

การศึกษาความเร็วเลือดผ่านหลอดเลือดโดยการตรวจด้วยวิธีอัลตราซาวนด์ใต้อูชัน
ในผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่ล้างไตโดยการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม

นางสาว สวีลา วิเศษลักษณ์



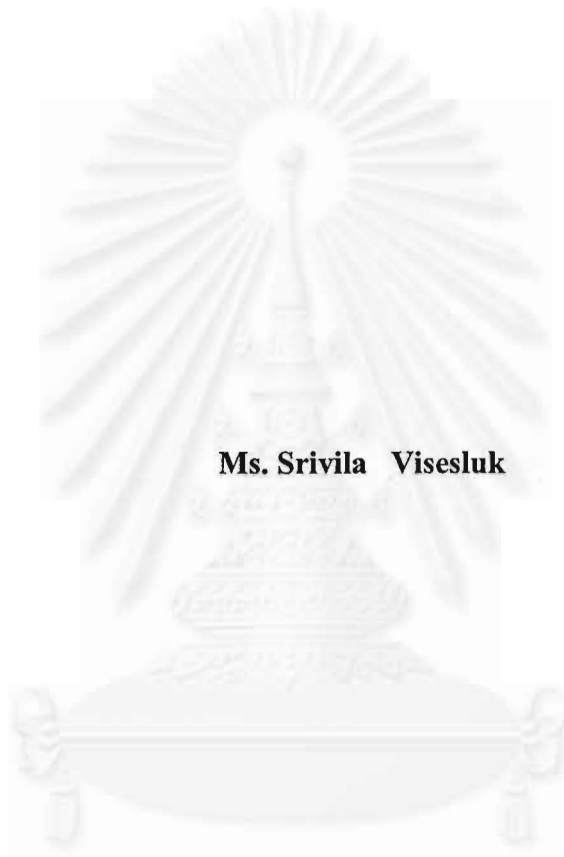
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา อายุรศาสตร์ ภาควิชา อายุรศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2542

ISBN 974-334-444-6

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**VASCULAR ACCESS BLOOD FLOW BY ULTRASOUND DILUTION
TECHNIQUE IN HEMODIALYSIS PATIENTS**



Ms. Srivila Visesluk

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Medicine**

Department of Medicine

Faculty of Medicine

Chulalongkorn University

Acedemic Year 1999

ISBN 974-334-444-6

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาความเร็วเลือดผ่านหลอดเลือดโดยการตรวจด้วยวิธี
อัลตราซาวนด์โดплухันในผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่ล้างไตโดยการฟอกเลือด
ด้วยเครื่องไตเทียม

โดย นางสาว สวีลา วิเศษลักษณ์

ภาควิชา อายุรศาสตร์

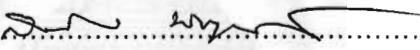
อาจารย์ที่ปรึกษา ศาสตราจารย์ นายแพทย์ เกรียง ตั้งสง่า

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ศาสตราจารย์ นายแพทย์ สมชาย เขียมอ่อง

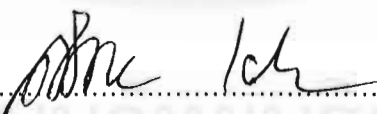
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

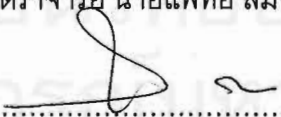

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ ภิรมย์ กมลรัตนกุล)

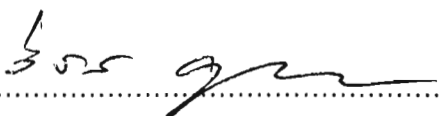
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ กัมมันต์ พันธุมจินดา)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ เกรียง ตั้งสง่า)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ สมชาย เขียมอ่อง)


..... กรรมการ
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ สุทธิชัย จิตะพันธ์กุล)


..... กรรมการ
(อาจารย์วินัส อุดมประเสริฐกุล)

ตีวิลา วิเศษลักษณ์ : การศึกษาความเร็วเลือดผ่านหลอดเลือดโดยการตรวจด้วยวิธีอัลตราซาวนด์ในผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่ล้างไตโดยการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม (VASCULAR ACCESS BLOOD FLOW BY ULTRASOUND DILUTION TECHNIQUE IN HEMODIALYSIS PATIENTS) อ. ที่ปรึกษา : ศ. นพ. เกรียง ตั้งสง่า, อ. ที่ปรึกษาร่วม : ศ. นพ. สมชาย เข็มมอ่อง ; 60 หน้า. ISBN 974 – 334 – 444 - 6

ที่มาและเหตุผล ในการรักษาผู้ป่วยไตวายเรื้อรังโดยการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม (hemodialysis patients) หลอดนำเลือด (vascular access) ถือว่ามีความสำคัญที่สุด เนื่องจากเป็นทางนำเลือดออกจากตัวผู้ป่วย ผ่านเครื่องฟอกเลือดกำจัดของเสีย และนำเลือดกลับสู่ผู้ป่วย หากมีความบกพร่องของหลอดนำเลือด กระบวนการฟอกเลือดไม่สามารถจะเกิดขึ้นได้ ข้อแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นกับ ผู้ป่วย hemodialysis ที่พบบ่อยที่สุด คือ ภาวะตีบและเกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือด (vascular access stenosis and thrombosis) มีวิธีการตรวจและติดตามการทำงานของ vascular access หลายวิธี ได้แก่ การตรวจร่างกาย การวัด venous dialysis pressure การวัด recirculation การตรวจ doppler ultrasound การตรวจ ultrasound dilution technique และ angiogram การวิจัยนี้เป็นรายงานแรกในประเทศไทยในการใช้ ultrasound dilution technique ซึ่งปัจจุบันถือเป็น gold standard ในการตรวจและติดตามการทำงานของ vascular access

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความเร็วเลือดเฉลี่ยผ่านหลอดเลือด (vascular access blood flow, Qac) และหาค่า Qac ที่สามารถทำนายการเกิดภาวะ vascular access thrombosis

วิธีการศึกษา ผู้ป่วย hemodialysis 64 คน ที่รับการรักษาที่โรงพยาบาล จุฬาลงกรณ์ และ โรงพยาบาล บำรุงราษฎร์ เป็น vascular access ชนิด arteriovenous fistula (AVF) 51 คน, arteriovenous PTFE graft 13 คน ตรวจ vascular access ด้วย ultrasound dilution technique (Transonic^R HD 01 system, Inc., Ithaca, NY, USA) ทุก 3 เดือน เป็นเวลา 6 เดือน บันทึก Qac และอุบัติการณ์การเกิด vascular access thrombosis

ผลการศึกษา Qac ใน AVF คือ 737.90 ± 66.66 (mean \pm SE) มิลลิลิตร/นาที, PTFE graft คือ 768.38 ± 133.19 มิลลิลิตร/นาที ผู้ป่วย AVF 9 คน เกิด thrombosis ในช่วงเวลา 5 เดือน โดยกลุ่มที่เกิด thrombosis มี Qac ต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่เกิด thrombosis อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (317.22 ± 55.42 VS 805.46 ± 76.42 มิลลิลิตร/นาที, $p = 0.001$) ค่า Qac ที่สามารถทำนายการเกิด thrombosis ในเวลา 5 เดือน คือ 445 มิลลิลิตร/นาที ($p = 0.05$) ปัจจัยที่มีผลต่อ Qac คือ อายุ, ความสูง, body surface area และภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด โดยที่โรคเบาหวานไม่มีผลต่อ Qac

สรุปผลการศึกษา

1. ultrasound dilution technique เป็นวิธีที่สะดวก, ง่าย และ แม่นยำ ในการตรวจ Qac
2. ผู้ป่วยกลุ่มที่เกิด thrombosis มี Qac ต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่เกิด thrombosis โดยมีค่า Qac ที่สามารถทำนายการเกิด thrombosis ในเวลา 5 เดือน คือ 445 มิลลิลิตร/นาที
3. ผู้ป่วย hemodialysis ในประเทศไทยสามารถทำ high flux dialysis ซึ่งต้องอาศัย Qac มากกว่า 400 มิลลิลิตร/นาที
4. ผู้ป่วย hemodialysis ที่เป็นโรคเบาหวานสามารถสร้างหลอดเลือดชนิด AVF ได้โดยไม่เพิ่มความเสี่ยงของการเกิดภาวะ thrombosis เมื่อเทียบกับผู้ป่วย hemodialysis ที่ไม่เป็นโรคเบาหวาน

ภาควิชา อายุรศาสตร์.....
สาขาวิชา อายุรศาสตร์.....
ปีการศึกษา 2542.....

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4175265630 : MAJOR MEDICINE (NEPHROLOGY)

KEYWORD: VASCULAR ACCESS BLOOD FLOW / VASCULAR ACCESS THROMBOSIS

SRIVILA VISESLUK : VASCULAR ACCESS BLOOD FLOW BY ULTRASOUND DILUTION TECHNIQUE IN HEMODIALYSIS PATIENTS. THESIS ADVISOR : PROF. KRIANG TUNGSANGA, M.D., THESIS CQ-ADVISOR : PROF. SOMCHAI EIAM-ONG, M.D. 60 pp. ISBN 974 – 334 – 444 - 6

Background : Complication associated with hemodialysis vascular access is one of the most important morbidity among ESRD patients receiving chronic hemodialysis. Several recommendations for routine monitoring of vascular access for incipient failure have been proposed. Vascular access blood flow (Qac) is a screening method to identify vascular access stenosis before its failure. Heretofore, there are no available data regarding the cut-off point values of Qac on native arteriovenous fistula (AVF). Ultrasound dilution technique (Transonic Systems Inc.) is the gold standard for measuring Qac. Herein, we reported the first prospective study report in Thailand using this technique for vascular access monitoring.

Objective : To monitor Qac and to define the minimum Qac that can predict vascular access thrombosis.

Patients and Methods : From December 1998 to December 1999, Qac was evaluated and measured every 3 months by using Ultrasound dilution technique (Transonic[®] HD 01System) in 64 HD patients (51 AVF, 13 PTFE graft). Vascular access survival and vascular access failure were recorded and analyzed.

Results : For AVF : The values of Qac were 737.90 ± 66.66 (mean \pm SE) ml/min. Nine patients with vascular access thrombosis within 5 months had less Qac than patients without thrombosis (317 ± 55.42 VS. 805.46 ± 76.42 ml/min, $p=0.001$). The cut-off point of Qac for prediction of thrombosis within 5 months is 445 ml/min ($p=0.05$). Correlating factors which could alter the values of Qac included age, height, body surface area and ischemic heart disease. The presence of diabetes mellitus, however, had no effect on Qac.

Conclusions :

1. Ultrasound dilution technique is a simple and accurate method in determining Qac.
2. Patients with thrombosis had less Qac than patients without thrombosis. The cut off point value for prediction of thrombosis within 5 months is 445 ml/min.
3. High flux hemodialysis with Qac > 400 ml/min could be operated in Thai dialysis patients.
4. Native AVF could be performed and effectively used in diabetes patients without increased risk of thrombosis.

ภาควิชา อายุรศาสตร์.....
สาขาวิชา อายุรศาสตร์.....
ปีการศึกษา 2542.....

ลายมือชื่อนิติ..... ดร. มณฑิลา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ธีระ ทวีศรี
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ธีระ ทวีศรี



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความร่วมมือ ช่วยเหลือจากบุคคลหลายท่าน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ และขอบคุณทุกท่าน

ศาสตราจารย์ นายแพทย์ เกรียง ตั้งสง่า อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้เป็นครูชี้นำแนวทางดูแล และให้การสนับสนุนในทุกๆด้านตลอดการทำวิจัย

ศาสตราจารย์ นายแพทย์ สมชาย เอี่ยมอ่อง อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ให้คำแนะนำ คำปรึกษาแนวทางการแก้ไขปัญหาต่างๆ ตลอดจนติดตามจนกระทั่งวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วง.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิง เสาวลักษณ์ ชูศิลป์ ผู้ให้ความกรุณาอนุญาตให้ทำการวิจัยในโรงพยาบาล บำรุงราษฎร์

พยาบาล และ เจ้าหน้าที่ห้องไตเทียม โรงพยาบาล จุฬาลงกรณ์ และโรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ ที่ให้ความร่วมมือ และ อำนวยความสะดวกในตลอดเวลากการทำวิจัย

ผู้ป่วยฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมืออย่างดี ตลอดการทำวิจัย

บิดา - มารดา และ นายแพทย์ วัฒนพล พิพัฒน์นันทน์ ผู้ให้ความรัก ความเข้าใจ กำลังใจ และ ความสนับสนุน แก่ผู้วิจัยตลอดเวลา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ.....	ฏ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
2 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	
2.1 วรรณกรรมที่เกี่ยวกับอัตราการเกิดความผิดปกติของ vascular access.....	6
2.2 วรรณกรรมที่เกี่ยวกับการตรวจ vascular access โดยใช้ VDP.....	7
2.3 วรรณกรรมที่เกี่ยวกับการตรวจ vascular access โดยใช้ ultrasound dilution technique.....	8
3 วิธีดำเนินการ	
3.1 คำถามของการวิจัย.....	14
3.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	14
3.3 สมมุติฐาน.....	14
3.4 กรอบแนวความคิดในการวิจัย.....	15
3.5 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	15
3.6 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	15
3.7 ผลหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	16
3.8 รูปแบบการวิจัย.....	16
3.9 ประชากรที่ศึกษา.....	16

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3.10 การคำนวณขนาดตัวอย่าง.....	17
3.11 การสังเกตและการวัด.....	17
3.12 การรวบรวมข้อมูล.....	18
3.13 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	19
3.14 การบริหารงานวิจัยและตารางการปฏิบัติงาน.....	19
4 ผลการวิจัย	
ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย	
- จำนวนของผู้ป่วยทั้งหมด.....	20
- ประเภทของหลอดเลือด.....	20
- เพศ.....	21
- อายุ.....	22
- น้ำหนัก, ความสูง, พื้นที่ผิวร่างกาย และ ความเข้มข้นเม็ดเลือดแดง.....	23
- สาเหตุของโรคไตวายเรื้อรัง.....	24
- โรคที่พบร่วม.....	25
ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความเร็วเลือดผ่านหลอดเลือด	
- ความเร็วเลือดเฉลี่ยผ่านหลอดเลือด.....	26
- ตำแหน่งของหลอดเลือด.....	29
- ภาวะแทรกซ้อนของหลอดเลือด.....	29
- vascular access recirculation.....	30
- ความเร็วเลือดผ่านหลอดเลือดที่สามารถทำนาย	
การเกิด thrombosis.....	31
ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับหลอดเลือดชนิด AVF.....	32
- ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย.....	32
- สาเหตุของโรคไตวายเรื้อรัง.....	33
- โรคที่พบร่วม.....	33
- ภาวะแทรกซ้อนของหลอดเลือด.....	34

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
- วิเคราะห์อัตราการรอดของหลอดเลือด.....	34
5 อภิปรายผลของการวิจัย.....	38
ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย.....	38
- หลอดนำเลือดเนื้อชนิด AVF.....	38
- หลอดนำเลือดเนื้อชนิด PTFE graft.....	40
ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความเร็วเลือดผ่านหลอดเลือด.....	41
ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับหลอดเลือดชนิด AVF.....	45
6 สรุปผลการวิจัย และ ข้อเสนอแนะ.....	47
รายการอ้างอิง.....	48
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก.....	51
ภาคผนวก ข.....	54
ประวัติผู้ทำการวิจัย.....	60

สารบัญตาราง

	หน้า
1. ตารางการปฏิบัติงาน.....	19
2. แสดงจำนวนผู้ป่วยตามชนิดหลอดเลือด.....	20
3. แสดงลักษณะเพศของผู้ป่วย.....	21
4. แสดงจำนวนผู้ป่วยในแต่ละช่วงอายุ.....	22
5. แสดงลักษณะผู้ป่วยหลอดเลือดชนิด AVF.....	23
6. แสดงลักษณะผู้ป่วยหลอดเลือดชนิด PTFE graft.....	23
7. แสดงสาเหตุของโรคไตวายเรื้อรัง.....	24
8. แสดงโรคที่พบร่วม.....	25
9. แสดงความเร็วเลือดเฉลี่ยผ่านหลอดเลือด.....	26
10. แสดงตำแหน่งของหลอดเลือดและความเร็วเลือดเฉลี่ย.....	29
11. แสดงภาวะแทรกซ้อนของหลอดเลือดชนิด AVF และความเร็วเลือดเฉลี่ย.....	29
12. แสดงภาวะแทรกซ้อนของหลอดเลือดชนิด PTFE graft และความเร็วเลือดเฉลี่ย.....	30
13. แสดงการเปรียบเทียบค่าความเร็วเลือดผ่านหลอดเลือดกับผลของความเร็ว ที่ได้จากการศึกษาผู้ป่วยที่เกิด thrombosis.....	31
14. ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย.....	32
15. แสดงสาเหตุของโรคไตวายเรื้อรัง.....	33
16. แสดงโรคที่พบร่วม.....	33
17. แสดงภาวะแทรกซ้อนของหลอดเลือด.....	34
18. แสดง survival analysis หลอดนำเลือดชนิด AVF ในเวลา 6 เดือน.....	34
19. แสดง survival analysis หลอดนำเลือดชนิด AVF เปรียบเทียบผู้ป่วยเบาหวาน กับ ผู้ป่วยที่ไม่เป็นเบาหวาน.....	37

สารบัญภาพ

	หน้า
1. แสดงลักษณะของหลอดเลือด.....	4
2. แสดงเครื่องมือ Transonic ^R HD 01 ขณะตรวจหลอดเลือด.....	8
3. แสดง sensor และแนววิ่งของ ultrasound signal ผ่าน blood line.....	9
4. แสดงการตรวจ recirculation และ กราฟ.....	9
5. แสดงการตรวจความเร็วเลือดผ่านหลอดเลือด และ กราฟ.....	10
6. แสดงการกระจายของผู้ป่วยหลอดเลือดชนิด AVF.....	27
7. แสดงการกระจายของผู้ป่วยหลอดเลือดชนิด PTFE graft.....	28
8. แผนภูมิแสดง cumulative survival ของหลอดเลือดชนิด AVF ในช่วงเวลา 6 เดือน.....	35
9. แผนภูมิแสดง cumulative survival ของอายุหลอดเลือดชนิด AVF.....	36
10. แผนภูมิแสดง cumulative survival ของอายุหลอดเลือดชนิด AVF ของผู้ป่วยเบา หวาน กับ ผู้ป่วยที่ไม่เป็นเบาหวาน.....	37

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

PTFE	polytetrafluoroethylene
AVF	arteriovenous fistula
VDP	venous dialysis pressure
Qac	vascular access blood flow
Qb	dialyzer blood flow
PTA	percutaneous transluminal angioplasty



บทที่ 1

บทนำ



1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันผู้ป่วยไตวายเรื้อรังได้รับการรักษาทดแทนการทำงานของไตหลายวิธี ได้แก่ การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม (hemodialysis) การล้างของเสียผ่านทางหน้าท้อง (CAPD) และการเปลี่ยนไต การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมต้องอาศัยกระบวนการในการนำเลือดผู้ป่วยออกนอกร่างกาย เพื่อให้เลือดไหลผ่านตัวกรอง (dialyzer) ของเครื่องไตเทียม เกิดการถ่ายเทของเสียที่ตัวกรองจากเลือดออกไปสู่น้ำยา dialysate จากนั้นเลือดส่วนที่กรองแล้วจะไหลกลับเข้าสู่ผู้ป่วยโดยผ่านทางหลอดเลือด (vascular access) ที่ทำหน้าที่นำเลือดออกไปจากตัวผู้ป่วยผ่านกระบวนการฟอกเลือด เพื่อให้ได้การฟอกเลือดที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยแต่ละคน และขณะเดียวกันก็จะทำหน้าที่เป็นช่องทางนำเลือดที่ผ่านขบวนการ hemodialysis แล้วกลับเข้าสู่ผู้ป่วยอีกครั้ง หลอดนำเลือด จึงมีความสำคัญอย่างมากในการทำการ hemodialysis

กรณีที่มีปัญหาแทรกซ้อนเกิดขึ้น อาจเกิดจากตัวผู้ป่วยเองที่หลอดเลือดมีความผิดปกติ เช่น ผู้ป่วยสูงอายุ ผู้ป่วยโรคเบาหวาน ผู้ป่วยที่มีไขมันในเลือดสูง หรือเกิดภาวะตีบหรือภาวะตีบของหลอดเลือด (stenosis) ทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถรับการรักษาด้วยการฟอกเลือดได้ ดังนั้นเมื่อเริ่มต้นให้การรักษาด้วยการฟอกเลือด การเลือกตำแหน่งหลอดเลือดที่เหมาะสมในการทำ หลอดนำเลือด รวมถึงการติดตามเฝ้าระวังปัญหาแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นจะช่วยป้องกันและยืดอายุการใช้งานของหลอดเลือด

อาจแบ่งประเภทของ หลอดนำเลือด ได้ 2 ประเภท¹ คือ

1. Temporary vascular access มีอายุการใช้งานไม่เกิน 3 สัปดาห์
2. Permanent vascular access มีอายุการใช้งานนานหลายเดือนหรือหลายปี มีหลาย

ชนิด ได้แก่

2.1 Permcath เป็น double lumen catheter อายุการใช้งานได้หลายเดือน

2.2 Internal AV graft ใช้ synthetic graft ซึ่งมีหลายชนิด ชนิดที่นิยมกันแพร่หลาย คือ ชนิดที่ทำจากวัสดุสังเคราะห์ polytetrafluoroethylene (PTFE) graft ใช้ PTFE graft เป็น หลอดนำเลือด เชื่อมระหว่างหลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำ ข้อดีคือมีขนาดใหญ่ แทะงซึมได้ง่าย สามารถใช้งานได้เร็วหลังจากการทำผ่าตัดประมาณ 4 สัปดาห์

Native arterio-venous fistula (AVF) เป็นการผ่าตัดเชื่อมระหว่างหลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำ ข้อดีคืออายุการใช้งานนาน แต่ต้องใช้เวลารอให้หลอดเลือดดำมีขนาดใหญ่พอที่จะทะงซึมได้สะดวกซึ่งจะใช้เวลาานกว่าการผ่าตัดใส่ PTFE graft คือประมาณ 12 สัปดาห์

ปัญหาแทรกซ้อนที่สำคัญและพบได้บ่อย คือภาวะตีบ (stenosis) ของ หลอดนำเลือด^{2,3} พบได้ประมาณร้อยละ 90 ของปัญหาแทรกซ้อนทั้งหมดเกิดจาก intimal และ fibromuscular hyperplasia ของผนังหลอดเลือดดำในตำแหน่งที่มีการไหลวนของเลือด เช่น บริเวณ bifurcation ของหลอดเลือดดำ บริเวณจุดเชื่อมระหว่างหลอดเลือดดำกับ synthetic graft² นำไปสู่การเกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือด (thrombosis) และสูญเสีย หลอดนำเลือด อย่างถาวรพบว่าเมื่อรักษาภาวะ stenosis ก่อนที่จะมีภาวะ thrombosis เกิดขึ้น ผู้ป่วยจะตอบสนองต่อการรักษาดีกว่า หลอดนำเลือดมีอายุการใช้งานได้นานกว่าการแก้ไขเมื่อเกิดภาวะ thrombosis แล้ว ในปัจจุบันมีวิธีการประเมิน หลอดนำเลือด หลายวิธี ทั้งในแง่การประเมินความเร็วเลือดผ่าน หลอดนำเลือด และการประเมินโครงสร้างของ หลอดนำเลือด ซึ่งในทางปฏิบัติควรใช้หลายวิธีประกอบกัน ได้แก่ การตรวจร่างกาย การวัดความดันในกระเปาะเลือดดำ (venous dialysis pressure) การวัด recirculation การทำ color doppler ultrasound ultrasound dilution technique และ การทำ angiography

การตรวจร่างกาย ได้แก่ การคลำ หลอดนำเลือด ตามจังหวะชีพจร ถ้าคลำได้ thrill แสดงว่ามีเลือดไหลผ่าน หลอดนำเลือด มากกว่า 450 มิลลิลิตร/นาที ถ้าคลำได้เป็น pulse ของ หลอดนำเลือด แสดงว่ามีความเร็วเลือดไหลผ่าน หลอดนำเลือด น้อยกว่า 450 มิลลิลิตร/นาที ถ้าคลำได้เป็น bruit แสดงถึง stenosis ของ หลอดนำเลือด ลักษณะของแขนข้างที่มี หลอดนำเลือด มีการบวม การทะงซึมบริเวณ หลอดนำเลือด ลำบากและไม่สามารถเปิดความเร็วเลือดได้ตามที่ต้องการ เป็นลักษณะที่บ่งว่ามีความผิดปกติเกิดขึ้น

การวัด venous dialysis pressure (VDP) พบว่าเมื่อ pressure เพิ่มขึ้นจะแสดงว่ามี stenosis ในหลอดเลือดขาออกจาก หลอดนำเลือด ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้เกิดก่อนข้างซ้ายจะตรวจพบ เมื่อ stenosis เกิดมากแล้ว นอกจากนี้ยังมีปัจจัยหลายอย่างที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ VDP ซึ่งไม่ได้เกิดจากภาวะตีบของ หลอดนำเลือด เช่น ตำแหน่งของเข็มชนิดผนังด้านในของ หลอดนำเลือด มากเกินไป เข็มมีขนาดเล็กเกินไปจะเป็นผลให้ VDP เพิ่มขึ้น ในขณะที่ถ้าความดันโลหิตของผู้ป่วย ต่ำลงในขณะฟอกเลือด การแทงเข็มผ่านตำแหน่งที่มีการตีบไปจะทำให้ VDP ต่ำลง ชนิดของ เครื่องไตเทียมและเครื่องมือในการ VDP ความไวของเครื่องมือ (sensitivity) ทำให้มีความยากลำบากในการแปลผลค่าที่วัดได้

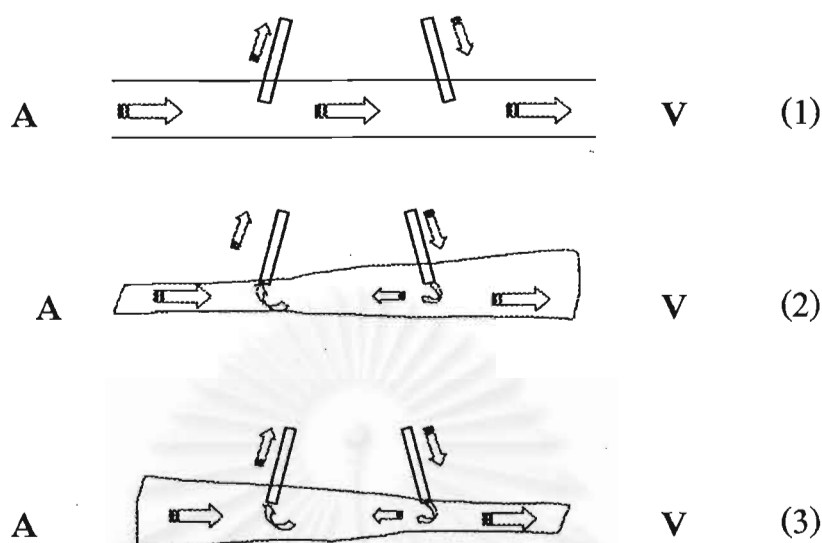
ภาวะ recirculation คือภาวะที่เลือดที่ผ่านตัวกรองแล้วและกำลังผ่าน หลอดนำ เลือด เข้าสู่ผู้ป่วยแล้ว เลือดบางส่วนไหลย้อนทาง หลอดนำเลือด กลับเข้าตัวกรองอีกครั้ง ดังนั้นการ เกิดภาวะ recirculation จะทำให้ประสิทธิภาพการทำ hemodialysis ลดลง อาจแบ่งภาวะ recirculation ได้เป็น 3 ชนิด คือ

1.1 Vascular access recirculation คือ การไหลของเลือดที่ผ่านตัวกรองแล้วและ กำลังผ่าน หลอดนำเลือด เข้าสู่ผู้ป่วยแล้ว เลือดบางส่วนไหลย้อนทาง หลอดนำเลือด กลับเข้าตัว กรองอีกครั้ง

1.2 Cardiopulmonary recirculation คือ การไหลของเลือดออกจาก หลอดนำเลือด เข้าสู่หัวใจผ่านทางเส้นเลือดดำส่วนกลาง (central veins) แล้วออกจากหัวใจกลับเข้าสู่ หลอดนำ เลือด อีกครั้ง โดยที่ยังไม่ได้ผสมกับเลือดดำที่มาจากหลอดเลือดดำส่วนปลาย

1.3 Venovenous recirculation เนื่องจากขณะที่ทำ hemodialysis เลือดจะไปเลี้ยง แขนด้านตรงข้าม กับ หลอดนำเลือด จะลดลงทำให้การนำของเสียลดลง เป็นผลให้ระดับของเสีย ในหลอดเลือดดำของแขน 2 ข้างไม่เท่ากัน

การมี หลอดนำเลือด recirculation เพิ่มขึ้นแสดงว่าอาจมีภาวะ stenosis ของหลอด เลือดดำด้านขาออกของ หลอดนำเลือด จึงอาจใช้ vascular access recirculation เป็นเครื่องแสดง ภาวะ stenosis วิธีหนึ่ง แต่ก็เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดก่อนข้างซ้ายโดยเฉพาะภาวะ stenosis ใน หลอดนำเลือด ชนิด native AVF



รูปที่ 1 แสดงลักษณะของ หลอดนำเลือด ปกติ (1) หลอดนำเลือด ที่มีการตีบส่วนต้น (2) หลอดนำเลือด ที่ตีบส่วนปลาย (3)

การตรวจด้วย color doppler ultrasound สามารถตรวจพบความผิดปกติได้เร็วขึ้น และแม่นยำขึ้น โดยการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของ หลอดนำเลือด สามารถคำนวณค่าความเร็วเลือด ไหลผ่าน หลอดนำเลือด และยังพบตำแหน่งที่มีความผิดปกติของหลอดเลือดได้ด้วย แต่มีข้อจำกัด คือต้องขึ้นกับความชำนาญของผู้ตรวจ ทำให้มีความแปรปรวนในการแปลผลและการวินิจฉัยได้มาก และไม่สะดวก ค่าใช้จ่ายในการตรวจค่อนข้างสูง

Ultrasound dilution technique เป็นเทคนิคที่ได้รับการพัฒนาในระยะหลัง อาศัยหลักการของความเร็วของ ultrasound ในเลือดที่ขึ้นกับความเข้มข้นของโปรตีนในเลือด (protein concentration) โดยในการตรวจจะฉีดน้ำเกลือเข้าทาง venous limb ทำให้ protein concentration เปลี่ยนไปใช้คอมพิวเตอร์ในการเก็บข้อมูล, การประมวลผลและการแปลผล ขั้นตอนการตรวจง่าย, สะดวก ทำให้ความแปรปรวนลดลง ผลตรวจแม่นยำ สามารถตรวจพบความผิดปกติแม้เมื่อระดับความเร็วเลือดผ่าน หลอดนำเลือด ลดลงเพียงเล็กน้อย การรักษา vascular access stenosis ผลการรักษาดีกว่าให้การรักษาเมื่อเกิด vascular access thrombosis แล้ว^{4,5}

จากข้อมูลเบื้องต้นที่กล่าวมาจึงเป็นที่มาของการวิจัยนี้ เนื่องจากขณะนี้ในประเทศไทยยังไม่มีข้อมูลการศึกษาเกี่ยวกับค่าของความเร็วเลือดผ่าน หลอดนำเลือด เฉลี่ยของผู้ป่วยไตมาก่อน ดังนั้นในการวิจัยจะใช้วิธี ultrasound dilution technique ด้วยเครื่องมือ Transonic^R HD 01 System (Transonic systems, Inc., Ithaca, NY, USA) ตรวจสอบความเร็วเลือดผ่าน หลอดนำเลือด เฉลี่ยของผู้ป่วยไต และใช้ ultrasound dilution technique ในการตรวจและติดตาม หลอดนำเลือด, อัตราการเกิด thrombosis ในผู้ป่วยไต นอกจากนี้การตรวจด้วยวิธี ultrasound dilution technique ยังสามารถตรวจได้ทั้งความเร็วเลือดที่ไหลผ่าน หลอดนำเลือด และภาวะ access recirculation ซึ่งพบว่าการตรวจพบความผิดปกติที่เกิดขึ้นแต่เนิ่นๆ และให้การรักษา ผลของการรักษา vascular access stenosis ดีกว่าให้การรักษาเมื่อเกิด vascular access thrombosis แล้ว^{4,5}



บทที่ 2

บททวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับอัตราการเกิดความผิดปกติของ หลอดนำเลือด

ปี 1985 Palder S.B. และคณะ และ Winsett OE. และคณะ^{6,7} รายงานว่าหลังการผ่าตัดใส่ PTFE graft เพื่อทำเป็น หลอดนำเลือด graft มีอัตราสภาพการใช้งานที่ 1 ปีหลังการทำเท่ากับ ร้อยละ 77, ที่ 2 ปีเท่ากับร้อยละ 51 และที่ 3 ปีเท่ากับร้อยละ 39

ปี 1993 Windus D.W.⁸ รายงานว่าเมื่อได้ทำแก้ไข หลอดนำเลือด ที่มี stenosis มากกว่าร้อยละ 50 ของขนาดหลอดเลือดแล้ว การทำงานของ หลอดนำเลือด จะดีขึ้นและอายุการใช้งานจะนานขึ้น และยังพบว่าการทำ angioplasty เพื่อแก้ไข หลอดนำเลือด ที่มี stenosis มากกว่าร้อยละ 50 จะได้ผลดีโดยดูจาก angiography แต่มี stenosis ซ้ำถึงร้อยละ 55-70 ของ หลอดนำเลือด ที่ได้รับการแก้ไขภายใน 12 เดือน

ปี 1994 Cobrum M.C. และคณะ⁹ รายงานว่าหลังการผ่าตัดทำ native AV fistula อัตราการคงสภาพใช้งานของ AVF หลังการทำที่ 1 ปี พบว่า AVF ยังคงสภาพใช้งานได้ร้อยละ 90

ปี 1996 Feldman H.J. และคณะ¹⁰ รายงาน hemodialysis vascular access morbidity พบว่า native AVF มีอายุการใช้งานนานกว่า synthetic graft โดยที่เวลา 2 ปี AVF ยังสามารถใช้งานได้ร้อยละ 86, graft ร้อยละ 51 และยังรายงานเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากความผิดปกติของ หลอดนำเลือด โดยรวมค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการรักษา, การแก้ไข stenosis, การแก้ไข thrombosis และอยู่โรงพยาบาล พบว่าสูงถึง 1,000 ล้านดอลลาร์ต่อปี

ปี 1997 Woods J.D. และคณะ¹¹ รายงานการศึกษาเกี่ยวกับ หลอดนำเลือด ในผู้ป่วย hemodialysis ในสหรัฐ พบว่า AVF มีอัตราการล้มเหลวในการใช้งานต่ำกว่า graft และอายุการใช้งานของ AVF มีความสัมพันธ์กับอายุของผู้ป่วย โดยผู้ป่วยที่มีอายุมากกว่า 65 ปี มีความเสี่ยงต่อการล้มเหลวของ AVF มากกว่าผู้ป่วยที่มีอายุน้อยกว่า 65 ปีอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) ประวัติโรคทางหลอดเลือดส่วนปลายมีความสัมพันธ์กับความล้มเหลวของทั้ง AVF และ graft ($p < 0.05$)

ปี 1998 Allon M. และคณะ¹² รายงานการติดตามการทำงานของ หลอดนำเลือดพบว่า การติดตามอย่างใกล้ชิดและการแก้ไขภาวะ stenosis ของ graft จะลดอัตราการเกิดภาวะ thrombosis ของ graft จาก 0.70 เป็น 0.28 อุบัติการณ์/ผู้ป่วย-ปี

2.2 วรรณกรรมที่เกี่ยวกับการตรวจ หลอดนำเลือดโดยใช้ VDP

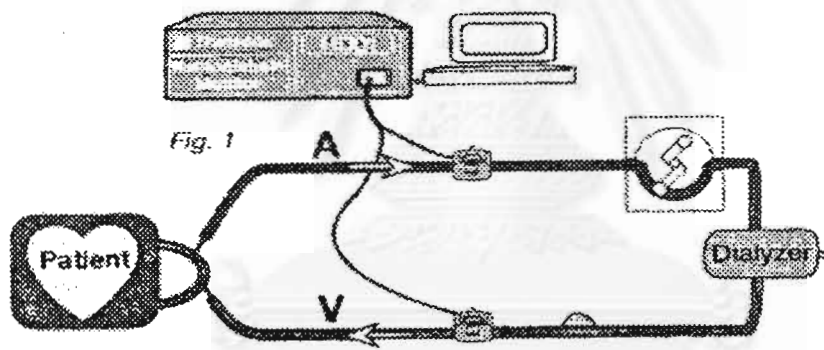
ปี 1995 Besarab A. และคณะ¹³ รายงานการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง VDP กับ การเกิด thrombosis ในการติดตามผู้ป่วย 86 คน เป็นเวลา 6 เดือน พบว่าค่า VDP ในผู้ป่วยกลุ่มที่ต้อง ได้รับการแก้ไขมีค่าเฉลี่ย (0.53 ± 0.03) สูงกว่ากลุ่มปกติ (0.35 ± 0.02) อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) และค่า VDP ในผู้ป่วยกลุ่มที่เกิดภาวะ thrombosis (0.66 ± 0.05) สูงกว่ากลุ่มที่ต้องได้รับการแก้ไข อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

ปี 1997 Bosman P.J. และคณะ¹⁴ รายงานการศึกษาเปรียบเทียบระหว่าง VDP กับ ความเร็วเลือดผ่าน หลอดนำเลือด โดยวิธี ultrasound dilution technique ในการติดตามผู้ป่วย 42 คน จำนวน 70 AV graft พบว่า ความเร็วเลือดของเครื่อง ไตเทียม 200 มิลลิลิตร/นาที ค่า VDP จะสูงขึ้น ในกรณีที่มีภาวะ stenosis ของหลอดเลือดขาออกจาก หลอดนำเลือด กลับเข้าสู่ผู้ป่วยในขณะที่ค่า ความเร็วเลือดที่วัดจากวิธี ultrasound dilution technique จะลดลงเมื่อเทียบกับผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะ stenosis แต่กรณีที่เกิดภาวะ stenosis ที่บริเวณ หลอดเลือดขาออกจากผู้ป่วยเข้าเครื่องไตเทียม ค่า VDP จะไม่เปลี่ยนแปลง จึงทำให้การตรวจ หลอดนำเลือด โดยใช้ค่า VDP อาจไม่ดีพอที่จะพบความ ผิดปกติได้ ดังนั้นจึงแนะนำการตรวจด้วยวิธี ultrasound dilution technique มีความไวกว่าและเหมาะสมกว่า VDP ในการติดตามภาวะ stenosis ของ AV graft ในผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ thrombosis

2.3 วรรณกรรมที่เกี่ยวกับการตรวจ หลอดนำเลือด โดยใช้วิธี ultrasound dilution technique

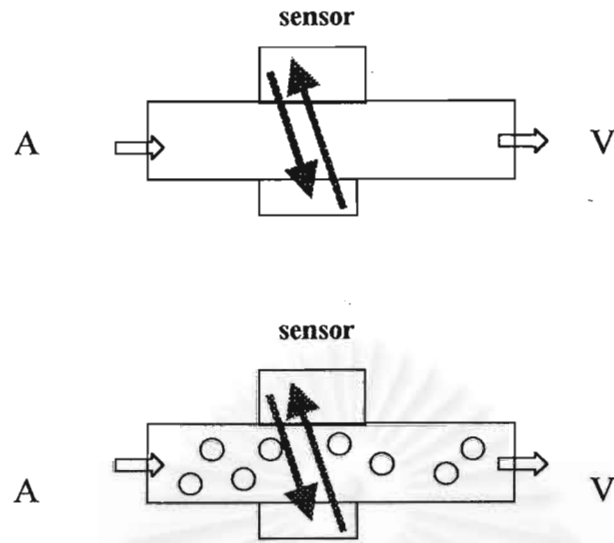
ultrasound dilution technique เป็นวิธีการตรวจวิธีใหม่ ที่ปัจจุบันถือเป็นวิธีมาตรฐาน สำหรับการตรวจและติดตามการทำงานของหลอดนำเลือด สามารถตรวจได้ทั้ง recirculation และ ความเร็วเลือดผ่านหลอดนำเลือด

เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจด้วยวิธีนี้ในการวิจัยคือ Transonic^R HD01 Systems Inc., Ithaca, NY, USA. ประกอบด้วยเครื่อง monitor สว่าง ultrasound, sensor รับส่งสัญญาณ และ คอมพิวเตอร์ ในการประมวลข้อมูล โดย sensor จะส่งสัญญาณ ขึ้น-ลง ผ่าน blood line ด้วยความเร็ว 1560-1590 เมตร/นาที่ โดยความเร็วนี้ขึ้นกับความเข้มข้นของโปรตีนในเลือด โดยความเข้มข้นมาก สัญญาณจะเคลื่อนที่ได้เร็ว (รูปที่ 2,3)



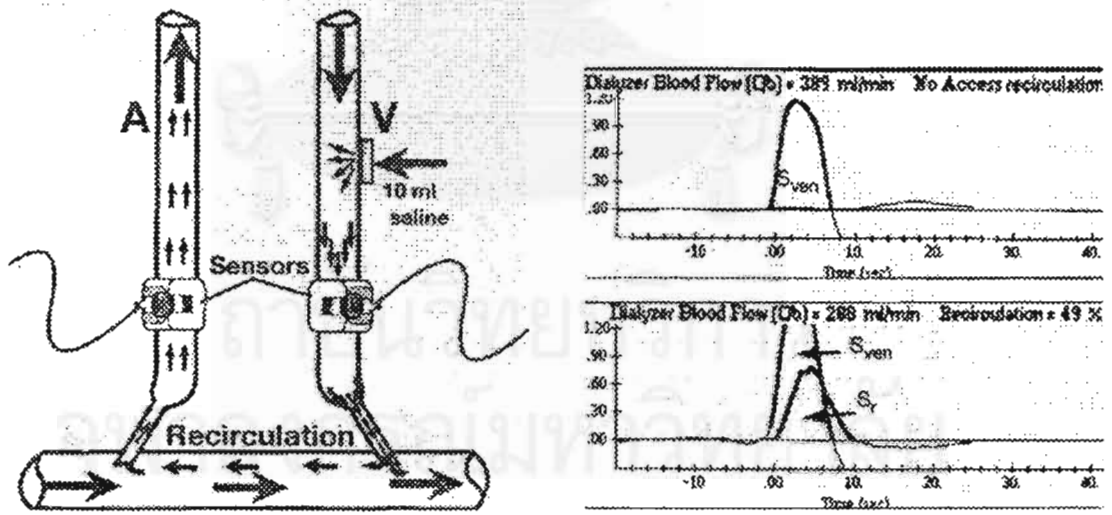
รูปที่ 2 แสดงเครื่องมือ Transonic^R HD 01 ขณะตรวจหลอดนำเลือด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3 แสดง sensor และแนววิ่งของ ultrasound signal ผ่าน blood line

การตรวจ recirculation (รูปที่ 4) โดยการฉีด normal saline เข้าทาง venous port ความเข้มข้นของโปรตีนในเลือดจะลดลง ทำให้สัญญาณเปลี่ยนแปลง คอมพิวเตอร์จะคำนวณเปลี่ยนเป็นกราฟ หาค่าความแตกต่างของพื้นที่ใต้กราฟ เป็น recirculation

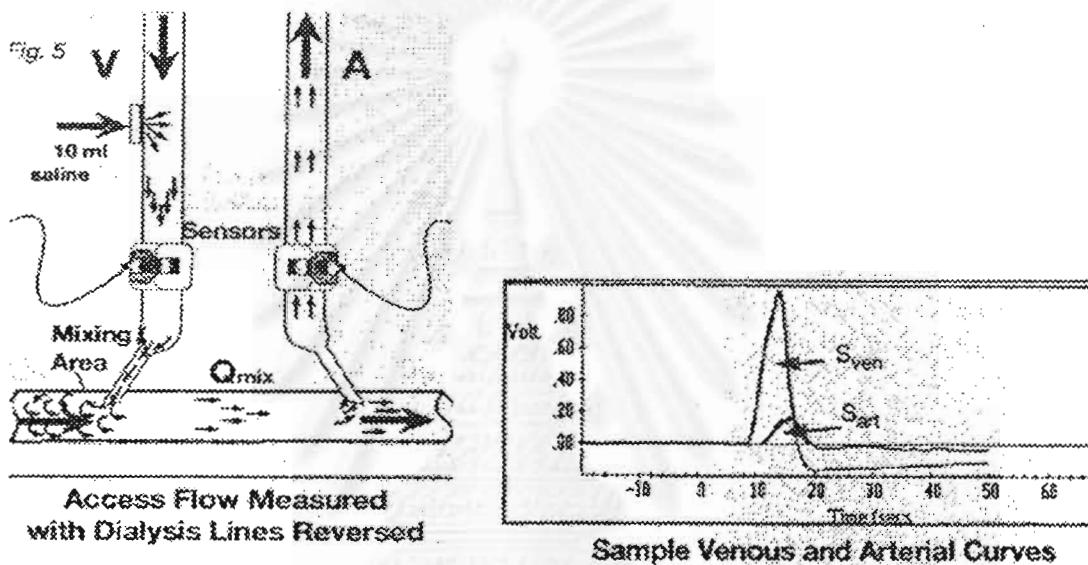


รูปที่ 4 แสดงการตรวจ recirculation และกราฟ

S_{ven} คือ พื้นที่ใต้กราฟจาก sensor ด้าน venous port

S_r คือ พื้นที่ใต้กราฟจาก sensor ด้าน arterial port ในภาวะที่เกิด recirculation

การตรวจความเร็วเลือดผ่านหลอดเลือด อาศัยพื้นฐานของการเกิด recirculation โดยการทำให้เกิด intraaccess recirculation ขึ้น โดยการสลับสาย blood line ทำให้เลือดจากเข็มทางส่วนปลายของหลอดเลือดเข้าสู่เครื่องฟอกเลือด และส่งเลือดคืนผู้ป่วยทางเข็มที่ส่วนต้นของหลอดเลือด เมื่อทำการตรวจจะฉีด normal saline เข้าทาง venous port ทำให้ความเข้มข้นของโปรตีนในเลือดที่วิ่งผ่านหลอดเลือดเปลี่ยนแปลง เมื่อเลือดวิ่งมาถึงเข็มส่วนปลายเข้าสู่เครื่องฟอกเลือดจะวิ่งผ่าน arterial sensor ทำให้เกิดกราฟขึ้นจาก sensor ทั้งสอง เครื่องคอมพิวเตอร์จะคำนวณความแตกต่างของพื้นที่ใต้กราฟ แปลผลเป็นความเร็วเลือดผ่านหลอดเลือดได้ (รูปที่ 5)



รูปที่ 5 แสดงการตรวจ ความเร็วเลือดผ่านหลอดเลือด และกราฟ

S_{ven} คือ พื้นที่ใต้กราฟจาก sensor ด้าน venous port

S_{art} คือ พื้นที่ใต้กราฟจาก sensor ด้าน arterial port

ปี 1995 Boereboom F.T.J. และคณะ¹⁵ รายงานการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างความเร็วเลือดผ่าน หลอดนำเลือด จากเครื่อง Transonic^R กับการทำ angiography ในผู้ป่วย 36 คน ที่มี หลอดนำเลือด ชนิด graft ติดตามผู้ป่วยเป็นเวลา 10 เดือน พบว่า ผู้ป่วย 17 คน ที่มี angiography ปกติมีความเร็วเลือดผ่าน หลอดนำเลือด เฉลี่ย 1157 มิลลิลิตร/นาที และผู้ป่วย 19 คน ที่ angiography มีภาวะ stenosis มากกว่าร้อยละ 50 มีความเร็วเลือดผ่าน หลอดนำเลือด เฉลี่ย 637 มิลลิลิตร/นาที ($p < 0.01$)

ปี 1995 Besarab A. และคณะ¹⁶ รายงานความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วเลือดผ่าน หลอดนำเลือด จากเครื่อง Transonic^R กับการเกิดภาวะ thrombosis ของ หลอดนำเลือด ในจำนวน 27 native AVF และ 56 AV graft พบว่าความเร็วเลือดผ่าน หลอดนำเลือด ที่น้อยกว่า 600 มิลลิลิตร/นาที่ สามารถทำนายการเกิดภาวะ thrombosis ของ หลอดนำเลือด ได้ ($p < 0.05$) และพบว่ามี 23 หลอดนำเลือด ที่ยังคงสามารถทำงานได้ แต่มีการเปลี่ยนแปลงของความเร็วเลือดเฉลี่ยจาก 1011 ± 111 มิลลิลิตร/นาที่ ไปเป็น 589 ± 47 มิลลิลิตร ต่อวันที่ เมื่อติดตามต่อมาเกิดความผิดปกติขึ้นต้องได้รับการแก้ไขความผิดปกติอาจโดยวิธี angioplasty หรือการผ่าตัดแก้ไข

ปี 1996 MacDonald J.T. และคณะ¹⁷ รายงานการตรวจ recirculation ของ หลอดนำเลือด ด้วย ultrasound dilution technique (Transonic^R) พบว่าในกรณีที่ หลอดนำเลือด ปกติ ค่า recirculation เป็น 0 ซึ่งจากการตรวจโดยวิธี urea method ไม่สามารถตรวจได้ละเอียดเท่า

ปี 1996 Sands J.J. และคณะ¹⁸ รายงานการศึกษาเปรียบเทียบการติดตาม หลอดนำเลือด ด้วย ultrasound dilution technique (Transonic^R) กับ doppler ultrasound ในผู้ป่วย 19 คน จาก regression analysis พบว่า ค่าที่วัดได้จาก 2 เทคนิค มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง โดยค่า correlation coefficient = 0.83 ($p < 0.0001$)

ปี 1996 May R.E. และคณะ¹⁹ รายงานการศึกษาในผู้ป่วย 90 คน ติดตามค่า VDP และค่าความเร็วเลือดผ่าน หลอดนำเลือด พบว่าค่าความเร็วเลือดผ่าน หลอดนำเลือด ที่น้อยกว่า 765 มิลลิลิตร/นาที่ สามารถทำนายการเกิด thrombosis ใน 4 สัปดาห์ และในกลุ่มที่ไม่เกิด thrombosis ค่าความเร็วเลือดผ่าน หลอดนำเลือด เฉลี่ย 1365 มิลลิลิตร/นาที่ ต่างจากกลุ่มที่เกิด thrombosis ค่าความเร็วเลือดผ่าน หลอดนำเลือด เฉลี่ย 745 มิลลิลิตร/นาที่ อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.0001$)

ปี 1997 May R.E. และคณะ²⁰ รายงานการศึกษาค่าที่สามารถทำนายภาวะ thrombosis ของ หลอดนำเลือด ในผู้ป่วย 170 คน, 220 หลอดนำเลือด ติดตามผู้ป่วย 1 ปีดูค่า venous pressure , arterial pressure , recirculation , doppler ultrasound และ ultrasound dilution technique พบว่า doppler ultrasound สามารถแบ่งระดับของภาวะ stenosis ของ หลอดนำเลือด ได้ดี ($p < 0.02$) เมื่อมีการลดลงของความเร็วเลือดผ่าน หลอดนำเลือด จาก ultrasound dilution technique ผู้ป่วยจะมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ thrombosis ของ หลอดนำเลือด อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.0001$) ค่าความเร็วเลือดที่วัดจาก doppler ultrasound และจาก ultrasound dilution technique มี correlation 0.79 ($p=0.001$) และสรุปว่า doppler ultrasound และ ultrasound dilution technique สามารถทำนายความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ thrombosis ของ หลอดนำเลือด ได้

ปี 1997 Besarab A. และคณะ²¹ รายงานการติดตามการทำงานของ หลอดนำเลือด ใน 58 AVF และ 114 PTFE graft เป็นเวลา 13 เดือน โดยการวัดความเร็วเลือดผ่าน หลอดนำเลือด, recirculation โดย ultrasound dilution technique พบว่าการวัดความเร็วเลือดผ่าน หลอดนำเลือด มีความแตกต่างกันในกลุ่มผู้ป่วยที่ AVF ทำงานได้ดี (1053 ± 35) เทียบกับกลุ่มที่ AVF ล้มเหลว (363 ± 48) และการเปลี่ยนแปลงของ recirculation ช้ากว่าการเปลี่ยนแปลงของการไหลของเลือดผ่าน หลอดนำเลือด

ปี 1998 Hakim R. และ Himmelfarb J.²² รายงานการศึกษาเกี่ยวกับการล้มเหลว ของ หลอดนำเลือด การติดตามความเร็วเลือดผ่าน หลอดนำเลือด โดย ultrasound dilution technique พบว่าใน AV graft ความเร็วเลือดที่น้อยกว่า 800 มิลลิลิตร/นาที มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะ stenosis มากกว่าร้อยละ 50 ของพื้นที่หน้าตัดของ หลอดนำเลือด และเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ thrombosis ในเวลา 3 เดือน และยังพบว่าความเร็วเลือดที่ลดลงมากกว่าร้อยละ 25 มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะอุดตันเพิ่มขึ้นเป็น 10 เท่า ถ้าความเร็วเลือดลดลงมากกว่าร้อยละ 50 ความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ thrombosis เพิ่มขึ้นเป็น 30 เท่า จากการศึกษาชี้แนะว่าการลดลงของความเร็วเลือดมากกว่าร้อยละ 25 จากการติดตามผู้ป่วยเป็นระยะมีความสำคัญในการทำนายภาวะล้มเหลวของทั้ง AVF และ AV graft

ปี 1998 Neyra N.R. และคณะ²³ รายงานการศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง ความเร็วเลือดผ่าน หลอดนำเลือด ในการทำนายภาวะ thrombosis ของ หลอดนำเลือด ในผู้ป่วย 91 คน (95 หลอดนำเลือด) ในเวลา 18 เดือนโดย ultrasound dilution technique พบว่าช่วง 6-12 เดือนแรกมีภาวะ thrombosis เกิดขึ้น 34 ครั้ง (0.24 อุบัติการณ์ / ผู้ป่วย-ปี) โดยกลุ่มที่เกิดภาวะ thrombosis มีความเร็วเลือดลดลงร้อยละ 22 เทียบกับกลุ่มที่ไม่เกิดภาวะ thrombosis ความเร็วเลือดลดลงร้อยละ 4 $p < 0.01$ ช่วง 12-18 เดือนกลุ่มที่เกิดภาวะ thrombosis มีความเร็วเลือดลดลงร้อยละ 41 เทียบกับ กลุ่มที่ไม่เกิดภาวะ thrombosis ความเร็วเลือดลดลงร้อยละ 15 ($p < 0.01$) จากการศึกษาสรุปว่า ความเร็วเลือดลดลงร้อยละ 15 มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะ thrombosis ของ หลอดนำเลือด

ปี 1996 Depner T.²⁴ รายงานการติดตามผู้ป่วย 53 คน ในเวลา 10 เดือน โดยเป็น AV graft 30 คน, AVF 23 คน ผลคือ ผู้ป่วย 22 คน ที่มีความเร็วเลือดผ่าน หลอดนำเลือด น้อยกว่า 600 มิลลิลิตร/นาที เกิดภาวะ thrombosis 11 คน (ร้อยละ 50), 7 คน ที่มีความเร็วเลือดผ่าน หลอดนำ เลือด อยู่ระหว่าง 600-800 มิลลิลิตร/นาที, เกิดภาวะ thrombosis 3 คน, 24 คน ที่มีความเร็วเลือดผ่าน หลอดนำเลือด มากกว่า 800 มิลลิลิตร/นาที เกิดภาวะ thrombosis ที่หลอดเลือดดำ subclavian 1 คน

ปี 1998 Wang E.²⁵ รายงานความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วเลือดผ่าน หลอดนำเลือด กับภาวะ stenosis ของ PTFE graft ในผู้ป่วย 33 คน แบ่งระดับของภาวะ stenosis เป็น 3 ระดับ คือน้อยกว่าร้อยละ 30, ร้อยละ 30-50,มากกว่าร้อยละ 50 จาก doppler ultrasound และวัดความเร็วเลือดผ่าน หลอดนำเลือด จาก dilution technique พบว่าความเร็วเลือดผ่าน หลอดนำเลือด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) โดยในผู้ป่วยที่มี stenosis มากจะมีความเร็วเลือดต่ำกว่าผู้ป่วยที่มี stenosis น้อยกว่า



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

3.1 คำถามของการวิจัย

คำถามหลัก

ค่าความเร็วเลือดผ่าน หลอดนำเลือด ที่มีความสัมพันธ์กับอัตราการเกิด thrombosis โดยวิธี ultrasound dilution technique ในผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่ล้างไตด้วยการฟอกเลือด โดยอ้างอิงจากรายงานการศึกษาในต่างประเทศว่าสามารถใช้อ้างอิงในผู้ป่วยไทยได้หรือไม่

คำถามรอง

เพื่อหาค่าความเร็วเลือดผ่าน หลอดนำเลือด เฉลี่ยในผู้ป่วยไทย

อุบัติการณ์ของการเกิดภาวะ thrombosis ของ หลอดนำเลือด ในผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่ล้างไตโดยการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมในประเทศไทย

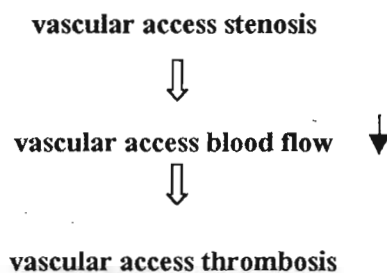
3.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสามารถนำการตรวจ หลอดนำเลือด โดยวิธี ultrasound dilution technique มาเป็นการตรวจและติดตามการทำงานของ หลอดนำเลือด ในผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังที่ล้างไตโดยการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมในประเทศไทยได้

3.3 สมมุติฐาน

ค่าความเร็วเลือดผ่าน หลอดนำเลือด ที่สัมพันธ์กับอัตราการเกิด thrombosis ในผู้ป่วยไทยไม่แตกต่างจากรายงานการศึกษาในต่างประเทศ

3.4 กรอบแนวความคิดในการวิจัย



3.5 ข้อตกลงเบื้องต้น

ผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่ล้างไตโดยการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม ในการศึกษาครั้งนี้ หมายถึง

1. ผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่ล้างไตโดยการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมอย่างสม่ำเสมอ 2 หรือ 3 ครั้ง ต่อสัปดาห์
2. ได้รับการทำ หลอดนำเลือด ชนิดถาวร อาจเป็น native AV fistula หรือ synthetic AV graft

3.6 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

Vascular access blood flow หมายถึง ความเร็วเลือดที่ไหลผ่าน หลอดนำเลือด ความเร็วเป็น มิลลิลิตร/นาที

Vascular access stenosis หมายถึง ภาวะตีบของ หลอดนำเลือด

Vascular access thrombosis หมายถึง ภาวะการเกิดลิ่มในหลอดเลือดของ หลอดนำเลือด

Recirculation หมายถึง ภาวะที่เลือดไหลวนผ่านภายใน หลอดนำเลือด

AVF หลอดนำเลือด ชนิด native arterio-venous fistula

Graft หลอดนำเลือด ที่ทำจากหลอดเลือดเทียม

Qac vascular access blood flow

Qb dialyzer blood flow

PTA การแก้ไข vascular access โดยวิธี Percutaneous transluminal angioplasty

3.7 ผลหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

สามารถนำความรู้ที่ได้มาประโยชน์ใช้ในการติดตามวินิจฉัยการทำงานและภาวะ stenosis ของ หลอดนำเลือด ได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำถูกต้อง ก่อนจะเกิดภาวะ thrombosis ทำให้ต้องสูญเสีย หลอดนำเลือด อย่างถาวรได้และทำให้อายุการใช้งานของ หลอดนำเลือด นานขึ้น

3.8 รูปแบบการวิจัย

เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive study)

3.9 ประชากรที่ศึกษา

ประชากรเป้าหมาย (Target Population) คือ ผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่ได้รับการล้างไตโดยการฟอกเลือดผ่านเครื่องไตเทียมในประเทศไทย

ประชากรตัวอย่าง (Sample Population) คือ ผู้ป่วยผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่ได้รับการล้างไตโดยการฟอกเลือดผ่านเครื่องไตเทียมที่รับการรักษาในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์และโรงพยาบาลบำรุงราษฎร์

เกณฑ์ในการคัดเลือกผู้ป่วย (Inclusion Criteria)

ผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่ได้รับการล้างไตโดยการฟอกเลือดผ่านเครื่องไตเทียม 2 หรือ 3 ครั้ง ต่อสัปดาห์โดยที่

1. อายุของ หลอดนำเลือด ชนิด synthetic graft มากกว่า 4 สัปดาห์
2. อายุของ หลอดนำเลือด ชนิด AV fistula มากกว่า 12 สัปดาห์

เนื่องจากอายุของ หลอดนำเลือด ที่เหมาะสมแก่การใช้งาน คือ 4 สัปดาห์สำหรับ synthetic graft และ 12 สัปดาห์สำหรับ AV fistula

เกณฑ์ในการคัดออก (Exclusion Criteria)

1. มีภาวะแทรกซ้อนทางอายุรกรรม, ศัลยกรรม ที่มีผลต่อระบบไหลเวียนเลือด
2. มีภาวะแทรกซ้อนที่มีผลต่อ หลอดนำเลือด เช่น ภาวะการติดเชื้, การบวมของบริเวณตำแหน่ง หลอดนำเลือด
3. ไม่ยินยอมเข้าร่วมในการศึกษา

3.10 การคำนวณขนาดตัวอย่าง

จากสูตรขนาดตัวอย่างเพื่อศึกษาเปรียบเทียบผู้ป่วย 2 กลุ่ม

$$N/\text{group} = [2(Z_\alpha + Z_\beta)^2 \pi(1 - \pi)] / (\pi_c - \pi_t)^2$$

Z_α type I error 5% = 1.65
 Z_β type II error 20% = 0.84
 $\pi = (\pi_c + \pi_t) / 2 = 0.3$
 $\pi_c = \text{expected event rate in control group}$

จากการศึกษาของ Depner T.²⁴ อัตราการเกิด thrombosis ในกลุ่มที่ความเร็วเลือด > 600 มิลลิลิตร/นาที คือ 0.1

$$\pi_t = \text{expected event rate in treatment group}$$

จากการศึกษาของ Depner T.²⁴ อัตราการเกิด thrombosis ในกลุ่มที่ความเร็วเลือด < 600 มิลลิลิตร/นาที คือ 0.5

$$N/\text{group} = [2(1.65 + 0.84)^2 * 0.3(1 - 0.3)] / (0.1 - 0.5)^2$$

$$= 16$$

ดังนั้นขนาดจำนวนผู้ป่วยที่เข้ารับการศึกษา คือ 32 คน

3.11 การสังเกตและการวัด

ผู้ป่วยจะได้รับคำชี้แจงถึงโอกาสที่จะเกิดภาวะ stenosis ของ หลอดนำเลือด และ ผลแทรกซ้อนที่จะตามมา ได้แก่ การอุดตันและการสูญเสีย หลอดนำเลือด อย่างถาวร อธิบายวิธีการตรวจวัดวิธี ultrasound dilution technique ด้วยเครื่องมือ Transonic HD01 system, อธิบายวิธีการตรวจวัดวิธี doppler ultrasound และประโยชน์ที่จะได้รับ โดยผู้ป่วยต้องไปยินยอมเข้าร่วมในการศึกษา จะเก็บข้อมูลต่อไปนี้

1. ข้อมูลพื้นฐาน : ชื่อ, เพศ, อายุ, หมายเลขประจำตัวผู้ป่วย
2. การวินิจฉัยโรค, สาเหตุของภาวะไตวายเรื้อรัง
3. เวลาที่เริ่มทำ, ชนิด, ตำแหน่ง, รูปร่าง (กรณีเป็น synthetic graft ของ หลอดนำเลือด)
4. ผู้ป่วยจะได้รับการตรวจร่างกายทั่วไป, ระบบหัวใจ, ระบบทางเดินหายใจและได้รับการตรวจลักษณะของ หลอดนำเลือด

5. ผู้ป่วยจะได้รับการตรวจด้วย ultrasound dilution technique โดยใช้เครื่องมือ Transonic^R HD 01 system, Inc., Ithaca, NY, USA ในเวลาเริ่มต้นของการศึกษา และที่เวลา 6 เดือน

6. ผู้ป่วยจะได้รับการแบ่งกลุ่มตามค่าความเร็วเลือดผ่าน หลอดนำเลือด ของผู้ป่วยเอง โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ค่าความเร็วเลือดผ่าน หลอดนำเลือด > 600 มิลลิลิตร/นาที กับกลุ่มที่ค่าความเร็วเลือดผ่าน หลอดนำเลือด < 600 มิลลิลิตร/นาที และติดตามคู่อัตราการเกิด thrombosis ในระยะเวลา 6 เดือน

Step I Access recirculation measurement

โดยใช้วิธี ultrasound dilution technique (Transonic^R HD 01 Systems)

1. ทำการวัดภายใน 30 นาทีแรกของการทำ hemodialysis
2. ตำแหน่งเข็มปกติวัดที่ Qb ปกติของผู้ป่วยและระบุชนิดของ blood line เพื่อปรับเครื่องให้เหมาะสม
3. ปิด ultrafiltration ขณะทำการการวัด
4. ฉีด normal saline 10 มิลลิลิตร เข้าทาง venous port
5. อ่านค่า access recirculation จากคอมพิวเตอร์
6. กรณีที่ค่า recirculation มากกว่า 20 % จะสลับสายเส้นเลือดระหว่างเส้นทางเลือดออก จากผู้ป่วยกับ เส้นทางเลือดเข้าผู้ป่วยแล้ววัดซ้ำอีกครั้ง โดยดูค่าที่น้อยกว่าเป็นค่า recirculation ของผู้ป่วย

Step II Vascular access blood flow measurement

ใช้วิธี ultrasound dilution technique (Transonic^R HD01 Systems) ใช้หลักการตาม Krivitski method²⁶ โดยสลับเส้นเลือดระหว่างเส้นทางออกจากผู้ป่วยกับเส้นทางเข้าผู้ป่วย

1. วัดที่ dialyzer blood flow 300 ml/min
2. ฉีด normal saline 10 มิลลิลิตร เข้าทาง venous port
3. อ่านค่า vascular access blood flow จากคอมพิวเตอร์

3.12 การรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลของผู้ป่วยได้รับการบันทึกตามแบบฟอร์ม (ภาคผนวก) ทำการเก็บข้อมูลทั้งหมดลงในคอมพิวเตอร์ เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

3.13 การวิเคราะห์ข้อมูล

การสรุปข้อมูล เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative data) วัดผลเป็นค่าเฉลี่ย (mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (Standard error of means)

การนำเสนอข้อมูล ตารางและแผนภูมิ

สถิติ One sample test, unpaired t-test, Chi-Square, Sensitivity, Specificity, ROC curve, Relative risk, Kaplan-Meier survival curve, Wilcoxon test.

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS for Windows version 7.5

3.14 การบริหารงานวิจัยและตารางการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 1 แสดงเวลาการปฏิบัติงาน

การดำเนินงาน	2541		2542										2543		
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. เตรียมดำเนินงาน		←→													
2. เก็บข้อมูล			←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
3. รวบรวมข้อมูล			←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
4. วิเคราะห์ข้อมูล									←	←	←	←	←	←	←
5. สรุปและเขียนรายงาน														←	←

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยจะแบ่งข้อมูลการศึกษาออกเป็น 3 ส่วนดังนี้ คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความเร็วเลือดผ่านหลอดเลือด

ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับหลอดเลือดชนิด AVF

ในการแสดงผลการศึกษานี้ ค่าเฉลี่ย คือ $\text{mean} \pm \text{SE}$

ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย

1.1 จำนวนของผู้ป่วยทั้งหมด

ผู้วิจัยได้ศึกษาผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่ล้างไตโดยการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมรวม 64 คน เป็นผู้ป่วยที่รับการรักษาที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ 25 คน และ โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ 39 คน

1.2 ประเภทของหลอดเลือด

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนผู้ป่วยตามชนิดหลอดเลือด

ความเร็วเลือดผ่านหลอดเลือด (มิลลิลิตร / นาที)	จำนวนผู้ป่วยตามชนิดหลอดเลือด (คน)	
	arteriovenous (AV) fistula	PTFE graft *
0-600	25	7
> 600	26	6
รวม (คน)	51	13

* polytetrafluoroethylene graft

จากตารางที่ 2 ผู้ป่วยที่เข้าทำการศึกษา แบ่งตามประเภทของหลอดเลือดชนิด arteriovenous (AV) fistula (AVF) 51 คน (ร้อยละ 79.7) และชนิด polytetrafluoroethylene (PTFE) graft 13 คน (ร้อยละ 20.3)

1.3 เพศ

ตารางที่ 3 แสดงลักษณะเพศของผู้ป่วย

เพศ	จำนวนผู้ป่วยตามชนิดของหลอดเลือด (คน)	
	AVF	PTFE graft
ชาย	24	6
หญิง	27	7
รวม	51	13

จากตารางที่ 3 พบว่าผู้ป่วยที่เข้าทำการศึกษา เป็นเพศชาย 30 คน (ร้อยละ 46.88) เพศหญิง 34 คน (ร้อยละ 53.13) โดยในแต่ละประเภทไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.4 อายุ

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนผู้ป่วยในแต่ละช่วงอายุ

ช่วงอายุ (ปี)	จำนวนผู้ป่วยตามชนิดของหลอดเลือด (คน)			
	AVF		PTFE graft	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
16-30	-	1	-	-
31-40	3	4	1	-
41-50	7	8	1	-
51-60	3	5	-	1
61-70	6	6	1	4
> 70	5	3	3	2
รวม	24	27	6	7
อายุเฉลี่ย (ปี)	58.12 ± 3.10	50.58 ± 2.51	64.57 ± 6.21	65.33 ± 5.17
อายุเฉลี่ยรวม (ปี)	54.27 ± 2.04		64.92 ± 3.94	

ค่าเฉลี่ยแสดงเป็น mean ± SE

จากตารางที่ 4 อายุเฉลี่ยของผู้ป่วยหลอดเลือดชนิด AVF คือ 54.27 ± 2.04 ปี โดยอายุกลุ่มที่ความเร็วเลือด 0-600 มิลลิลิตร/นาที คือ 58.12 ± 3.10 ปี อายุกลุ่มที่ความเร็วเลือดมากกว่า 600 มิลลิลิตร/นาที คือ 50.58 ± 2.51 ปี ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.064$)

อายุเฉลี่ยของผู้ป่วยหลอดเลือดชนิด PTFE graft คือ 64.92 ± 3.94 ปี โดยอายุกลุ่มที่ความเร็วเลือด 0-600 มิลลิลิตร/นาที คือ 64.57 ± 6.21 ปี อายุกลุ่มที่ความเร็วเลือดมากกว่า 600 มิลลิลิตร/นาที คือ 65.33 ± 5.17 ปี ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.928$)

1.5 น้ำหนัก, ความสูง, พื้นที่ผิวร่างกาย (body surface area), ความเข้มข้นเม็ดเลือดแดง (hematocrit)

ตารางที่ 5 แสดงลักษณะผู้ป่วยหลอดนำเลือดชนิด AVF

ลักษณะผู้ป่วย	ความเร็วเลือดผ่านหลอดนำเลือด (มิลลิลิตร / นาที)		ค่าเฉลี่ยรวม	t-test p-value
	0-600	> 600		
1. น้ำหนัก (กิโลกรัม)	54.78 ± 2.66	56.60 ± 1.97	55.71 ± 1.63	0.584
2. ความสูง (เมตร)	1.58 ± 1.87E-02	1.63 ± 1.70E-02	1.61 ± 1.28E-02	0.095
3. Body surface area (m ²)	1.54 ± 4.43E-02	1.59 ± 3.24E-02	1.57 ± 2.72E-02	0.362
4. Hematocrit (percent)	28.80 ± 0.97	31.80 ± 0.74	30.35 ± 0.63	0.016 *

ค่าเฉลี่ยแสดงเป็น mean ± SE

จากตารางที่ 5 ลักษณะผู้ป่วยหลอดนำเลือดชนิด AVF 2 กลุ่ม ได้แก่ น้ำหนัก, ความสูง, body surface area ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีเพียงค่า hematocrit ที่มีความแตกต่างกันในผู้ป่วยกลุ่มที่มีความเร็วเลือดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p = 0.016)

ตารางที่ 6 แสดงลักษณะผู้ป่วยหลอดนำเลือดชนิด PTFE graft

ลักษณะผู้ป่วย	ความเร็วเลือดผ่านหลอดนำเลือด (มิลลิลิตร / นาที)		ค่าเฉลี่ยรวม	p-value
	0-600	> 600		
1. น้ำหนัก (กิโลกรัม)	57.17 ± 3.95	45.17 ± 3.93	51.63 ± 3.19	0.74
2. ความสูง (เมตร)	1.59 ± 4E-02	1.59 ± 3.23E-02	1.59 ± 2.51E-02	0.88
3. Body surface area (m ²)	1.59 ± 6.75E-02	1.41 ± 7.29E-02	1.50 ± 5.39E-02	0.13
4. Hematocrit (percent)	32.04 ± 1.26	28.73 ± 1.61	30.52 ± 1.08	0.13

ค่าเฉลี่ยแสดงเป็น mean ± SE

จากตารางที่ 6 ลักษณะผู้ป่วยหลอดนำเลือดชนิด PTFE graft 2 กลุ่ม ได้แก่ น้ำหนัก, ความสูง, body surface area, hematocrit ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.6 สาเหตุของโรคไตวายเรื้อรัง

ตารางที่ 7 แสดงสาเหตุของโรคไตวายเรื้อรัง

สาเหตุ	AVF (คน)		PTFE graft (คน)		รวม
	0-600	> 600	0-600	> 600	
1.Chronic glomerulonephritis	7	9	-	2	18
2.Chronic tubulointerstitial nephritis	1	-	-	-	1
3.Diabetic nephropathy	9	5	5	3	22
4.Hypertensive nephropathy	7	5	-	1	13
5.Lupus nephritis	1	2	-	-	3
6.Gout	-	1	-	-	1
7.Stone	-	1	-	-	1
8.Polycystic kidney disease	-	1	2	-	3
9.Nephrotic syndrome	-	2	-	-	2

จากตารางที่ 7 แสดงสาเหตุของโรคไตวายเรื้อรังในผู้ป่วยที่เข้าร่วมการศึกษาพบว่า โรคเบาหวานเป็นสาเหตุอันดับหนึ่ง (22 คน) และโรคความดันโลหิตสูงเป็นสาเหตุอันดับสอง (13 คน) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างสาเหตุของการโรคไตวายเรื้อรังกับความเร็วเลือดผ่านหลอดนำเลือด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.7 โรคที่พบร่วม (Co-morbid disease)

ตารางที่ 8 แสดงโรคที่พบร่วม

Co-morbid disease	AVF (คน)		PTFE graft (คน)		Chi-Square p - value **
	0-600	> 600	0-600	> 600	
1.Ischemic heart disease	14	7	5	3	0.024*
2.Hyperlipidemia	6	10	4	2	0.599
3.Hyperthyroidism	-	1	-	-	
4.Hb H disease	1	-	-	-	
5.Single kidney	-	1	-	-	
6.CA colon	-	1	-	1	
7.CA bladder	-	1	-	-	

**p - value เปรียบเทียบตามกลุ่มความเร็วเลือดผ่านหลอดเลือด

จากตารางที่ 8 ผู้ป่วยที่เข้าร่วมการศึกษาพบ โรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด (Ischemic heart disease) ร่วมด้วยมากเป็นอันดับหนึ่ง และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในผู้ป่วยที่มีความเร็วเลือดผ่านหลอดเลือดแตกต่างกัน ($p = 0.024$)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความเร็วเลือดผ่านหลอดเลือด

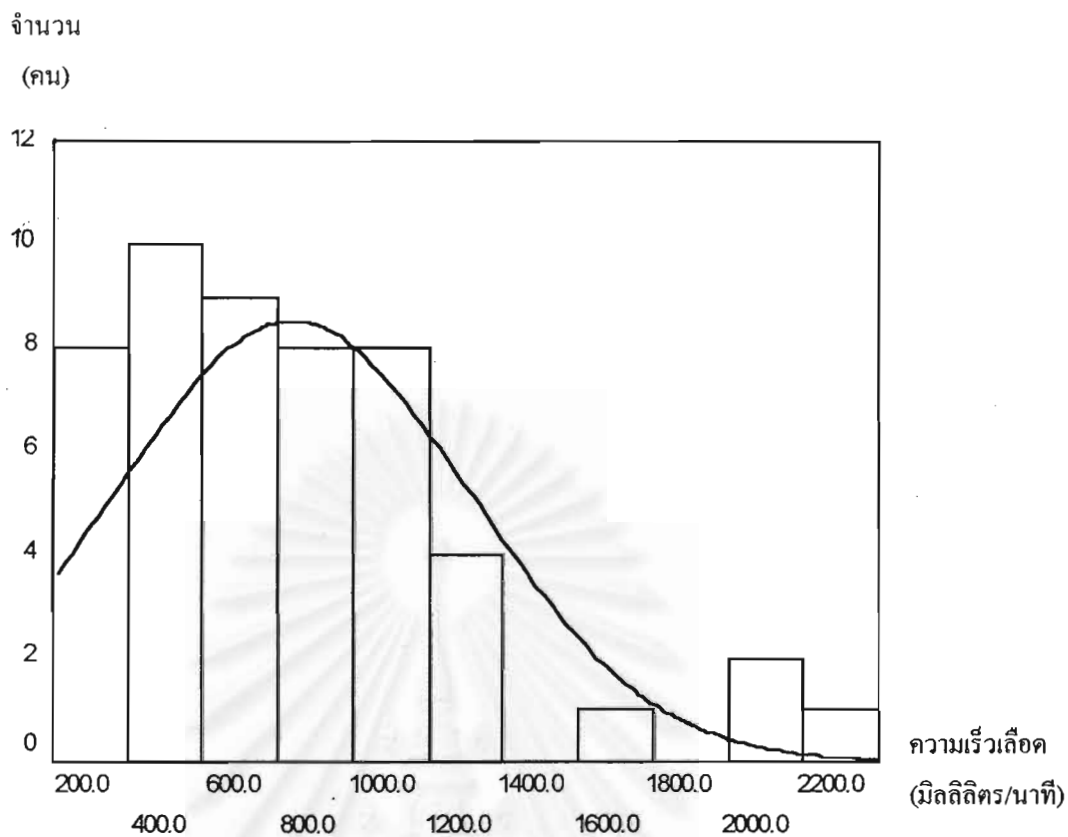
2.1 ความเร็วเลือดเฉลี่ยผ่านหลอดเลือด

ตารางที่ 9 แสดงความเร็วเลือดเฉลี่ยผ่านหลอดเลือด

กลุ่มความเร็วเลือด (มิลลิลิตร / นาที)	AVF		PTFE graft		t-test p - value
	คน	ความเร็วเลือดเฉลี่ย (มิลลิลิตร / นาที)	คน	ความเร็วเลือดเฉลี่ย (มิลลิลิตร / นาที)	
0-600	25	382.52 ± 30.52	7	424.14 ± 29.33	
> 600	26	1079.62 ± 83.93	6	1170 ± 176.43	
รวม	51	737.90 ± 66.66	13	768.38 ± 133.19	0.838

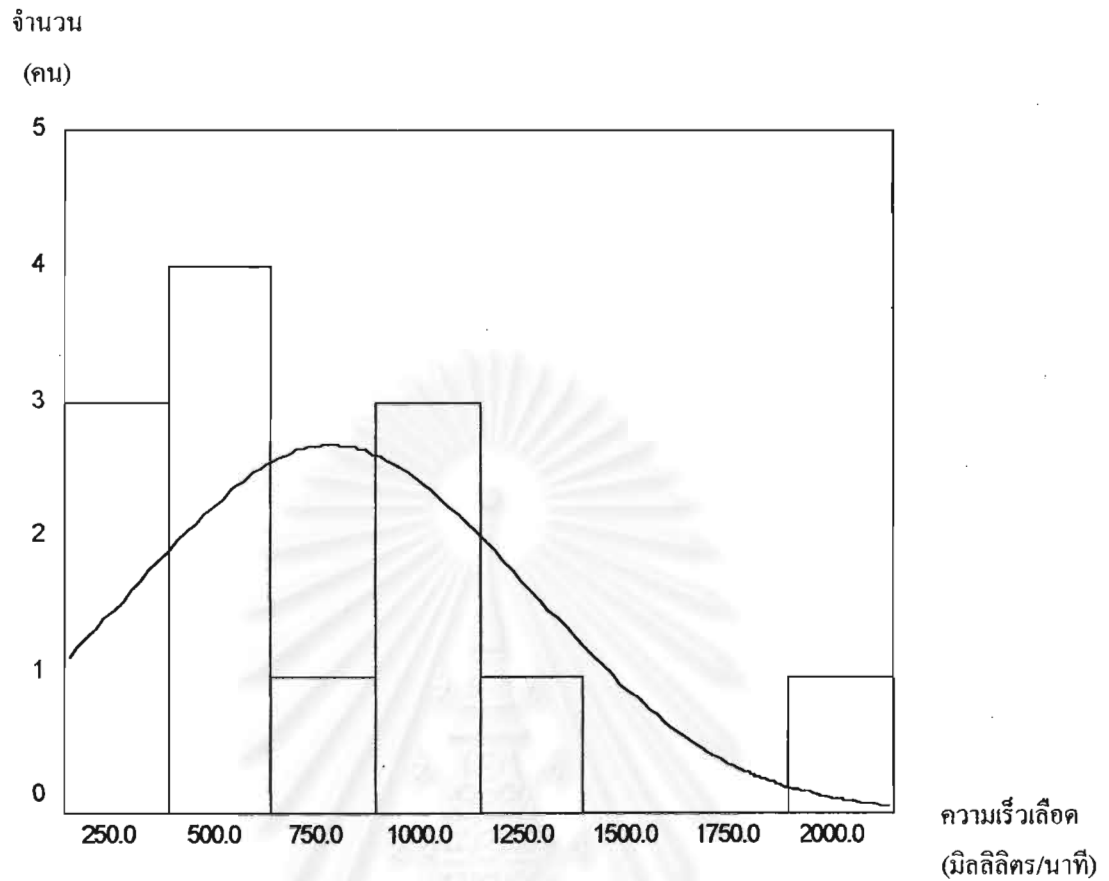
ค่าเฉลี่ยแสดงเป็น mean ± SE

ตารางที่ 9 แสดงความเร็วเลือดเฉลี่ยผ่านหลอดเลือดชนิด AVF คือ 737.90 ± 66.66 มิลลิลิตร/นาที และความเร็วเลือดเฉลี่ยผ่านหลอดเลือดชนิด PTFE graft คือ 768.38 ± 133.19 มิลลิลิตร/นาที ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p = 0.838)



รูปที่ 6 แสดงการกระจายของผู้ป่วยหลอดนำเลือดชนิด AVF

การกระจายของผู้ป่วยหลอดนำเลือดชนิด AVF ตามรูปที่ 6 เป็นการกระจายแบบปกติ



รูปที่ 7 แสดงการกระจายของผู้ป่วยหลอดนำเลือดชนิด PTFE graft

การกระจายของผู้ป่วยหลอดนำเลือดชนิด PTFE graft ตามรูปที่ 7 เป็นการกระจายแบบปกติ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.2 ตำแหน่งของหลอดเลือด

ตารางที่ 10 แสดงตำแหน่งของหลอดเลือดและความเร็วเลือดเฉลี่ย

ตำแหน่ง หลอดเลือด	AVF		PTFE graft	
	คน	ความเร็วเลือดเฉลี่ย (มิลลิเมตร / นาที)	คน	ความเร็วเลือดเฉลี่ย (มิลลิเมตร / นาที)
Radiocephalic	45	748.07 ± 64.55	6	707.00 ± 143.53
Brachiocephalic	6	661.67 ± 318.39	7	821.00 ± 223.98
t - test p - value	0.681		0.688	

ค่าเฉลี่ยแสดงเป็น mean ± SE, เปรียบเทียบในหลอดเลือดกลุ่มเดียวกัน

ผู้ป่วยที่เข้าร่วมทำการศึกษาที่มีตำแหน่งของหลอดเลือดบริเวณ radiocephalic 51 คน มีค่าความเร็วเลือดเฉลี่ย คือ 743.24 ± 59.01 มิลลิเมตร/นาที และตำแหน่ง brachiocephalic 13 คน มีค่าความเร็วเลือดเฉลี่ย คือ 747.46 ± 183.10 มิลลิเมตร/นาที โดยความเร็วเลือดเฉลี่ยของทั้ง 2 ตำแหน่ง ในแต่ละประเภทของหลอดเลือดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.3 ภาวะแทรกซ้อนของหลอดเลือด

ตารางที่ 11 แสดงภาวะแทรกซ้อนของหลอดเลือดชนิด AVF และความเร็วดำเนิน

ภาวะแทรกซ้อนของหลอดเลือด	AVF (คน)		ความเร็วเลือดเฉลี่ย (มิลลิเมตร / นาที)	vascular access recirculation(%)
	0-600	> 600		
1.Thrombosis with PTA	5	-	401 ± 62.10	9.40 ± 1.96
2.Thrombosis with graft replacement	4	-	212.50 ± 73.64	18.00 ± 5.76
3.Kidney transplantation	1	8	1130.56 ± 192.08	0
4.Referral	1	-	500	0
5.Death	3	1	387.50 ± 178.76	7.00 ± 4.36
6.No complication	11	17	805.46 ± 76.42	0

ค่าเฉลี่ยแสดงเป็น mean ± SE

ผู้ป่วยหลอดเลือดชนิด AVF กลุ่มที่เกิด thrombosis มีจำนวน 9 คน เป็นผู้ป่วยที่มีความเร็วเลือด 0-600 มิลลิลิตร/นาทีทั้งหมด โดยความเร็วเลือดเฉลี่ยในผู้ป่วย 9 คน คือ 317.22 ± 55.42 มิลลิลิตร/นาที ได้รับการปลูกถ่ายไต 1 คน และเสียชีวิต 3 คน

ผู้ป่วยที่มีความเร็วเลือดมากกว่า 600 มิลลิลิตร/นาที ได้รับการปลูกถ่ายไต 8 คน และเสียชีวิต 1 คน

ตารางที่ 12 แสดงภาวะแทรกซ้อนของหลอดเลือดชนิด PTFE graft และความเร็วเลือดเฉลี่ย

ภาวะแทรกซ้อนของหลอดเลือด	PTFE graft(คน)		ความเร็วเลือดเฉลี่ย	vascular access recirculation(%)
	0-600	> 600	(มิลลิลิตร / นาที)	
1.Kidney transplantation	1	-	360	0
2.Referral	1	-	360	0
3.Death	1	2	1156.67 ± 442.96	3.33 ± 3.33
4.No complication	4	4	724.88 ± 118.70	0

ค่าเฉลี่ยแสดงเป็น mean \pm SE

ผู้ป่วยหลอดเลือดชนิด PTFE graft กลุ่มความเร็วเลือด 0-600 มิลลิลิตร/นาที ได้รับการปลูกถ่ายไต 1 คน, เสียชีวิต 1 คน

2.4 Vascular access recirculation

จากตารางที่ 11 แสดงค่า vascular access recirculation ของผู้ป่วยหลอดเลือดชนิด AVF พบว่าผู้ป่วยที่ไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนของหลอดเลือด ไม่มี recirculation ส่วนผู้ป่วยที่เกิดภาวะแทรกซ้อนทุกคนมี recirculation เกิดขึ้นมีค่าอยู่ระหว่าง ร้อยละ 5 – 35

จากตารางที่ 12 แสดงค่า vascular access recirculation ของผู้ป่วยหลอดเลือดชนิด PTFE graft พบว่าผู้ป่วยที่ไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนของหลอดเลือด ไม่มี recirculation ส่วนผู้ป่วยเสียชีวิตทุกคนมี recirculation เกิดขึ้นมีค่าอยู่ระหว่าง ร้อยละ 0 – 10

ผู้ป่วยที่พบ vascular access recirculation ทั้งหมด 12 คนจากหลอดนำเลือดทั้ง 2 ชนิดและเป็นผู้ป่วยที่อยู่ในกลุ่มความเร็วเลือด 0-600 มิลลิลิตร/นาที่ทั้งหมด มีค่าความเร็วเลือดเฉลี่ยผ่านหลอดนำเลือด คือ 297.92 ± 45.14 มิลลิลิตร/นาที่ กลุ่มที่ไม่เกิด vascular access recirculation มีค่าความเร็วเลือดเฉลี่ยผ่านหลอดนำเลือด คือ 847.06 ± 64.11 มิลลิลิตร/นาที่ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.0001$)

2.5 ความเร็วเลือดผ่านหลอดนำเลือดที่สามารถทำนายการเกิด thrombosis

ตารางที่ 13 แสดงการเปรียบเทียบค่าความเร็วเลือดผ่านหลอดนำเลือดกับผลของความเร็วจึงที่ได้จากการศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยที่เกิด thrombosis (317.22 ± 55.42 มิลลิลิตร/นาที่)

ค่าความเร็วเลือดผ่านหลอดนำเลือด (มิลลิลิตร / นาที่)	t - test p - value	Sensitivity (%)	Specificity (%)
600	0.001	100	61
550	0.003	88	72
500	0.011	88	72
450	0.043	77	83
445	0.050	77	83
440	0.058	77	83

จากตารางที่ 13 พบว่าค่าความเร็วเลือดผ่านหลอดนำเลือดที่ต่ำที่สุดที่สามารถทำนายภาวะ thrombosis โดยอ้างอิงผลจากการวิจัยนี้ คือ 445 มิลลิลิตร/นาที่ ($p = 0.050$) และมี sensitivity ร้อยละ 77, specificity ร้อยละ 83 พบว่า relative risk ของผู้ป่วยที่มีความเร็วเลือดน้อยกว่า 450 มิลลิลิตร/นาที่ มีค่าเป็น 9 เท่าเมื่อเปรียบเทียบกับผู้ป่วยที่มีความเร็วเลือดมากกว่า 600 มิลลิลิตร/นาที่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับหลอดเลือดชนิด AVF

ในส่วนที่ 3 นี้จะอ้างอิงผลการวิจัยส่วนที่ 2 ข้อ 2.5 เกี่ยวกับความเร็วเลือดผ่านหลอดเลือดที่ทำการเกิด thrombosis โดยจะพิจารณาเฉพาะหลอดเลือดชนิด AVF เท่านั้น และจะแบ่งกลุ่มผู้ป่วยเป็น

1. กลุ่มที่ความเร็วเลือด 0-445 มิลลิลิตร/นาที
2. กลุ่มที่ความเร็วเลือดมากกว่า 445 มิลลิลิตร/นาที

3.1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย

ตารางที่ 14 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย

ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย	ความเร็วเลือดผ่านหลอดเลือด (มิลลิลิตร/นาที)		p-value
	0-445	> 445	
1. จำนวนผู้ป่วย (คน)	15	36	
2. เพศ ชาย / หญิง	5 / 10	19 / 17	
3. อายุเฉลี่ย (ปี)	62.20 ± 3.55	50.97 ± 2.29	0.011*
4. น้ำหนัก (กิโลกรัม)	51.33 ± 3.08	57.53 ± 1.87	0.084
5. ความสูง (เมตร)	1.56 ± 1.90E-02	1.63 ± 1.52E-02	0.012*
6. Body surface area (m ²)	1.48 ± 4.79E-02	1.61 ± 3.14E-02	0.034*
7. Hematocrit (percent)	29.29 ± 0.86	30.80 ± 0.82	0.281
8. ความเร็วเลือดเฉลี่ย (มิลลิลิตร/นาที)	286.20 ± 29.43	926.11 ± 73.54	

จากตารางที่ 14 เมื่อแบ่งผู้ป่วยตามกลุ่มของความเร็วเลือด 0-445 มิลลิลิตร/นาที และ มากกว่า 445 มิลลิลิตร/นาที พบว่า อายุเฉลี่ย, ความสูง และ body surface area มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในผู้ป่วยกลุ่มที่มีความเร็วเลือดแตกต่างกัน (p = 0.01, 0.012 และ 0.034 ตามลำดับ)

3.2 สาเหตุของโรคไตวายเรื้อรัง

ตารางที่ 15 แสดงสาเหตุของโรคไตวายเรื้อรัง

สาเหตุ	ความเร็วเลือดผ่านหลอดนำเลือด (มิลลิลิตร/นาที)	
	0-445	> 445
1. Chronic glomerulonephritis	3	13
2. Chronic tubulointerstitial nephritis	1	-
3. Diabetic nephropathy	5	9
4. Hypertensive nephropathy	4	8
5. Lupus nephritis	1	2
6. Gout	-	1
7. Stone	-	1
8. Polycystic kidney disease	-	1
9. Nephrotic syndrome	-	2

3.3 โรคที่พบร่วม (Co-morbid disease)

ตารางที่ 16 แสดงโรคที่พบร่วม

Co-morbid disease	ความเร็วเลือดผ่านหลอดนำเลือด (มิลลิลิตร/นาที)		p - value
	0-445	> 445	
1. Ischemic heart disease	9	12	0.078
2. Hyperlipidemia	3	13	0.333
3. Hyperthyroidism	-	1	
4. Hb H disease	1	-	
5. Single kidney	-	1	
6. CA colon	-	1	
7. CA bladder	-	1	

จากตารางที่ 16 พบว่า co-morbid disease ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในผู้ป่วย 2 กลุ่มความเร็วเลือด

3.4 ภาวะแทรกซ้อนของหลอดเลือด

ตารางที่ 17 แสดงภาวะแทรกซ้อนของหลอดเลือด

ภาวะแทรกซ้อนของหลอดเลือด	ความเร็วเลือดผ่านหลอดเลือด (มิลลิลิตร/นาที)	
	0-445	> 445
1. Thrombosis with PTA	3	2
2. Thrombosis with graft replacement	4	-
3. Kidney transplantation	1	8
4. Referral	-	1
5. Death	3	1
6. No complication	4	24

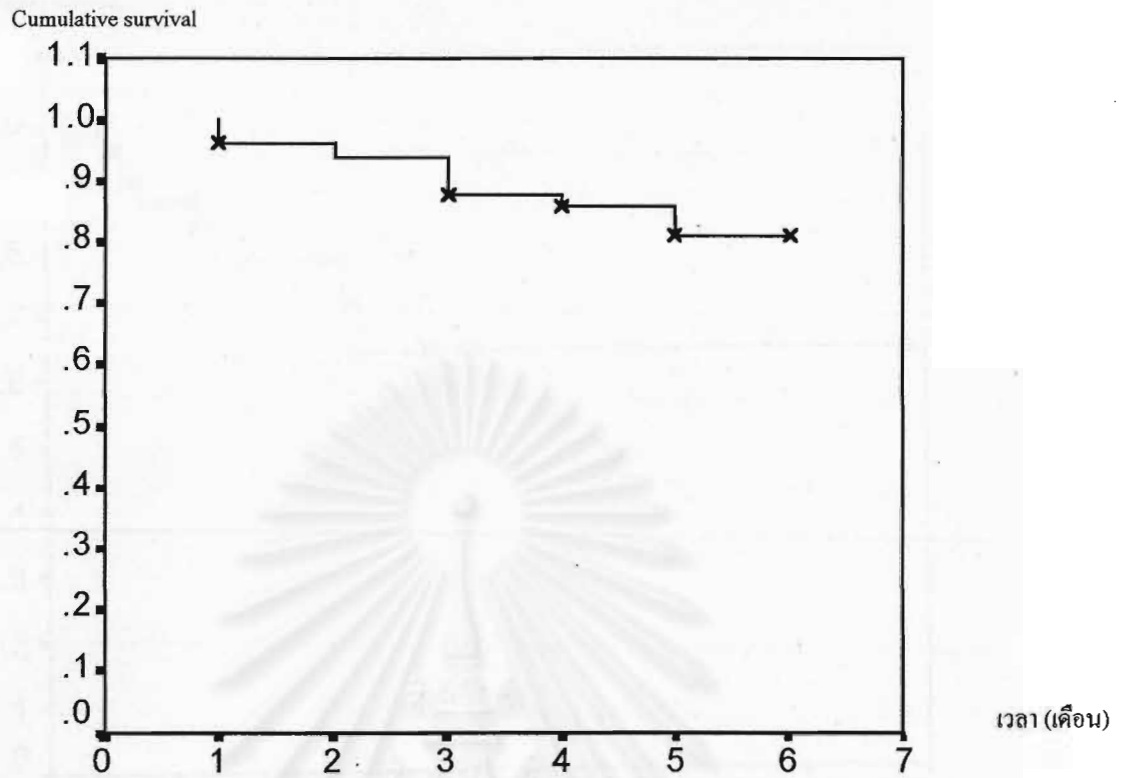
จากตารางที่ 17 ผู้ป่วยที่เกิดภาวะ thrombosis with graft replacement 4 คน เป็นผู้
ป่วยที่อยู่ในกลุ่มความเร็วเลือด 0-445 มิลลิลิตร/นาทีทั้งหมด โดยมีความเร็วเฉลี่ย 212.50 ± 73.64
มิลลิลิตร/นาที

3.5 วิเคราะห์อัตราการรอด (Survival analysis) ของหลอดเลือด

ตารางที่ 18 แสดง Survival analysis หลอดนำเลือดชนิด AVF ในระยะเวลา 6
เดือน

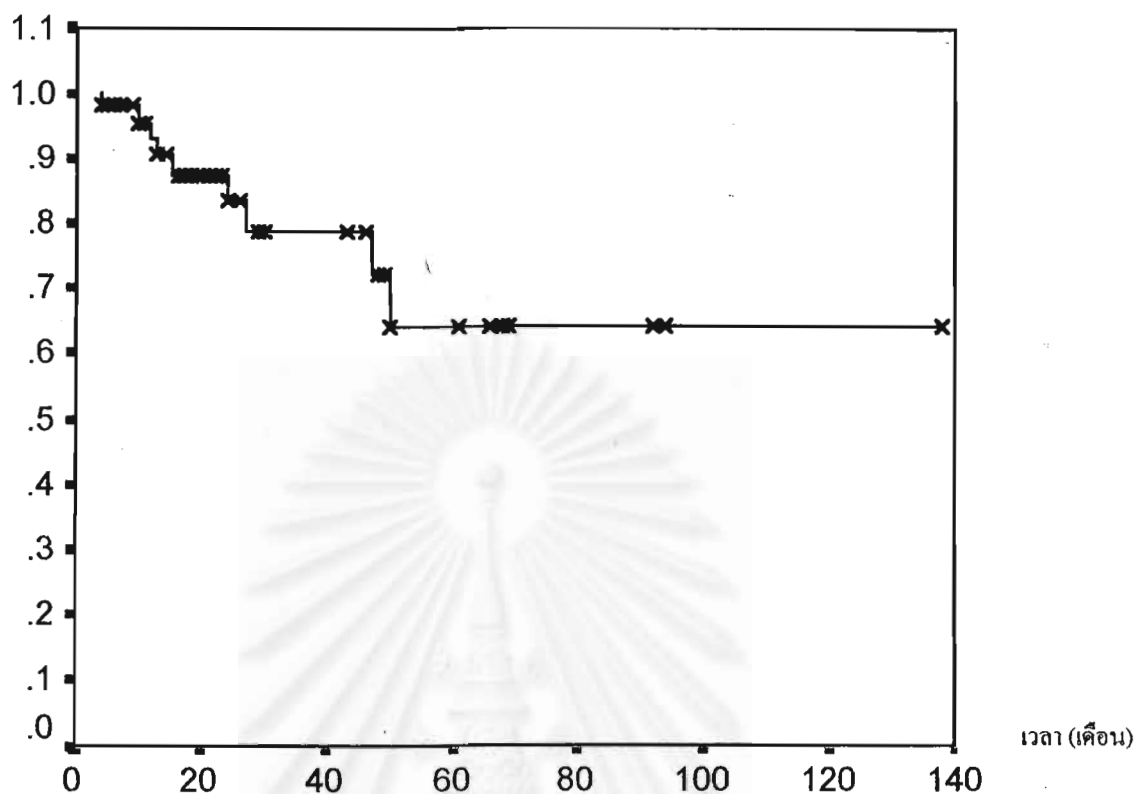
เวลา (เดือน)	จำนวนสะสมหลอดเลือดที่เกิดภาวะแทรกซ้อน	cumulative survival
1	2	0.961
2	3	0.940
3	6	0.879
4	7	0.857
5	9	0.812
6	9	0.812

จากผลการวิจัยพบว่าในช่วงเวลา 6 เดือนที่ทำการศึกษา หลอดนำเลือดที่เกิดภาวะ
แทรกซ้อน (thrombosis) มีจำนวน 9 คน มี cumulative survival 0.812



รูปที่ 8 แผนภูมิแสดง cumulative survival ของหลอดนำเลือดชนิด AVF ในเวลา 6 เดือน

Cumulative survival



รูปที่ 9 แผนภูมิแสดง cumulative survival ของอายุหลอดเลือดชนิด AVF

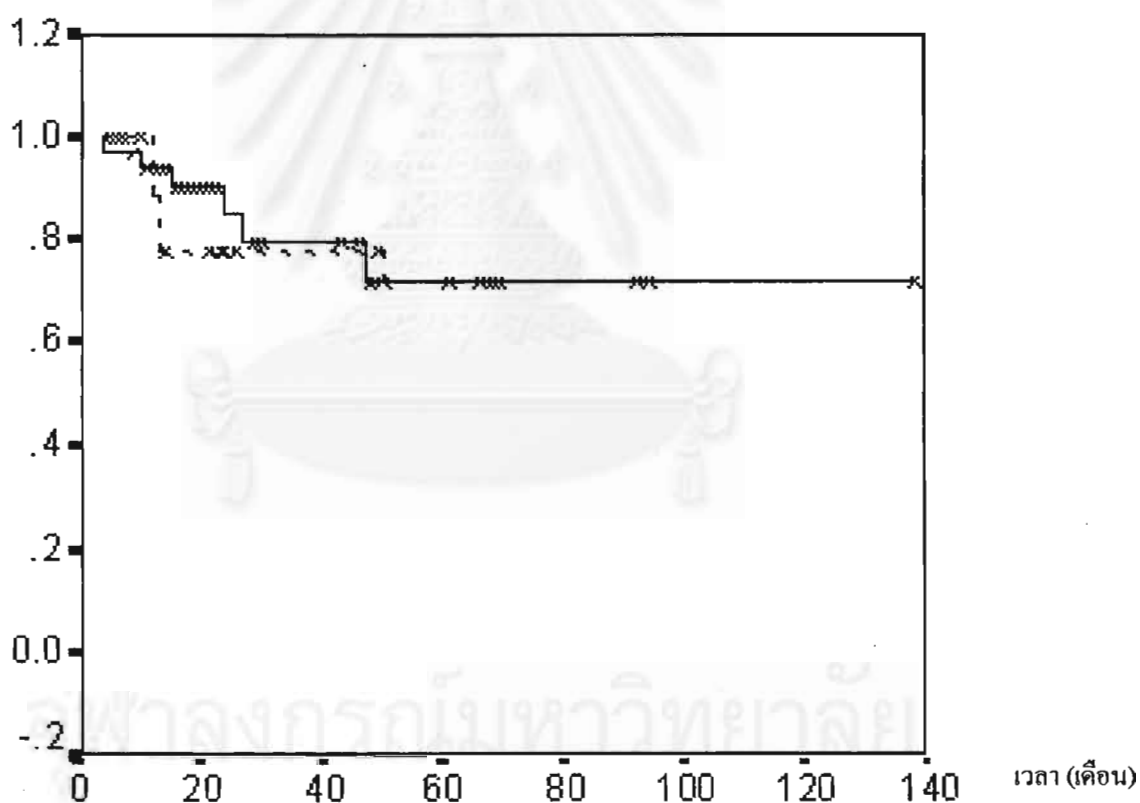
จากรูปที่ 9 ผู้ป่วยหลอดเลือดชนิด AVF มี cumulative survival ตั้งแต่เริ่มสร้างหลอดเลือด คือ 0.641 ที่เวลา 138 เดือน โดยพิจารณาเฉพาะการเกิดภาวะ thrombosis อายุเฉลี่ยของหลอดเลือดชนิด AVF คือ 99 ± 11 เดือน (77 – 122 เดือน, 95 % CI)

ตารางที่ 19 แสดง Survival analysis หลอดนำเลือดชนิด AVF เปรียบเทียบผู้ป่วยเบาหวาน กับผู้ป่วยที่ไม่เป็นเบาหวาน

โรคเบาหวาน	จำนวน (คน)	จำนวน Thrombosis	อายุเฉลี่ย (เดือน)	Survival Time	95 % CI	log rank p-value
positive	37	6	33.05 ± 4.98	106 ± 12	84 - 129	0.294
negative	14	3	19.00 ± 3.94	42 ± 6	29 - 54	

จากตารางที่ 19 survival time ของหลอดนำเลือดชนิด AVF ผู้ป่วยเบาหวาน กับผู้ป่วยที่ไม่เป็นเบาหวาน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.294$)

Cumulative survival



รูปที่ 10 แผนภูมิแสดง cumulative survival ของอายุหลอดนำเลือดชนิด AVF ของผู้ป่วยเบาหวาน (.....), ผู้ป่วยที่ไม่เป็นเบาหวาน (—)

บทที่ 5

อภิปรายผลของการวิจัย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย

มีผู้ป่วยเข้าร่วมการศึกษาทั้งหมด 64 คน เป็นเพศชาย 30 คน (ร้อยละ 46.88) เพศหญิง 34 คน (ร้อยละ 53.12)

ประเภทของหลอดเลือดเป็นชนิด arteriovenous fistula (AVF) 51 คน ชนิด arteriovenous polytetrafluoroethylene graft (PTFE graft) 13 คน แตกต่างจากรายงานในต่างประเทศซึ่งผู้ป่วยส่วนใหญ่ใช้หลอดเลือดชนิด PTFE graft ในการอภิปรายผลการวิจัยนี้จะขอแบ่งการอภิปรายเป็นผู้ป่วย 2 กลุ่มตามชนิดของหลอดเลือด เนื่องจากพยาธิวิทยาของการเกิดภาวะแทรกซ้อน และการพยากรณ์โรคแตกต่างกัน

หลอดเลือดชนิด arteriovenous fistula (AVF)

ผู้ป่วยเข้าร่วมการศึกษา 51 คน เป็นเพศชาย 24 คน (ร้อยละ 47.1) เพศหญิง 27 คน (ร้อยละ 52.9)

แบ่งผู้ป่วยตามความเร็วเลือดผ่านหลอดเลือด 0-600 มิลลิลิตร/นาที 25 คน (ร้อยละ 49) และกลุ่มความเร็วเลือดมากกว่า 600 มิลลิลิตร/นาที 26 คน (ร้อยละ 51)

อายุเฉลี่ยของผู้ป่วย คือ 54.27 ± 2.04 ปี โดยในกลุ่มความเร็วเลือด 0-600 มิลลิลิตร/นาที คือ 58.12 ± 3.10 ปี และกลุ่มความเร็วเลือดมากกว่า 600 มิลลิลิตร/นาที คือ 50.58 ± 2.51 ปี พบว่าทั้งเพศและอายุเฉลี่ย ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่สังเกตได้ว่าอายุเฉลี่ยของผู้ป่วยกลุ่มความเร็วเลือด 0-600 มิลลิลิตร/นาที มากกว่าผู้ป่วยกลุ่มความเร็วเลือดมากกว่า 600 มิลลิลิตร/นาที

น้ำหนักตัวเฉลี่ยของผู้ป่วย คือ 55.71 ± 1.63 กิโลกรัม, ความสูงเฉลี่ย คือ 1.61 เมตร, mean body surface area คือ 1.57 ตารางเมตร จากการวิจัยนี้พบว่าน้ำหนักตัว, ความสูง, body surface area ไม่มีผลต่อความเร็วเลือดผ่านหลอดเลือด เนื่องจากในผู้ป่วยกลุ่มที่มีความเร็วเลือด 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.584, 0.095, 0.362$ ตามลำดับ)

ความเข้มข้นเฉลี่ยของเม็ดเลือดแดงผู้ป่วย คือ ร้อยละ 30.35 ± 0.63 โดยในกลุ่มความเร็วเลือด 0-600 มิลลิเมตร/นาที่ คือ ร้อยละ 28.80 ± 0.97 และกลุ่มความเร็วเลือดมากกว่า 600 มิลลิเมตร/นาที่ คือ ร้อยละ 31.80 ± 0.74 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.016$) จากการศึกษาในต่างประเทศพบว่า ความเข้มข้นของเม็ดเลือดแดงที่ต่ำจะเป็นปัจจัยเสี่ยง (risk factor) ของอัตราการเจ็บป่วยและอัตราการเสียชีวิต (morbidity and mortality) ของผู้ป่วยไตวายเรื้อรัง และจากการวิจัยนี้ผู้ป่วยกลุ่มที่มีความเร็วเลือดต่ำ มีค่าความเข้มข้นของเม็ดเลือดแดงต่ำกว่า และเป็นกลุ่มที่เกิดภาวะแทรกซ้อนมากกว่า

โรคที่เป็นสาเหตุของโรคไตวายเรื้อรังที่พบบ่อยที่สุดคือ โรคเบาหวาน (14 คน) รองมาคือ โรคความดันโลหิตสูง (12 คน) ซึ่งไม่แตกต่างจากรายงานในต่างประเทศหลายๆ รายงาน ที่โรคเบาหวานเป็นสาเหตุอันดับหนึ่งของโรคไตวายเรื้อรัง

โรคที่พบร่วม (Co-morbid disease) ได้แก่ โรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด พบมากเป็นอันดับหนึ่ง, ภาวะไขมันโลหิตสูง, มะเร็งลำไส้ใหญ่ และ มะเร็งกระเพาะปัสสาวะ โดยในกลุ่มความเร็วเลือด 0-600 มิลลิเมตร/นาที่ พบโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดมากกว่ากลุ่มความเร็วเลือดมากกว่า 600 มิลลิเมตร/นาที่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.024$) โรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเป็นโรคของหลอดเลือดแดงเกิดภาวะ arteriosclerosis ทำให้เลือดไปเลี้ยงหัวใจไม่พอ ซึ่งภาวะ arteriosclerosis นี้เกิดขึ้นกับหลอดเลือดแดงทั่วร่างกาย อาจเป็นผลกระทบต่อหลอดเลือดของผู้ป่วยซึ่งคอรระหว่างหลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำทำให้ความเร็วเลือดผ่านหลอดเลือดต่ำกว่าผู้ป่วยที่ไม่มีโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด

หลอดนำเลือดชนิด arteriovenous PTFE graft

ผู้ป่วยเข้าร่วมการศึกษา 13 คน เป็นเพศชาย 6 คน (ร้อยละ 46.15) เพศหญิง 7 คน (ร้อยละ 53.85)

แบ่งผู้ป่วยตามความเร็วเลือดผ่านหลอดนำเลือด 0-600 มิลลิลิตร/นาที 7 คน (ร้อยละ 53.85) และกลุ่มความเร็วเลือดมากกว่า 600 มิลลิลิตร/นาที 6 คน (ร้อยละ 46.15)

อายุเฉลี่ยของผู้ป่วย คือ 64.92 ± 3.94 ปี โดยในกลุ่มความเร็วเลือด 0-600 มิลลิลิตร/นาที คือ 64.57 ± 6.21 ปี และกลุ่มความเร็วเลือดมากกว่า 600 มิลลิลิตร/นาที คือ 65.33 ± 5.17 ปี พบว่าทั้งเพศและอายุเฉลี่ย ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

น้ำหนักตัวเฉลี่ยของผู้ป่วย คือ 51.63 ± 3.19 กิโลกรัม, ความสูงเฉลี่ย คือ 1.59 เมตร, mean body surface area คือ 1.50 ตารางเมตร, ความเข้มข้นเฉลี่ยของเม็ดเลือดแดงผู้ป่วย คือ ร้อยละ 30.52 ± 1.08 จากการวิจัยนี้พบว่าน้ำหนักตัว, ความสูง, body surface area และ ความเข้มข้นเฉลี่ยของเม็ดเลือดแดง ไม่มีผลต่อความเร็วเลือดผ่านหลอดนำเลือด เนื่องจากในผู้ป่วยกลุ่มที่มีความเร็วเลือด 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.056, 0.930, 0.990$ และ 0.129 ตามลำดับ)

โรคที่เป็นสาเหตุของโรคไตวายเรื้อรังที่พบบ่อยที่สุดคือ โรคเบาหวาน (8 คน, ร้อยละ 61.54)

โรคที่พบร่วม (Co-morbid disease) ได้แก่ โรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด พบมากเป็นอันดับหนึ่ง, ภาวะไขมันโลหิตสูง และ มะเร็งลำไส้ใหญ่ โดยในกลุ่มความเร็วเลือด 0-600 มิลลิลิตร/นาที พบโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดมากกว่ากลุ่มความเร็วเลือดมากกว่า 600 มิลลิลิตร/นาที เล็กน้อย

เนื่องจากผู้ป่วยที่ศึกษาหลอดนำเลือดชนิด PTFE graft มีจำนวนผู้ป่วยน้อยอาจเป็นผลให้ไม่สามารถแสดงความแตกต่างของข้อมูลได้อย่างชัดเจน ซึ่งแตกต่างจากในรายงานการศึกษาของต่างประเทศที่ผู้ป่วยที่ฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม ได้รับการทำหลอดนำเลือดชนิด PTFE graft มากกว่าชนิด AVF ผลการศึกษาจึงเป็นข้อมูลในหลอดนำเลือดชนิด PTFE graft เป็นส่วนใหญ่ ซึ่ง

แตกต่างกับผู้ป่วยที่ฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมในประเทศไทยที่ผู้ป่วยส่วนใหญ่ได้รับการทำ
 หลอดนำเลือดชนิด AVF

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความเร็วเลือดผ่านหลอดนำเลือด

ความเร็วเลือดผ่านหลอดนำเลือดชนิด AVF คือ 737.90 ± 66.66 มิลลิลิตร/นาที
 และ หลอดนำเลือดชนิด PTFE graft คือ 768.38 ± 133.19 มิลลิลิตร/นาที ไม่มีความแตกต่างกันอย่าง
 มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.838$)

จากการวิจัยนี้ผู้ป่วยกลุ่มศึกษาเป็นผู้ป่วยที่ได้รับการสร้างหลอดนำเลือดมาเป็น
 ระยะเวลาาน ตั้งแต่ 4 สัปดาห์ในกรณีของ PTFE graft และ 12 สัปดาห์ในกรณีของ AVF จนถึง
 552 สัปดาห์ อ้างอิงจากการศึกษาในต่างประเทศ²⁷ พบว่าระยะเวลาดังกล่าวเป็นเวลาที่เหมาะสมใน
 การใช้งานหลอดนำเลือดแต่ละชนิดในการฟอกเลือด ที่จะสามารถให้ความเร็วเลือดเพียงพอและเกิด
 ภาวะแทรกซ้อนจากการใช้งานเร็วเกินไปน้อยที่สุด และพบว่าหลอดนำเลือดทั้ง 2 ชนิด ให้ความเร็ว
 เลือดที่ดีและเพียงพอกับการทำการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมชนิด high flux dialysis ซึ่งต้องใช้
 ความเร็วเลือดสูงมากกว่า 400 มิลลิลิตร/นาที

ตำแหน่งของหลอดนำเลือด จากการวิจัยพบว่าในผู้ป่วยกลุ่มที่เข้าร่วมการศึกษามี
 ตำแหน่งของหลอดนำเลือด 2 ตำแหน่ง คือ บริเวณ radiocephalic 51 คน และ brachiocephalic 13
 คน โดยพบว่าความเร็วเลือดผ่านหลอดนำเลือด 2 ตำแหน่ง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
 ทางสถิติ ($p = 0.977$) ซึ่งตำแหน่งของหลอดเลือดทั้งสองตำแหน่งนี้ เป็นตำแหน่งที่นิยมและตรงตาม
 คำแนะนำจากการศึกษาในต่างประเทศ ว่าเป็นตำแหน่งที่ดี สามารถให้ความเร็วเลือดที่เพียงพอ
 สำหรับการฟอกเลือด แต่จากการวิจัยนี้มีข้อสังเกตว่า ในผู้ป่วยไทยที่ได้รับการสร้างหลอดนำเลือด
 ทั้ง 2 ชนิด ประมาณร้อยละ 50 ไม่ได้รับการผูกแขนงของหลอดเลือดดำที่ต่อจากหลอดเลือดแดงใน
 ตอนแรกของการสร้างหลอดนำเลือด ทำให้มีแขนงหลอดเลือดดำโตหลายเส้น เป็นผลเสียต่อผู้ป่วย
 ทำให้หลอดเลือดดำสั้นที่ต่อตรงเพื่อสร้างเป็นหลอดนำเลือด โค้ดเต็มที่ซ้ำ และมีขนาดใหญ่ไม่มาก
 พอ ทำให้ค่าความเร็วเลือดเฉลี่ยผ่านหลอดนำเลือดของผู้ป่วยไทย น้อยกว่าในรายงานหลาย ๆ ราย
 งานจากต่างประเทศ ซึ่งมีค่าความเร็วเลือดเฉลี่ยผ่านหลอดนำเลือด คือ ประมาณ 1000 – 1400
 มิลลิลิตร/นาที

ระยะต่อมาเมื่อเวลาผ่านไปนานขึ้น หลอดนำเลือดและแขนงหลอดเลือดดำโตขึ้น อาจเป็นผลสืบข้างที่ทำให้เสมือนว่ามีตำแหน่งในการแทงเข็มเพื่อฟอกเลือดมากขึ้น สามารถนอน หลอดนำเลือดให้มีอายุการใช้งาน ได้นานขึ้น แต่ความเป็นจริงกลับเป็นผลเสียต่อหลอดนำเลือดเอง เนื่องจากไม่สามารถตรวจพบความผิดปกติของหลอดนำเลือดได้แต่เนิ่นๆ เนื่องจากหลอดนำเลือด และแขนงหลอดเลือดดำ อาจมีขนาดโตใกล้เคียงกันมาก ไม่สามารถแยกได้จากการตรวจร่างกายว่า เส้นใดเป็นหลอดนำเลือดเส้นจริงที่ต่อตรงจากหลอดเลือดแดง และการตรวจหลอดนำเลือดที่ทำกัน อยู่ปัจจุบันในประเทศไทย ได้แก่ การตรวจร่างกายหลอดนำเลือดโดยการคลำชีพจรของหลอดนำ เลือด, การวัด venous dialysis pressure, การวัด recirculation โดยการวัดระดับของเสียในเลือด หรือ แม้แต่การวัดด้วยวิธี ultrasound dilution technique โดยวัดค่า recirculation เพียงอย่างเดียว จะไม่ สามารถตรวจพบความผิดปกติของหลอดนำเลือดได้ เนื่องจากแม้มีความผิดปกติเกิดขึ้นต่อหลอดนำ เลือด เช่น stenosis การคลำชีพจรของหลอดนำเลือดเป็นการตรวจทางหลอดเลือดแดง, การวัด venous dialysis pressure อาจพบว่าไม่สูงผิดปกติ เพราะเข็มทางด้านเส้นเลือดดำ (venous line) ที่รับ เลือดมาจากเครื่องฟอกเลือดเพื่อกลับให้แก่ผู้ป่วยไม่ได้แทงบนหลอดนำเลือดที่ผิดปกติ แต่อยู่บน แขนงหลอดเลือดดำที่ไม่มี stenosis ซึ่งทำให้ความดันไม่ผิดปกติ และ การวัด recirculation ไม่ สามารถแปลผลได้ เนื่องจากไม่ไปในทิศทางเดียวกันกับพยาธิสภาพที่เกิดขึ้น การวัดด้วยวิธี ultrasound dilution technique อาจวัดค่า recirculation เป็นศูนย์ได้ ทั้งหมดนี้ส่งผลเสียต่อหลอดนำ เลือดของผู้ป่วยโดยตรง เพราะเมื่อไม่สามารถตรวจติดตามความผิดปกติได้แต่เนิ่นๆ อาจเกิด thrombosis ของหลอดนำเลือดขึ้นทำให้อายุการใช้งานลดลง

จากการวิจัยนี้ การวัดด้วยวิธี ultrasound dilution technique สามารถตรวจได้ว่าเข็ม ฟอกเลือด 2 เข็มที่ใช้ในการนำเลือดออกจากผู้ป่วยและกลับเข้าผู้ป่วยนั้น อยู่บนหลอดนำเลือดถูก ต้องหรือไม่ โดยเมื่อตรวจหา recirculation แล้ว จะต้องสลับเส้นเลือดเปลี่ยนทิศทาง การไหลของ เลือด ซึ่งกรณีปกติที่เข็มอยู่ตำแหน่งถูกต้อง จะสามารถวัดความเร็วเลือดผ่านหลอดนำเลือดได้เนื่อง จากมีความเร็วเพียงพอ แต่ถ้าเข็มอยู่ตำแหน่งผิด เช่น เข็มเส้นเลือดขากลับเข้าผู้ป่วยอยู่บนแขนง หลอดเลือดดำ จะไม่สามารถวัดความเร็วเลือดผ่านหลอดนำเลือดได้ เนื่องจากแขนงหลอดเลือดดำ ไม่สามารถให้ความเร็วเลือดที่เพียงพอเพราะไม่ได้ต่อตรงจากหลอดเลือดแดง และไม่สามารถทำให้ เกิด intraaccess recirculation เพื่อตรวจหาความเร็วเลือดตาม Krivitski method ได้ ทำให้ทราบได้ว่า เข็มอยู่ผิดตำแหน่ง สามารถแก้ไขให้ถูกต้องได้ในการฟอกเลือดครั้งต่อไป

ภาวะแทรกซ้อนของหลอดเลือด ได้แก่ thrombosis เนื่องจากรายงานในต่างประเทศไม่ได้กล่าวถึงค่าความเร็วเลือดเฉลี่ยผ่านหลอดเลือดชนิด AVF ที่สามารถทำนายการเกิด thrombosis ได้²⁸ ในตอนเริ่มต้นของการทำวิจัยนี้จึงได้อาศัยข้อมูลจากรายงานของหลอดเลือดชนิด PTFE graft ที่สามารถทำนายการเกิด thrombosis ได้ในระยะเวลา 6 เดือน คือ 600 มิลลิลิตร/นาที่²⁹ ในการแบ่งกลุ่มผู้ป่วยในการศึกษาและติดตาม เมื่อเริ่มการวิจัยพบว่า ผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่ได้รับการล้างไตโดยการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมในประเทศไทยส่วนใหญ่ได้รับการสร้างหลอดเลือดชนิด AVF (51 คน ร้อยละ 79.69) และหลอดเลือดชนิด PTFE graft ส่วนเป็นน้อย (13 คน ร้อยละ 20.31) และในผู้ป่วยหลอดเลือดชนิด PTFE graft ไม่เกิดภาวะ thrombosis เลย ทำให้ไม่สามารถแปลผลได้

ผู้ป่วยกลุ่มหลอดเลือดชนิด AVF จำนวน 51 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีความเร็วเลือด 0-600 มิลลิลิตร/นาที่ 25 คน กลุ่มที่มีความเร็วเลือดมากกว่า 600 มิลลิลิตร/นาที่ 26 คน เมื่อติดตามผู้ป่วยเป็นเวลา 6 เดือน พบว่ามีผู้ป่วยเกิด thrombosis 9 คน ในเวลา 5 เดือน โดยทั้งหมดเป็นผู้ป่วยในกลุ่มความเร็วเลือด 0-600 มิลลิลิตร/นาที่ ความเร็วเลือดเฉลี่ยในผู้ป่วยกลุ่มที่เกิด thrombosis คือ 317.22 ± 55.42 มิลลิลิตร/นาที่ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับค่าความเร็วเลือดเฉลี่ยหลอดเลือดชนิด AVF ในกลุ่มที่ไม่เกิด thrombosis คือ 805.46 ± 76.42 มิลลิลิตร/นาที่ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.001$) และเมื่อเปรียบเทียบกับค่าความเร็วเลือดที่กำหนดไว้ตอนแรกคือ 600 มิลลิลิตร/นาที่ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.001$) เมื่อทำการทดสอบทางสถิติพบว่า ความเร็วเลือดที่ต่ำที่สุดที่สามารถทำนายการเกิดภาวะ thrombosis ภายในเวลา 5 เดือน คือ 445 มิลลิลิตร/นาที่

เมื่อพิจารณาผู้ป่วยที่ได้รับการปลูกถ่ายไต พบว่าผู้ป่วยหลอดเลือดชนิด AVF กลุ่มที่มีความเร็วเลือด 0-600 มิลลิลิตร/นาที่ 1 คน กลุ่มที่มีความเร็วเลือดมากกว่า 600 มิลลิลิตร/นาที่ ได้รับการปลูกถ่ายไต 8 คน ความเร็วเลือดเฉลี่ยในผู้ป่วยกลุ่มนี้ คือ 1130.56 ± 192.08 มิลลิลิตร/นาที่ ดังที่ได้กล่าวแล้วว่า ผู้ป่วยกลุ่มที่มีความเร็วเลือดมากกว่า 600 มิลลิลิตร/นาที่ เป็นกลุ่มผู้ป่วยที่มีอายุเฉลี่ยน้อยกว่า มีความเข้มข้นเฉลี่ยของเม็ดเลือดแดงมากกว่า มีโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดน้อยกว่า ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าผู้ป่วยกลุ่มนี้มีลักษณะพื้นฐานที่ดีกว่ากลุ่มที่มีความเร็วเลือดต่ำ เอื้ออำนวยโอกาสที่ได้รับเลือกสำหรับปลูกถ่ายไตมากกว่า

ภาวะ recirculation ของหลอดเลือด ตรวจพบเฉพาะในผู้ป่วยกลุ่มที่เกิด thrombosis และผู้ป่วยกลุ่มที่เสียชีวิต โดยมีค่าตั้งแต่ ร้อยละ 5-35 ความเร็วเลือดเฉลี่ยในผู้ป่วยกลุ่มนี้ คือ 297.92 ± 45.14 มิลลิลิตร/นาที ผู้ป่วยกลุ่มที่ไม่มีภาวะ recirculation มีค่าความเร็วเลือดเฉลี่ย คือ 847.06 ± 64.11 มิลลิลิตร/นาที เมื่อทดสอบทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.0001$) แสดงว่าผู้ป่วยกลุ่มที่ไม่มีภาวะ recirculation มีค่าความเร็วเลือดเฉลี่ยสูงกว่าผู้ป่วยกลุ่มที่มีภาวะ recirculation พบว่าผลที่ได้จากการวิจัยไม่แตกต่างจากรายงานและกำหนดเป็นมาตรฐานใน National Kidney Foundation ประเทศสหรัฐอเมริกา³⁰ กำหนดค่า recirculation ที่ผิดปกติมีค่าร้อยละ 5



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับหลอดเลือดชนิด AVF

อ้างอิงจากผลการวิจัยส่วนที่ 3 ที่มีการแบ่งกลุ่มในการวิเคราะห์ข้อมูลใหม่ โดยอาศัยข้อมูลของความเร็วเลือดเฉลี่ยผ่านหลอดเลือดที่สามารถทำนายการเกิดภาวะ thrombosis ในผู้ป่วยไทยที่ได้จากการวิจัย คือ 445 มิลลิลิตร/นาที ดังนี้

จำนวนผู้ป่วยกลุ่มความเร็วเลือด 0-445 มิลลิลิตร/นาที คือ 15 คน และ ผู้ป่วยกลุ่มความเร็วเลือดมากกว่า 445 มิลลิลิตร/นาที คือ 36 คน

ค่าอายุเฉลี่ย, ความสูง และ body surface area มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.011, 0.012$ และ 0.034 ตามลำดับ) พบว่ามีความแตกต่างจากผลการวิจัยในส่วนที่ 2 ที่มีการแบ่งกลุ่มความเร็วเลือด 0-600 และ มากกว่า 600 มิลลิลิตร/นาทีซึ่งไม่พบความแตกต่างในส่วนของคุณสมบัติพื้นฐานของผู้ป่วย โดยอายุเฉลี่ยของผู้ป่วยกลุ่มความเร็วเลือด 0-445 มิลลิลิตร/นาทีมีค่าสูงกว่าผู้ป่วยกลุ่มความเร็วเลือดมากกว่า 445 มิลลิลิตร/นาที สำหรับ ความสูง และ body surface area นั้น เป็นค่าที่มีความสัมพันธ์กันอยู่แล้วจากสูตร

DuBois and DuBois method

$$BSA (m^2) = 71.84 * Wt^{0.425} * Ht^{0.725}$$

อาจกล่าวได้ว่า ค่าอายุ, ความสูง และ body surface area เป็นปัจจัยที่มีผลต่อขนาดและความสามารถของหลอดเลือดที่จะให้ความเร็วเลือดผ่านหลอดเลือดได้

สาเหตุของโรคไตวายเรื้อรังไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในผู้ป่วย 2 กลุ่ม

Co-morbid disease ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในผู้ป่วยหลอดเลือดชนิด AVF ทั้ง 2 กลุ่ม

เมื่อเปรียบเทียบกับรายงานในต่างประเทศ^{21,24} พบว่าค่าความเร็วเลือดเฉลี่ยผ่าน หลอดนำเลือดชนิด AVF ที่สามารถทำนายภาวะ thrombosis มีค่าระหว่าง 400-600 มิลลิลิตร/นาที พบว่าไม่แตกต่างกัน แต่ไม่มีข้อมูลที่ให้ตัวเลขที่แน่นอน เนื่องจากในต่างประเทศ หลอดนำเลือด ส่วนใหญ่เป็นชนิด synthetic graft มากกว่าชนิด AVF (ร้อยละ 80 และ ร้อยละ 20 ตามลำดับ) ซึ่ง แตกต่างจากผู้ป่วยในประเทศไทยที่หลอดนำเลือดส่วนใหญ่เป็นชนิด AVF มากกว่า synthetic graft (ร้อยละ 80 และ ร้อยละ 20 ตามลำดับ) จากการวิจัยนี้ทำให้สามารถแสดงค่าความเร็วเลือดเฉลี่ยของ หลอดนำเลือดชนิด AVF ที่สามารถทำนายภาวะ thrombosis มีค่าเท่ากับ 445 มิลลิลิตร/นาที

ภาวะ thrombosis with graft replacement พบในกลุ่มผู้ป่วยกลุ่มความเร็วเลือด 0-445 มิลลิลิตร/นาทีทั้งหมด ความเร็วเลือดเฉลี่ย คือ 212.50 ± 73.64 มิลลิลิตร/นาที โดยความเร็ว เลือดเฉลี่ยของผู้ป่วย thrombosis ที่ได้รับ graft replacement จะต่ำกว่าความเร็วเลือดเฉลี่ยของผู้ป่วย thrombosis ที่ได้รับแก้ไขด้วยวิธี PTA (401 ± 62.10 มิลลิลิตร/นาที) แต่ไม่สามารถแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติได้ ($p = 0.089$)

วิเคราะห์อัตราการรอด (survival analysis) ของหลอดนำเลือดชนิด AVF ในช่วง เวลา 6 เดือนที่ทำการวิจัย มีค่า cumulative survival = 0.812 โดยพิจารณาเฉพาะภาวะ thrombosis ที่ เกิดขึ้น

เมื่อพิจารณาอายุของหลอดนำเลือดชนิด AVF ในผู้ป่วยกลุ่มศึกษาพบว่า หลอดนำ เลือดมีอายุการใช้งานได้นานสุดถึง 138 เดือน โดยมี cumulative survival ที่เวลา 24 เดือน = 0.833 และ 60 เดือน = 0.641 เมื่อเปรียบเทียบกับรายงานในต่างประเทศพบว่า cumulative survival ที่เวลา 24 เดือน = 0.900 60 เดือน = 0.520 จะเห็นได้ว่าอัตราการรอดของหลอดนำเลือดในประเทศไทยในช่วง 2 ปีแรกอัตราการรอดอาจต่ำกว่าเล็กน้อย แต่เมื่อเวลาผ่านไป 5 ปี อัตราการรอดของหลอดนำ เลือดมากกว่าถึงร้อยละ 12

จากตารางที่ 19 และรูปที่ 10 เปรียบเทียบอายุเฉลี่ยของหลอดนำเลือดในผู้ป่วยเบาหวาน 37 คน คือ 33.05 ± 4.98 เดือน และผู้ป่วยที่ไม่เป็นเบาหวาน 14 คน คือ 19.00 ± 3.94 เดือน และพบว่าหลอดนำเลือดในผู้ป่วยเบาหวานมี cumulative survival = 0.778 เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ป่วย ที่ไม่เป็นเบาหวานมี survival = 0.941 ในช่วง 13 เดือนแรก แต่เมื่อเวลาผ่านไป cumulative survival ของหลอดนำเลือดในผู้ป่วยทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย และ ข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

1. Ultrasound dilution technique เป็นวิธีที่สะดวก ง่าย รวดเร็ว และ แม่นยำ ในการตรวจ vascular access blood flow (Qac)
2. ผู้ป่วยกลุ่มที่เกิด thrombosis มี Qac ต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่เกิด thrombosis อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า Qac ที่สามารถทำนายการเกิด AVF thrombosis ภายในเวลา 5 เดือน คือ 445 มิลลิลิตร/นาที
3. จากสมมุติฐานของการวิจัยนี้พบว่า Qac ที่สามารถทำนายการเกิด AVF thrombosis ไม่แตกต่างในรายงานต่างประเทศ
4. ปัจจัยที่มีผลต่อ Qac ของ AVF คือ อายุ ความสูง body surface area และ ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด
5. โรคเบาหวานไม่มีผลต่อ Qac

ข้อเสนอแนะ

1. แนะนำให้ใช้ Ultrasound dilution technique เป็น non-invasive screening method ในการตรวจ Qac เพื่อติดตามการทำงานของ vascular access ทุก 3 เดือน
2. เมื่อตรวจพบ Qac มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 445 มิลลิลิตร/นาที แนะนำให้ทำการตรวจ angiogram เพื่อตรวจดูความผิดปกติของ vascular access stenosis และทำการแก้ไขต่อไป
3. ในผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่รับการรักษาทดแทนไตโดยการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมสามารถทำ high flux hemodialysis ซึ่งต้องใช้ Qac มากกว่า 400 มิลลิลิตร/นาที ได้
4. ผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่รับการรักษาทดแทนไตโดยการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมที่เป็นโรคเบาหวาน สามารถสร้าง vascular access ชนิด AVF ได้โดยไม่เพิ่มความเสี่ยงของการเกิด thrombosis เมื่อเทียบกับผู้ป่วยฟอกเลือดที่ไม่เป็นเบาหวาน

รายการอ้างอิง

1. วสันต์ สุเมธกุล. Vascular access. ใน : เกียรติ ตั้งสง่า, ถนอม สุภาพร, บุญธรรม จิระจันทร์, ประเสริฐ รัตนกิจจารุ, วสันต์ สุเมธกุล. ความรู้ทางทฤษฎีเกี่ยวกับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม. กรุงเทพฯ : ชวนพิมพ์, 2537 : 67-80.
2. Schwab SJ. Hemodialysis vascular access : An ounce of prevention. *Kidney Int.* 1997; 52:1704-5.
3. Sukhatme VP. Vascular access stenosis : Prospects for prevention and therapy. *Kidney Int.* 1996; 49: 1161-74.
4. Beathard GA. Percutaneous angioplasty for the treatment of venous stenosis : A nephrologists view. *Semin Dial* 1995; 8:166-170.
5. Katz SG, Kohl RD. The Percutaneous treatment of angioaccess graft complication. *Am J Surg* 1995; 170: 238-42.
6. Palder SB, Kirkman RL, Whittenmore AD, Hakim RM, Razarus JM, Tilney NL. Vascular access for hemodialysis. *Ann Surg* 1985; 202: 235-9.
7. Winsett OE, Wolma FJ. Complication of vascular access for hemodialysis. *South med J* 1985; 78: 513-7.
8. Windus DW. Permanent vascular access : A nephrologist ' s view. *Am J Kidney Dis* 1993; 21: 457.
9. Coburn MC, Carney WI. Jr. Comparison of basilic vein and polytetrafluorethylene for brachial arteiovenous fistula. *J Vasc Surg* 1994; 20: 896-902.
10. Feldman HI, Kobrin S, Wasserstein A. Hemodialysis vascular access morbidity. *J Am Soc Nephrol* 1996 ; 7 : 523-35.
11. Woods JD, Turenne MN, Strawderman RL, Young EW, Hirth RA, Port FK. Vascular access survival among incident hemodialysis patients in the United States. *Am J Kidney Dis* 1997; 30: 50-7.
12. Allon M, Bailey R, Ballard R, Deierhoi MH, Hamrick K, Oser R. A multidisciplinary approach to hemodialysis access: prospective evaluation. *Kidney Int* 1998; 53: 473-9.

13. Besarab A, Ross R, El-Ajel F, Deane C, Frinak S, Zasuwa G. The relation of intraaccess pressure to intraaccess flow. **J Am Soc Nephrol** 1995; 6:483.
14. Bosman PJ, Boereboom FTJ, Smits HFM, Eikelboom BC, Koomans HA, Blankestijn PJ. Pressure or flow recordings for the surveillance of hemodialysis grafts. **Kidney Int** 1997; 52: 1084-8.
15. Boereboom FTJ, Bosman PJ, Blankestijn PJ, Koomans HA. " Do patients with angiographically proven access stenosis have low access blood flow ? " **J Am Soc Nephrol** 1995; 6: 483.
16. Besarab A, Hall B, El-Ajel F, Deane C, Zasuwa G. " The relation of brachial artery flow to access flow to access flow. **J Am Soc Nephrol** 1995; 6: 483.
17. MacDonald JT, Sosa MA, Krivitski NM, Glidden D, Sands JJ. Identifying a new reality: Zero vascular access recirculation using ultrasound dilution. **ANNA J** 1996; 23: 603-8, 635.
18. Sands JJ, Glidden D, Miranda C. Hemodialysis access flow measurement: Comparison of ultrasound dilution and duplex ultrasonography. **ASAIO J** 1996; 42(5) M: 899-901.
19. May RE, Ikizler TA, Schulman M, Schulman L, Yenicesu M, Knights S. Predictive measures of vascular access thrombosis. **J Am Soc Nephrol** 1996; 7: 1413.
20. May RE, Himmelfarb J, Yenicesu M, Knights S, Ikizler TA, Hakim RM. Predictive measures of vascular access thrombosis: A prospective study. **Kidney Int** 1997; 52: 1656-62.
21. Besarab A, Lubkowski T, Frinak S, Ramanathan S, Escobar F. Detecting vascular access dysfunction. **ASAIO J** 1997; 43:5: 539-43.
22. Hakim RM, Himmelfarb J. Hemodialysis access failure: A call to action. **Kidney Int** 1998; 54: 1029-40
23. Neyra NR, Ikizler TA, Himmelfarb J, Schulman G, Shyr Y, Hakim RM. Change in access blood flow over time predicts vascular access thrombosis. **Kidney Int** 1998; 54: 1714-9.
24. Depner T, Reasns A. Longevity of peripheral AV grafts and fistulae for hemodialysis is related to access blood flow. **J Am Soc Nephrol** 1996; 7: 1405.

25. Wang E, Schneditz D, Aune K, Peny M, Livin NW. Correlation between access blood flow (Qac) and PTFE graft stenosis in hemodialysis (HD) patients. **J Am Soc Nephrol** 1998; 9: 186A.
26. Krivitski NM. Theory and validation of access flow measurement by dilution technique during hemodialysis. **Kidney Int** 1995; 48: 244-50.
27. NKF-DOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access. Guideline 9 Access maturation. **Am J Kidney Dis** 1997; 30: Suppl 3: s160-1
28. NKF-DOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access. Guideline 11 Monitoring primary AV fistulae for stenosis. **Am J Kidney Dis** 1997; 30: Suppl 3: s164-5
29. NKF-DOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access. Guideline 10 Monitoring dialysis AV graft for stenosis. **Am J Kidney Dis** 1997; 30: Suppl 3: s162-4
30. NKF-DOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access. Guideline 12 Recirculation methodology, limits, evaluation, and follow up. **Am J Kidney Dis** 1997; 30: Suppl 3: s165-6



ภาคผนวก ก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบฟอร์มบันทึกการประเมิน Vascular Access

วันที่ HN

ชื่อ นามสกุล อายุ ปี

Name Lastname

เพศ ช ฅ ส่วนสูง ซม น้ำหนัก กก BMI

สาเหตุโรคไตวาย CGN SLE Stone Hypertension Diabetes Gout Unknown Others โรคที่พบร่วม Hypertension Hyperlipidemia IHD เวลาที่เริ่มทำ vascular access Rt Lt ชนิดของ vascular access AV fistula graft ตำแหน่งของ vascular access brachiocephalic radiocephalic others

เวลาที่เริ่มใช้ vascular access

ปัญหาแทรกซ้อนนับตั้งแต่เริ่มทำของ vascular access

การตรวจร่างกาย BP mmHg

การคลำ vascular access thrill pulse bruit

Dialyzer blood flow rate (Qb) ตามต้องการ Y N เวลาที่เริ่มผิดปกติ

การประเมินตามการวิจัย

Step I Access recirculation measurement โดย Transonic^R HD 01 วัดที่ Qb ของผู้ป่วย.....
.....Step II Vascular access blood flow measurement โดย Transonic^R HD 01 Krivitski method วัดที่ Qb

300 ml/min

.....
.....

ใบชี้แจงวิธีการศึกษาการไหลเวียนของเลือดผ่านหลอดเลือด

การฟอกเลือดกำจัดของเสีย (hemodialysis) ดังนั้น หลอดนำเลือดจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่เกี่ยวข้องด้วยผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่ล้างไตโดยการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมต้องอาศัยหลอดเลือด (vascular access) ทำหน้าที่นำเลือดออกไปจากตัวผู้ป่วยผ่านกระบวนการที่มีความสำคัญและมีผลต่อประสิทธิภาพของการฟอกเลือด

ปัญหาแทรกซ้อนที่สำคัญและพบได้บ่อยคือ การเกิดภาวะตีบของหลอดเลือด (stenosis) ซึ่งเป็นผลให้ประสิทธิภาพของการฟอกเลือดลดลง และทำให้เกิดลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือด ทำให้ต้องไปผ่าตัดต่อหลอดเลือดใหม่ ดังนั้นการเฝ้าติดตามการทำงานของหลอดเลือดและการตรวจพบปัญหาแต่เนิ่นๆ จะทำให้สามารถยืดอายุการใช้งานของหลอดเลือดได้นานขึ้น

การศึกษาการไหลเวียนของเลือดผ่านหลอดเลือด (vascular access blood flow) จะทำการตรวจทุก 3 เดือน เป็นเวลา 6 เดือน ด้วยเครื่องมือ Transonic HD 01 systems เครื่องมือจะไม่สัมผัสกับเลือดของผู้ป่วยโดยตรง ผู้ป่วยไม่ต้องได้รับการเจาะเลือด ไม่เจ็บตัว ไม่ต้องฉีดยา ไม่ได้รับยาเพิ่มเติมจากที่ได้รับอยู่ก่อนแล้ว ไม่เสียค่าใช้จ่าย และไม่มีผลเปลี่ยนแปลงการรักษาใดๆต่อผู้ป่วย

ประโยชน์ที่ผู้ป่วยจะได้รับจากการศึกษานี้ คือ จะสามารถตรวจพบความผิดปกติและปัญหาที่เกิดขึ้นของหลอดเลือดแต่เนิ่นๆ เพื่อให้การรักษาและสามารถยืดอัตราการคงสภาพการใช้งานของหลอดเลือดได้นาน รวมทั้งทำให้ประสิทธิภาพของการฟอกเลือดเป็นไปตามเป้าหมาย

(แพทย์หญิง สิวลา วิเศษลักษณ์)

แพทย์ประจำบ้านต่อยอด สาขาวิชาโรคไต
หน่วยโรคไต โรงพยาบาล จุฬาลงกรณ์ฯ

(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ เกรียง ตั้งสง่า)

หัวหน้าหน่วยโรคไต ฝ่ายอายุรศาสตร์
โรงพยาบาล จุฬาลงกรณ์ฯ



ภาคผนวก ข

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 19 แสดงข้อมูลของผู้ป่วย

NUMBER	FLOW	AGE	SEX	Ht	BW	BSA	TYPE	PLACE	AC.RE	CGN	CTN	NS	DM	HT	SLE	GOUT	STONE	PKD	LIPID	IHD	HCT	COM.	AGE.VA
1	690	74	1	1.65	67.0	1.75	1	1	0	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	31.0	1	24
2	940	67	1	1.67	57.0	1.62	1	1	0	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	24.0	1	21
3	910	71	1	1.65	63.0	1.70	1	1	0	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	30.0	8888	6
4	850	67	1	1.67	70.5	1.81	1	1	0	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	28.0	1	11
5	800	31	2	1.55	45.5	1.40	1	1	0	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	32.0	1	30
6	1190	67	1	1.70	46.0	1.47	1	1	0	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	37.0	1	49
7	380	67	2	1.52	74.0	1.76	1	2	0	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	33.0	1	61
8	420	66	2	1.55	59.0	1.59	1	1	0	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	28.0	1	5
9	100	72	2	1.40	31.0	1.10	1	2	0	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	28.0	8888	69
10	690	60	1	1.45	55.0	1.49	1	1	0	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	23.0	1	66
11	235	71	1	1.67	57.0	1.62	1	1	12	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	35.0	2	13
12	470	63	1	1.62	50.0	1.50	1	1	0	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	23.0	1	18
13	100	43	1	1.60	70.0	1.76	1	1	35	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	31.0	3	15
14	350	88	1	1.45	42.0	1.30	1	1	15	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	34.0	2	4
15	390	38	2	1.55	54.0	1.53	1	1	0	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	24.0	1	43

ตารางที่ 20 แสดงข้อมูลของผู้ป่วย (ต่อ)

NUMBER	FLOW	AGE	SEX	Ht	BW	BSA	TYPE	PLACE	AC.RE	CGN	CTN	NS	DM	HT	SLE	GOUT	STONE	PKD	LIPID	IHD	HCT1	COMPLI	AGE.VA
16	2230	59	1	1.65	76.0	1.87	1	2	0	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27.0	1	138
17	580	18	2	1.58	42.0	1.36	1	1	0	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	27.0	1	5
18	1040	60	2	1.52	68.5	1.70	1	1	0	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	33.0	1	48
19	460	63	1	1.75	78.0	1.95	1	1	0	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	33.0	1	23
20	285	38	2	1.60	44.0	1.40	1	1	0	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	33.0	9999	5
21	350	69	2	1.50	53.0	1.49	1	2	10	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	28.0	2	50
22	740	44	2	1.60	45.0	1.41	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30.0	9999	13
23	280	64	1	1.60	52.0	1.52	1	1	0	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	27.0	8888	4
24	393	60	1	1.65	60.0	1.66	1	1	0	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	25.0	1	7
25	580	42	1	1.74	72.0	1.87	1	1	0	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	21.0	1	14
26	600	50	1	1.70	71.0	1.83	1	1	0	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	27.0	1	14
27	410	71	2	1.52	54.0	1.51	1	2	12	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	29.0	3	10
28	2000	50	2	1.55	60.0	1.61	1	1	0	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	34.0	9999	6
29	740	33	1	1.80	66.0	1.82	1	1	0	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	32.0	9999	13
30	100	66	2	1.56	39.0	1.30	1	1	15	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	26.0	3	12

ตารางที่ 21 แสดงข้อมูลของผู้ป่วย (ต่อ)

NUMBER	FLOW	AGE	SEX	Ht	BW	BSA	TYPE	PLACE	AC.RE	CGN	CTN	NS	DM	HT	SLE	GOUT	STONE	PKD	LIPID	IHD	HCT1	COMPLI	AGE.VA
31	830	42	2	1.55	45.0	1.39	1	1	0	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	32.3	1	94
32	600	45	2	1.47	40.0	1.28	1	1	5	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	32.3	2	47
33	800	52	2	1.55	43.5	1.37	1	1	0	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	35.0	1	22
34	260	66	2	1.55	40.0	1.31	1	1	18	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	30.0	8888	9
35	1030	48	2	1.53	48.0	1.43	1	1	0	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	31.0	1	46
36	1260	55	2	1.56	40.5	1.33	1	1	0	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	30.0	9999	50
37	750	65	2	1.56	44.0	1.38	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	32.4	1	43
38	240	54	2	1.64	41.0	1.37	1	1	10	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	28.3	3	27
39	1150	41	2	1.55	53.0	1.51	1	1	0	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	33.0	1	21
40	1620	51	2	1.65	47.5	1.48	1	1	0	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	28.8	1	29
41	510	71	2	1.50	44.5	1.36	1	1	0	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	30.6	1	68
42	1020	44	1	1.75	55.0	1.63	1	1	0	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	34.0	1	92
43	2000	33	2	1.61	62.0	1.66	1	1	0	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	33.0	9999	7
44	1290	41	1	1.70	66.0	1.77	1	1	0	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	33.0	9999	17
45	710	43	2	1.65	60.0	1.66	1	1	0	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	37.4	1	7

ตารางที่ 22 แสดงข้อมูลของผู้ป่วย (ต่อ)

NUMBER	FLOW	AGE	SEX	Ht	BW	BSA	TYPE	PLACE	AC.RE	CGN	CTN	NS	DM	HT	SLE	GOUT	STONE	PKD	LIPID	IHD	HCT1	COMPLI	AGE.VA
46	900	38	1	1.75	61.5	1.73	1	1	0	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	40.0	9999	16
47	500	75	1	1.50	65.5	1.65	1	2	0	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	38.0	1	26
48	500	48	1	1.74	70.0	1.84	1	1	0	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	33.0	7777	10
49	930	44	1	1.70	58.0	1.66	1	1	0	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	33.0	1	19
50	470	45	2	1.65	66.5	1.75	1	1	5	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	15.9	2	24
51	960	35	1	1.74	68.0	1.81	1	1	0	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	33.0	9999	18
52	447	74	1	1.70	69.0	1.81	2	2	0	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	31.0	1	23
53	360	60	2	1.65	58.0	1.63	2	2	0	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	31.0	9999	8
54	830	64	2	1.50	37.5	1.25	2	1	0	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	27.0	1	31
55	352	84	2	1.40	49.5	1.39	2	1	0	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	34.0	1	18
56	400	68	2	1.50	54.0	1.50	2	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	34.0	1	45
57	1250	68	1	1.65	58.0	1.63	2	1	0	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	31.0	1	6
58	360	72	1	1.65	72.0	1.82	2	1	10	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	27.0	7777	4
59	970	72	1	1.65	55.0	1.59	2	2	0	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	26.0	8888	54
60	2000	77	2	1.55	35.0	1.23	2	2	0	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	24.0	8888	6

ตารางที่ 23 แสดงข้อมูลของผู้ป่วย (ต่อ)

NUMBER	FLOW	AGE	SEX	Ht	BW	BSA	TYPE	PLACE	AC.RE	CGN	CTN	NS	DM	HT	SLE	GOUT	STONE	PKD	LIPID	IHD	HCT1	COMPLI	AGE.VA
61	900	70	2	1.50	39.0	1.28	2	1	0	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	29.4	1	12
62	500	62	2	1.65	42.2	1.39	2	2	0	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	30.0	8888	4
63	1070	41	1	1.67	46.5	1.47	2	2	0	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	35.0	1	4
64	550	32	1	1.59	55.5	1.57	2	1	0	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	1	37.3	1	14

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นาวาตรี แพทย์หญิง สวีลา วิเศษลักษณ์

ภูมิลำเนา กรุงเทพมหานคร



การศึกษา

- พ.ศ. 2528 – 2533 แพทยศาสตรบัณฑิต คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล
มหาวิทยาลัยมหิดล
- พ.ศ. 2537 – 2539 วุฒิปรีชาวิทยาศาสตรบัณฑิต คณะแพทยศาสตร์
โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล
- พ.ศ. 2541 – 2542 แพทย์ประจำบ้านต่อยอด สาขาวิชาโรคไต
ภาควิชาอายุรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติการทำงาน

- พ.ศ. 2534 – 2537 แพทย์กองอายุรกรรม
โรงพยาบาล สมเด็จพระปิ่นเกล้า กรมแพทยทหารเรือ
- พ.ศ. 2540 – 2541 อายุรแพทย์ กองอายุรกรรม
โรงพยาบาล สมเด็จพระปิ่นเกล้า กรมแพทยทหารเรือ
- พ.ศ. 2543 อายุรแพทย์โรคไต หน่วยโรคไต กองอายุรกรรม
โรงพยาบาล สมเด็จพระปิ่นเกล้า กรมแพทยทหารเรือ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย