดท้ายที่เป็นเบาหวานนั้นได้ผลดี โดยมีอัตราการสามารถ ใช้งานได้ในเวลา 1 ปี ก่อนข้างสูง ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดต่อเชื่อม หลอดเลือดแบบ end to side มีอายุน้อยกว่าและใช้เวลาผ่าตัด นานกว่าแบบ side to side แต่อัตราการสามารถใช้งานได้และ ภาวะแทรกซ้อนไม่แตกต่างกัน การเลือกวิธีต่อเชื่อมขึ้นอยู่กับความ ชำนาญของศัลยแพทย์ในการเลือกวิธีผ่าตัด ซึ่งแต่ละวิธีมีข้อดีและ ข้อเสียที่แตกต่างกัน

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณนายแพทย์พิษณุ นาควัชร ผู้อำนวยการ โรงพยาบาลกลาง ที่อนุญาตให้ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยนี้ และขอ ขอบขอบคุณนายแพทย์รังสิมา เตไพบูลย์ ที่ให้คำปรึกษาในการทำวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

1. โสภณ จิรสิริธรรม. ดำารการผ่าตัดหลอดเลือดเพื่อการฟอกเลือด. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์กรุงเทพเวชสาร; 2547. หน้า 48-155.
2. The National Kidney Foundation Kidney Dialysis Outcomes Quality Initiative (NKF/DOQI). Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations 2006 Updates. Available at: URL:http://www.kidney.org/Professioals/kdoqi/guideline_upHD_PD_VA/index.htm. Retrieved December 18, 2006.
3. ไวกฤษ์ สถาปนาวัตร, ยุทธพงศ์ แสงพ่ายพ, บุรพา กาญจนบัตร. ผลการผ่าตัดหลอดเลือดเพื่อล้างไตโดยไม่ใช้หลอดเลือดเทียม ในวิทยาลัยแพทยศาสตร์กรุงเทพมหานครและวชิรพยาบาล. วชิรเวชสาร 2552; 53: 51-7.
4. สิวีลา พิพัฒน์นันทน์, เกรียง ตั้งสง่า. ข้อเสนอแนะการปฏิบัติทางคลินิกของ NKF-DOQI สำหรับ vascular access. ใน: เกรียง ตั้งสง่า, สมชาย เอี่ยมอ่อง, บรรณาธิการ. Hemodialysis. กรุงเทพมหานคร: บริษัท เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด; 2542. หน้า 1232.
5. Fitzgerald JT, Schanzer A, Chin AI, Mcvica JP, Perez RV, Troppmann C. Outcomes of upper arm arteriovenous fistulas for maintenance hemodialysis access. Arch Surg 2004; 139: 201-8.
6. Jennings WC, Kindred MG, Broughan TA. Creating radiocephalic arteriovenous fistulas: technical and functional success. Am Coll of Surg 2009; 208: 419-25.
7. Weale AR, Bevis P, Neary WD, Boyes S, Morgan JD, Lear PA, et al. Radiocephalic and brachiocephalic arteriovenous fistula outcomes in the elderly. J Vasc Surg 2008; 47: 144-50.
8. Huijbregts HJ, Bots ML, Wittens CH, Schrama YC, Moll FL, Blankestijn PJ. Hemodialysis arteriovenous fistula patency revisited: result of a prospective, multicenter initiative. Clin J Am Soc Nephrol 2008; 3: 714-9.

9. Erkut B, Unlu Y, Ceviz M, Becit N, Ates A, Colak A. Primary arteriovenous fistulas in the forearm for hemodialysis: effect of miscellaneous factors in fistula patency. *Ren Fail* 2006; 28: 275-81.
10. Konner K. Primary vascular access in diabetic patients: an audit. *Nephro Dial Transplant* 2000; 15: 1317-25.
11. Konner K. The anastomosis of the arteriovenous fistula-common errors and their avoidance. *Nephrol Dial Transplant* 2002; 17: 376-9.
12. กลสร ภักโชตานันท์, ฉัตรชัย สุนทรธรรม. Vascular access: overview. ใน: เกรียง ตั้งสง่า, สมชาย เอี่ยมอ่อง, บรรณาธิการ. *Hemodialysis*. กรุงเทพมหานคร: บริษัท เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด; 2542. หน้า 162-8.
13. สมชาย เอี่ยมอ่อง, เกื้อเกียรติ ประดิษฐพรศิลป์. *Clinical dialysis*. กรุงเทพมหานคร: บริษัท เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด; 2550. หน้า 3, 60.
14. ฤกษ์พงษ์ มโนธรรม. Vascular Access. ใน: สมชาย เอี่ยมอ่อง, เกื้อเกียรติ ประดิษฐพรศิลป์, บรรณาธิการ. *Essentials in chronic hemodialysis*. กรุงเทพมหานคร: บริษัท เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด; 2548. หน้า 82, 92.
15. โสภณ จิรสิริธรรม. การผ่าตัดหลอดเลือดเพื่อใช้ในการฟอกเลือด. ใน: โสภณ จิรสิริธรรม ประเสริฐ ไตรรัตน์วรกุล, ระวี พิมพ์สาคดิ์, บรรณาธิการ. *ศัลยศาสตร์หลอดเลือด*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์กรุงเทพเวชสาร; 2545. หน้า 427-31.
16. ศิริรัตน์ เรืองจุ้ย, เกรียง ตั้งสง่า. การประเมิน vascular access. ใน: เกรียง ตั้งสง่า, สมชาย เอี่ยมอ่อง, บรรณาธิการ. *Hemodialysis*. กรุงเทพมหานคร: บริษัท เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด; 2542. หน้า 184-5.
17. Jennings WC. Creating arteriovenous fistula in 132 consecutive patients. *Arch Surg* 2006; 141: 27-32.
18. Field M, MacNamara K, Bailey G, Jaipersad A, Morgan RH, Pherwani AD. Primary patency rates of AV fistulas and the effect of patient variables. *J Vasc Access* 2008; 9: 45-50.
19. Konner K, Hulbert-Shearon TE, Roys EC, Port FK. Tailoring the initial vascular access for dialysis patients. *Kidney Int* 2002; 62: 329-38.
20. Moini M, Rasouli MR, Williams GM, Najafizadeh S, Sheykholeslami G. Comparison of side-to-side brachiocephalic arteriovenous fistula with ligation of the perforating vein with end-to-side brachiocephalic arteriovenous fistula. *Eur Soc Vasc Surg* 2009; 17: 7-10.
21. Wedgewood KR, Wiggins PA, Gouillon PJ. A prospective study of end to side vs side to side arteriovenous fistula for hemodialysis. *Br J Surg* 1984; 71: 640-2.
22. Galic G, Kvesic A, Tomic M, Rebac Z, Brekalo Z, Martinovic V, et al. The advantages of end-to-side arteriovenous anastomosis over the other two types of arteriovenous anastomosis in dialysis patients. *Coll Antropol* 2008; 32: 109-14.
23. Lynn KL, Bultimore AL, Wells JE, Inkster JA, Roake JA, Morton JB. Long-term survival of arteriovenous fistulas in home hemodialysis patients. *Kidney Int* 2004; 65: 189-6.
24. Marchi SD, Falletti E, Glacomello R, Stel G, Cecchin E, Sepiacchi G, et al. Risk factors for vascular disease and arteriovenous fistula dysfunction in hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 1996; 7: 1169-77.
25. Zarin M, Ahmad I, Waheed D, Zed A, Anwar N, Aslam, et al. Arteriovenous fistula construction in chronic haemodialysis patients: comparison of end-to-side and side-to-side techniques. *J Coll Physicians Surg Pak* 2004; 14: 619-21.
26. Khan MU. Vascular access for haemodialysis: a review of 254 arterio-venous fistulae. *PROF* 1996; 3: 229-34.