

ความคุ้มค่าของการคัดกรองแอลบูมินปริมาณน้อยในปัสสาวะ (microalbuminuria)
ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2

นายอรรถสิทธิ์ ศรีสุบัติ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาการวิจัยและการจัดการด้านสุขภาพ ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2555

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

COST-EFFECTIVENESS ANALYSIS OF MICROALBUMINURIA
SCREENING IN TYPE 2 DIABETIC PATIENTS

Mr. Attasit Srisubat

A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Doctor of Philosophy Program in Health Research and Management

Department of Preventive and Social Medicine

Faculty of Medicine

Chulalongkorn University

Academic Year 2012

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ความคุ้มค่าของการคัดกรองแอลบูมินปริมาณน้อยใน
ปีสสาวะ(microalbuminuria)ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2

โดย

นายอรรถสิทธิ์ ศรีสุบัติ

สาขาวิชา

การวิจัยและการจัดการด้านสุขภาพ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รศ.ดร.นพ.จิรุตม์ ศรีรัตนบัลล์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ศ.นพ.เกรียง ตั้งสง่า

ดร.สุรรัตน์ งามเกียรติไพศาล

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยรับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาคุณวุฒิบัณฑิต

..... คณบดีคณะแพทยศาสตร์

(รศ.นพ. โสภณ นภาธร)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ศ.ดร.นพ.พรชัย สิทธิศรีธัญกุล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รศ.ดร.นพ.จิรุตม์ ศรีรัตนบัลล์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ศ.นพ.เกรียง ตั้งสง่า)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ดร.สุรรัตน์ งามเกียรติไพศาล)

..... กรรมการ

(รศ.ดร.นพ.วิฑูรย์ โล่ห์สุนทร)

..... กรรมการ

(อ.ดร.นพ.ปิยะ หาญรวงศ์ชัย)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(นพ.สมเกียรติ โพธิ์สัตย์)

อรรถสิทธิ์ ศรีสุบัติ : ความคุ้มค่าของการคัดกรองแอลบูมินปริมาณน้อยใน
 ปัสสาวะ (microalbuminuria) ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2. (COST-
 EFFECTIVENESS ANALYSIS OF MICROALBUMINURIA SCREENING IN
 TYPE 2 DIABETIC PATIENTS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ.ดร.น.พ.จิรุตม์
 ศรีรัตนบัลล์, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: ศ.น.พ.เกรียง ตั้งสง่า, ดร.สุรรัตน์
 งามเกียรติไพศาล, 128 หน้า.

เบาหวานเป็นสาเหตุที่พบบมากที่สุดของโรคไตระยะสุดท้ายที่จำเป็นต้องได้รับการบำบัด
 ทดแทนไต ส่งผลกระทบต่อค่ารักษาและคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย การคัดกรอง microalbuminuria
 และให้การรักษาช่วยชะลอการเกิดโรคไตระยะสุดท้ายได้ การศึกษานี้เป็นการประเมินทาง
 เศรษฐศาสตร์ของการคัดกรอง microalbuminuria ด้วยแถบจุ่มปัสสาวะ และการตรวจหาอัตราส่วน
 ของแอลบูมินต่อครีเอตินินในปัสสาวะเปรียบเทียบกับการไม่คัดกรอง ทั้งนี้ การประเมินต้นทุน-
 ผลได้ทำในมุมมองของผู้จ่ายเงิน และต้นทุน-ประสิทธิผลทำในมุมมองของสังคม โดยการจำลอง
 การคัดกรองผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 อายุ 45 ปี จำนวน 10,000 คน ผู้ที่ผลคัดกรองเป็นลบจะได้รับ
 การคัดกรองทุกปีเป็นเวลา 30 ปี ผู้ป่วยที่การคัดกรองให้ผลบวกในแต่ละปีจะเข้าสู่แบบจำลอง
 Markov การคำนวณต้นทุนและผลลัพธ์ใช้อัตราลดที่ร้อยละ 3 ต่อปี ผลการศึกษาพบว่าการประเมิน
 ต้นทุน-ประสิทธิผลในมุมมองของสังคมมีต้นทุนส่วนที่เพิ่มต่อปีสุขภาพเป็นจำนวนเงิน 3,035.44
 บาทจากการใช้แถบจุ่มปัสสาวะ และเป็นจำนวนเงิน 4,938.06 บาทต่อปีสุขภาพเมื่อใช้วิธีตรวจหา
 อัตราส่วนของแอลบูมินต่อครีเอตินิน ซึ่งน้อยกว่า 1 เท่าของของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อ
 หัวประชากร ในขณะที่มูลค่าปัจจุบันสุทธิจากการประเมินต้นทุน-ผลได้ในมุมมองของผู้จ่ายเงินเป็น
 เงิน -11,746,045.98 บาท และการตรวจหาอัตราส่วนของแอลบูมินต่อครีเอตินินในปัสสาวะเป็น
 จำนวนเงิน -18,914,483.25 บาท ซึ่งไม่สามารถประหยัคงบประมาณที่ต้องใช้ในการรักษาโรคใน
 อนาคตลงได้ สรุปผลการศึกษาได้ว่าการคัดกรอง microalbuminuria ด้วยวิธีการประเมินต้นทุน-
 ประสิทธิผลในมุมมองของสังคมมีความคุ้มค่า เนื่องจากต้นทุนที่ต้องจ่ายต่อปีสุขภาพน้อยกว่า
 ศักยภาพทางเศรษฐกิจของประเทศตามเกณฑ์ขององค์การอนามัยโลก ทั้งนี้ ผู้กำหนดนโยบายควร
 บรรลุการคัดกรอง microalbuminuria ไว้ในชุดสิทธิประโยชน์สำหรับผู้ป่วยเบาหวานต่อไป

ภาควิชา...เวชศาสตร์ป้องกันและสังคม.....ลายมือชื่อนิสิต.....
 สาขาวิชา...การวิจัยและการจัดการด้านสุขภาพ.....ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....
 ปีการศึกษา...2555.....ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม.....
 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม.....

5275363830 : MAJOR HEALTH RESEARCH AND MANAGEMENT

KEYWORDS : SCREENING / MICROALBUMINURIA / END STAGE RENAL DISEASE/
ESRD / TYPE 2 DIABETES

ATTASIT SRISUBAT: COST-EFFECTIVENESS ANALYSIS OF MICROALBUMINURIA
SCREENING IN TYPE 2 DIABETIC PATIENTS. ADVISOR : ASSOC. PROF. JIRUTH
SRIRATANABAN, M.D., Ph.D., CO-ADVISOR : PROF. KRIANG TUNGSANGA,
M.D., SUREERAT NGAMKIATPHAISAN, Ph.D., 128 pp.

Diabetes Mellitus is the leading cause of end stage renal disease which impacts on treatment cost and patients' quality of life. Screening for microalbuminuria is useful for early intervention to slow progression to end stage renal disease. This study was the economic evaluation of microalbuminuria screening using urine dipsticks or using albumin to creatinine ratio (ACR) at point of care compared with no screening in type 2 diabetic patients. Cost-benefit and cost-effectiveness analysis were used to assess in the perspective of third party payer and society respectively. Simulated cohort of 10,000 type 2 diabetic patients at age 45 years were screened. Patients with negative results would be screened in the next year for 30 years whereas those with positive results each year passed to Markov model. Cost and outcomes were measured with discount rate 3% a year. The results showed that the incremental cost-effectiveness ratio (ICER) of screening using urine dipsticks compared with no screening was 3,035.44 baht per quality adjusted life year (QALY) and for ACR was 4,938.06 baht per QALY which was lower than a GDP per capita. Whereas, net present value of screening using urine dipsticks or albumin to creatinine ratio method in the perspective of third party payer was -11,746,045.98 baht and -18,914,483.25 baht respectively which were not efficiency because no financial returned to health system in the future. In conclusion, microalbuminuria screening in diabetes was highly cost-effective in the perspective of society according to the WHO's suggestion criteria. Thus, policy maker should set this screening in the core package of the universal coverage policies.

Department: Preventive and Social Medicine..... Student's Signature.....
Field of Study: Health Research and Management. Advisor's Signature.....
Academic Year: 2012..... Co-advisor's Signature.....
Co-advisor's Signature.....

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ รศ.ดร.น.พ.จิรุตม์ ศรีรัตนบัลล์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักที่กรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษาอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอตลอดมา รวมถึงอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมทั้ง 2 ท่าน ได้แก่ ศ.น.พ.เกรียง ตั้งสง่า ผู้ทรงคุณวุฒิด้านโรคไตที่ได้ให้คำปรึกษาทางคลินิก และช่วยเหลือในการสืบหาข้อมูลอันเป็นประโยชน์ และ ดร.สุริรัตน์ งามเกียรติไพศาล ผู้ให้ความกระจ่างในเรื่องแบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์

ขอขอบคุณ น.พ.สมเกียรติ โพธิ์สัตย์ ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ปรึกษากรรมการแพทย์ ที่ได้คำแนะนำเกี่ยวกับโรคเบาหวานและภาวะแทรกซ้อน รวมถึง รศ.ดร.ฉัตร ชัยญาคุณาพฤกษ์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร สำหรับคำแนะนำเพื่อให้แบบจำลองมีความสมบูรณ์ และ ผศ.ดร.พรรณทิพาศักดิ์ทอง คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้คำแนะนำเกี่ยวกับเครื่องมือเก็บข้อมูลคุณภาพชีวิต

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลลาดหลุมแก้ว โรงพยาบาลหนองเสือ โรงพยาบาลปทุมธานี โรงพยาบาลเลิดสิน โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี และโรงพยาบาลราชวิถี ที่อำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูล รวมถึงเจ้าหน้าที่ของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) และสถาบันวิจัยและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์ กรรมการแพทย์

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณการทำวิจัยจาก กรรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข และทุน 90 ปี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จากกองทุนรัชดาภิเษกสมโภช จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

และสุดท้ายขอขอบคุณผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทุกคนที่กรุณาสละเวลามาให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อระบบสาธารณสุข และต่อประเทศชาติต่อไป

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ฉ
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
บทที่ 2 ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 การตรวจคัดกรองภาวะ microalbuminuria.....	8
2.2 การป้องกันโรคไตจากเบาหวาน.....	9
2.3 การประเมินทางเศรษฐศาสตร์.....	11
2.4 การประเมินความคุ้มค่าในการคัดกรอง microalbuminuria ในผู้ป่วยเบาหวาน.....	15
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย.....	19
3.1 รูปแบบการวิจัย.....	19
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	20
3.3 การรวบรวมข้อมูล.....	23
3.4 ขั้นตอนการดำเนินการ.....	24
3.5 การสร้างแผนภูมิและแบบจำลอง.....	26
3.6 การวัดความคุ้มค่า.....	33
3.7 การวิเคราะห์ความไวของตัวแปร.....	34

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	35
4.1 ข้อมูลของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 และผู้ป่วยบำบัดทดแทนไต.....	36
4.2 ต้นทุน.....	41
4.3 คุณภาพชีวิต และอรรถประโยชน์.....	44
4.4 ผลการประเมินทางเศรษฐศาสตร์.....	51
4.5 ผลการวิเคราะห์ความไวของตัวแปร.....	57
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	68
สรุปผลการวิจัย.....	68
อภิปรายผล.....	68
ข้อเสนอแนะ.....	74
รายการอ้างอิง.....	75
ภาคผนวก.....	86
ภาคผนวก ก Transitional probability ของโรคไตในผู้ป่วยเบาหวาน.....	87
ภาคผนวก ข ผลของการคัดกรอง microalbuminuria.....	89
ภาคผนวก ค ต้นทุน-ผลได้ของการคัดกรอง microalbuminuria 30 ปี.....	91
ภาคผนวก ง ต้นทุน-ประสิทธิผลของการคัดกรอง microalbuminuria 30 ปี.....	95
ภาคผนวก จ แบบสอบถามเรื่องสุขภาพ (EQ-5D).....	99
ภาคผนวก ฉ แบบสอบถามคุณภาพชีวิตโรคไตฉบับย่อภาษาไทย เวอร์ชัน 1.3.....	102
ภาคผนวก ช แบบสัมภาษณ์ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2.....	117
ภาคผนวก ซ คู่มือการลงแบบบันทึกข้อมูลผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2.....	123
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	128

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1	คุณภาพชีวิตและอรรถประโยชน์ที่ได้จากการศึกษานำร่อง..... 21
ตารางที่ 2	ขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา..... 22
ตารางที่ 3	โครงสร้าง matrix ของการเปลี่ยนสถานะของโรคไตในผู้ป่วยเบาหวาน..... 28
ตารางที่ 4	ความน่าจะเป็นของการเสียชีวิตจากอัตราตายทุกสาเหตุของประชากรไทย..... 29
ตารางที่ 5	ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2..... 36
ตารางที่ 6	ข้อมูลด้านการแพทย์ของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2..... 38
ตารางที่ 7	ข้อมูลของผู้ป่วยบำบัดทดแทนไต..... 39
ตารางที่ 8	ต้นทุนทางตรงของการคัดกรอง microalbuminuria ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2... 41
ตารางที่ 9	ต้นทุนของยาที่ใช้ในการชะลอความเสื่อมของไต..... 41
ตารางที่ 10	ต้นทุนทางตรงทางการแพทย์ในการบำบัดทดแทนไต..... 42
ตารางที่ 11	ต้นทุนทางตรงที่ไม่ใช่ด้านการแพทย์และค่าเสียโอกาสต่อคนต่อปีของผู้ป่วย เบาหวาน..... 42
ตารางที่ 12	ต้นทุนทางตรงที่ไม่ใช่ด้านการแพทย์และค่าเสียโอกาสต่อคนต่อปีของผู้ป่วย บำบัดทดแทนไต..... 43
ตารางที่ 13	อรรถประโยชน์ของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 แยกตามแอลบูมินในปัสสาวะ..... 44
ตารางที่ 14	คุณภาพชีวิตของผู้ป่วยบำบัดทดแทนไตวัดด้วยเครื่องมือ KDQOL-SF™ 45
ตารางที่ 15	ค่าอรรถประโยชน์ที่ได้ในกลุ่มผู้ป่วยที่บำบัดทดแทนไต..... 46
ตารางที่ 16	ตัวแปรที่ใช้วิเคราะห์ต้นทุน-ผลได้ในแบบจำลอง Markov ต่อคนต่อปี..... 51
ตารางที่ 17	มูลค่าปัจจุบันสุทธิของการคัดกรอง microalbuminuria ทุกปี..... 52
ตารางที่ 18	ตัวแปรที่ใช้วิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผลในแบบจำลอง Markov ต่อคนต่อปี..... 53
ตารางที่ 19	ต้นทุน-ประสิทธิผลของการคัดกรอง microalbuminuria เปรียบเทียบกับ ไม่คัดกรอง..... 55
ตารางที่ 20	มูลค่าปัจจุบันสุทธิของการคัดกรอง microalbuminuria ตามความชุก..... 57
ตารางที่ 21	มูลค่าปัจจุบันสุทธิของการคัดกรอง microalbuminuria ตามตัวแปรต่างๆ..... 58
ตารางที่ 22	มูลค่าปัจจุบันสุทธิปีแรกตามการเปลี่ยนต้นทุนคัดกรองและความน่าจะเป็นของ การเปลี่ยนจาก microalbuminuria เป็น macroalbuminuria จาก 0.028 เป็น 0.056 60

ตารางที่ 23	ICER ของการคัดกรอง microalbuminuria ด้วย urine dipsticks เปรียบเทียบกับ ไม่คัดกรองตามการเปลี่ยนตัวแปรต่างๆ.....	63
ตารางที่ 24	ICER ของการคัดกรอง microalbuminuria ด้วย ACR เปรียบเทียบกับ ไม่คัดกรอง ตามการเปลี่ยนตัวแปรต่างๆ.....	65
ตารางที่ 25	Transitional probability ของโรคไตในผู้ป่วยเบาหวานที่ไม่ได้รับยา ACEI.....	87
ตารางที่ 26	Transitional probability ของโรคไตในผู้ป่วยเบาหวานที่ได้รับยา ACEI.....	88
ตารางที่ 27	ผลการคัดกรอง microalbuminuria ด้วย urine dipsticks.....	89
ตารางที่ 28	ผลการคัดกรอง microalbuminuria ด้วย ACR.....	90
ตารางที่ 29	ต้นทุน-ผลได้ของการคัดกรอง microalbuminuria ด้วย urine dipsticks.....	91
ตารางที่ 30	ต้นทุน-ผลได้ของการไม่คัดกรอง microalbuminuria (เปรียบเทียบกับ urine dipsticks).....	92
ตารางที่ 31	ต้นทุน-ผลได้ของการคัดกรอง microalbuminuria ด้วย ACR.....	93
ตารางที่ 32	ต้นทุน-ผลได้ของการไม่คัดกรอง microalbuminuria (เปรียบเทียบกับ ACR).....	94
ตารางที่ 33	ต้นทุน-ประสิทธิผลของการคัดกรอง microalbuminuria ด้วย urine dipsticks.....	95
ตารางที่ 34	ต้นทุน-ประสิทธิผลของการไม่คัดกรอง microalbuminuria (เปรียบเทียบกับ urine dipsticks).....	96
ตารางที่ 35	ต้นทุน-ประสิทธิผลของการคัดกรอง microalbuminuria ด้วย ACR.....	97
ตารางที่ 36	ต้นทุน-ประสิทธิผลของการไม่คัดกรอง microalbuminuria (เปรียบเทียบกับ ACR)	98

สารบัญญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	กรอบแนวคิดในการประเมินความคุ้มค่าของการคัดกรอง microalbuminuria.....	7
ภาพที่ 2	แผนภูมิทางเลือกวิธีการคัดกรอง microalbuminuria.....	19
ภาพที่ 3	แผนภูมิเปรียบเทียบการคัดกรอง microalbuminuria 30 ปี.....	26
ภาพที่ 4	แบบจำลอง Markov ของสถานะโรคไตในผู้ป่วยเบาหวาน.....	27
ภาพที่ 5	แบบจำลอง Markov ของโรคไตในผู้ป่วยเบาหวาน และความน่าจะเป็นในการเปลี่ยนสถานะต่อปีในกลุ่มที่ได้รับยา (ก) และไม่ได้รับยา ACEI (ข).....	29
ภาพที่ 6	ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนสถานะโรคไตในผู้ป่วยเบาหวานกรณีที่ได้และไม่ได้ ACEI.....	32
ภาพที่ 7	Scatter plot ของข้อมูลจากแบบวัดอรรถประโยชน์ SF-6D และ EQ-5D.....	47
ภาพที่ 8	Bland & Altman plot ของแบบประเมินอรรถประโยชน์ SF-6D และ EQ-5D.....	47
ภาพที่ 9	ความชุกของ microalbuminuria (disease positive) ที่คัดกรองด้วย urine dipsticks.....	49
ภาพที่ 10	ความชุกของ microalbuminuria (disease positive) ที่คัดกรองด้วย ACR.....	49
ภาพที่ 11	ความชุกของ microalbuminuria ที่ได้จาก urine dipsticks (test positive).....	50
ภาพที่ 12	ความชุกของ microalbuminuria ที่ได้จาก ACR (test positive).....	50
ภาพที่ 13	ICER ของการคัดกรอง Microalbuminuria เปรียบเทียบกับไม่คัดกรอง.....	56
ภาพที่ 14	มูลค่าปัจจุบันสุทธิของการคัดกรองเฉพาะปีแรกด้วย urine dipsticks และ ACR ตามความชุกของ microalbuminuria.....	57
ภาพที่ 15	มูลค่าปัจจุบันสุทธิของการคัดกรอง microalbuminuria เฉพาะปีแรกเมื่อเปลี่ยนต้นทุนการบำบัดทดแทนไต.....	59
ภาพที่ 16	Benefit/ cost ratio เฉพาะปีแรกตามความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนจาก microalbuminuria ไปเป็น macroalbuminuria.....	60
ภาพที่ 17	Sensitivity analysis ของการคัดกรองด้วย urine dipsticks เมื่อเปลี่ยนตัวแปรต่างๆ....	61
ภาพที่ 18	Sensitivity analysis ของการคัดกรองด้วย ACR เมื่อเปลี่ยนตัวแปรต่างๆ.....	62
ภาพที่ 19	Cost-effectiveness acceptability curve ของการคัดกรอง microalbuminuria ด้วย urine dipsticks.....	67
ภาพที่ 20	Cost-effectiveness acceptability curve ของการคัดกรอง microalbuminuria ด้วย ACR	67
ภาพที่ 21	ความน่าจะเป็นของการมีชีวิตรอดของผู้ป่วยเบาหวานที่ได้จากแบบจำลอง Markov...	72

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

1. ACEI	angiotensin converting enzyme inhibitor
2. ACR	albumin/ creatinine ratio
3. ARB	angiotensin II receptor blocker
4. CAPD	continuous ambulatory peritoneal dialysis
5. CBA	cost-benefit analysis
6. CEA	cost-effectiveness analysis
7. CUA	cost-utility analysis
8. EQ-5D	EuroQoL 5 dimensions
9. ESRD	end stage renal disease
10. eGFR	estimated glomerular filtration rate
11. GFR	glomerular filtration rate
12. HD	hemodialysis
13. ICER	incremental cost-effectiveness ratio
14. KDQOL-SF	Kidney Disease Quality of Life Short Form
15. LY	life year
16. MDRD	Modification Diet in Renal Disease
17. PD	peritoneal dialysis
18. PPV	positive predictive value
19. NPV	net present value
20. RRT	renal replacement therapy
21. QALY	quality adjusted life year
22. RR	relative risk
23. S _{Cr}	serum creatinine

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เบาหวานเป็นโรคที่เกิดจากตับอ่อนสร้างอินซูลินได้ไม่เพียงพอ หรือเนื้อเยื่อของร่างกายคือต่ออินซูลินที่มีในระดับปกติ หรือแม้จะสูงกว่าปกติ ซึ่งเป็นสาเหตุให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้น และนำไปสู่ภาวะแทรกซ้อนหากไม่รักษา โดยเฉพาะภาวะแทรกซ้อนที่หลอดเลือดและเส้นประสาท

ความชุกของผู้ป่วยเบาหวานในทุกกลุ่มอายุพบประมาณร้อยละ 2.8 ในปี ค.ศ.2000 และจะเพิ่มเป็นร้อยละ 4.4 ในปี ค.ศ.2030 จำนวนผู้ป่วยเบาหวานทั่วโลกจะเพิ่มขึ้นจาก 171 ล้านคนในปี ค.ศ.2000 เป็น 366 ล้านคนในปี ค.ศ.2030 มีการคาดการณ์ว่าคนเมืองในประเทศกำลังพัฒนาเป็นเบาหวานเพิ่มขึ้นมากกว่าสองเท่าในระหว่างปี ค.ศ.2000-2030 ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของประชากรทำให้ผู้ป่วยเบาหวานทั่วโลกเพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะกลุ่มที่มีอายุ 65 ปีขึ้นไป[1] สาเหตุส่วนใหญ่ของการเสียชีวิตในผู้ป่วยเบาหวานเป็นจากผลของหลอดเลือดขนาดใหญ่ ได้แก่ หลอดเลือดแดงโคโรนารี (coronary artery) หลอดเลือดบริเวณส่วนปลาย (peripheral vascular) และหลอดเลือดสมอง (cerebrovascular)[2]

ผู้ป่วยเบาหวานที่มีจำนวนเพิ่มขึ้นนั้น ร้อยละ 85-90 เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ในขณะที่อุบัติการณ์ของเบาหวานชนิดที่ 1 ค่อนข้างคงที่ [2, 3] มีข้อมูลรายงานพบว่าเบาหวานชนิดที่ 1 พบในคนที่มีอายุน้อยกว่า 20 ปีจาก 134 ประเทศทั่วโลกประมาณ 4.9 ล้านคน[4] สำหรับเบาหวานชนิดที่ 2 พบในประเทศกำลังพัฒนาเป็นส่วนใหญ่ และอยู่ในกลุ่มอายุ 45-64 ปี ซึ่งต่างจากประเทศที่พัฒนาแล้วที่พบในกลุ่มอายุ 65 ปีขึ้นไป ประมาณการในปี ค.ศ.2030 พบว่าจำนวนผู้ป่วยเบาหวานที่มีอายุ 64 ปีขึ้นไปมีมากกว่า 82 ล้านคนในประเทศกำลังพัฒนาและมากกว่า 48 ล้านคนในประเทศที่พัฒนาแล้ว[1] ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในประเทศแถบเอเชีย อาทิ เกาหลี อินโดนีเซีย และประเทศไทยเพิ่มจำนวนขึ้น 3-5 เท่าในระยะเวลา 30 ปีที่ผ่านมา[5]

ในประเทศไทยมีผู้ป่วยเบาหวานในกลุ่มอายุ 20-79 ปีประมาณ 3.2 ล้านคนในปี ค.ศ.2007 และคาดการณ์ว่าจะเพิ่มเป็น 4.6 ล้านคนในปี ค.ศ. 2025[6] การศึกษาในปี ค.ศ. 2000 ประมาณการว่าคนไทยอายุ 35 ปีขึ้นไปเป็นเบาหวานร้อยละ 9.6 หรือประมาณ 2.4 ล้านคน ในจำนวนนี้ร้อยละ 4.8 เป็นผู้ป่วยใหม่[7] และจากการสำรวจด้านสุขภาพของคนไทยในปีค.ศ. 2009 พบความชุกของ

เบาหวานร้อยละ 7.5 ทั้งนี้ ร้อยละ 35.4 ของผู้ป่วยเบาหวานที่ได้รับการวินิจฉัยไม่ทราบมาก่อนว่าเป็นเบาหวาน และสัดส่วนของเบาหวานพบในเพศชายมากกว่าเพศหญิง[8]

ภาวะน้ำตาลในเลือดสูงจากเบาหวานส่งผลให้เกิดพยาธิสภาพต่อเส้นเลือดขนาดเล็กที่ไต เกิดเป็นภาวะแทรกซ้อนที่ไตจากเบาหวาน (diabetic nephropathy) ทำให้มีโปรตีนหลุดลอดออกมาในปัสสาวะ[9] ผู้ป่วยที่เป็นโรคไตจากเบาหวานมีจำนวนเพิ่มสูงขึ้นทั่วโลก ประมาณ 1 ใน 3 จะเข้าสู่โรคไตระยะสุดท้าย ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังส่วนใหญ่มีสาเหตุจากเบาหวาน ซึ่งร้อยละ 30-40 ของผู้ป่วยเบาหวานทั้งหมดเป็นโรคไต[10] การเข้าใจธรรมชาติของการเกิดโรคไตในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ทำได้ยากเนื่องจากไม่ทราบว่าผู้ป่วยเป็นเบาหวานมานานเท่าใดก่อนที่จะวินิจฉัยได้ ดังนั้นนักวิจัยจึงพยายามศึกษาและพบว่าธรรมชาติของการเกิดโรคไตจากเบาหวานชนิดที่ 2 คล้ายคลึงกับการเกิดโรคไตจากเบาหวานชนิดที่ 1[11] ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 มีปริมาณแอลบูมินในปัสสาวะแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ[9] ได้แก่ ภาวะ normoalbuminuria, microalbuminuria และ macroalbuminuria ทั้งนี้ ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ภาวะ normoalbuminuria เปลี่ยนเป็นภาวะ microalbuminuria ในอัตราร้อยละ 2 ต่อปี และเปลี่ยนเป็นภาวะ macroalbuminuria ในอัตราร้อยละ 2.8 ต่อปี แล้วเข้าสู่ระยะที่ผู้ป่วยมีระดับพลาสมาครีเอตินินสูงขึ้นหรือมีการบำบัดทดแทนไตร้อยละ 2.3 ต่อปี[12] ผู้ป่วยที่มีระดับพลาสมาครีเอตินินสูงและไม่ได้รับการบำบัดทดแทนไตมีอัตราการตายร้อยละ 18.9 ต่อปี[13] การขับแอลบูมินออกมาในปัสสาวะในอัตราสูง (urine albumin excretion rate) และภาวะจอประสาทตาผิดปกติจากเบาหวานเป็นปัจจัยที่สำคัญในการทำนายการเกิด microalbuminuria และ macroalbuminuria[14] ผู้ป่วยเบาหวานที่มีแอลบูมินปริมาณมากในปัสสาวะจะมีความเสี่ยงของการเสียชีวิตสูงกว่าผู้ป่วยที่มีแอลบูมินน้อย[15]

ความชุกของ Microalbuminuria ทั่วโลกประมาณร้อยละ 39[16] ในเอเชียร้อยละ 39.8 [17] ประเทศไทยมีการศึกษาพบความชุกของ Microalbuminuria ในผู้ป่วยเบาหวานได้ตั้งแต่ร้อยละ 19.7-39.1[18-22] Microalbuminuria มีความสัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิตจากโรคหลอดเลือดหัวใจและนำไปสู่โรคไตเรื้อรังทั้งในกลุ่มผู้ป่วยที่เป็นเบาหวาน รวมถึงผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตสูง ผู้ป่วยที่ไม่เป็นเบาหวาน[23] ความเสี่ยงสัมพัทธ์ของการเกิด ESRD และ Clinical proteinuria ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มี Microalbuminuria เป็น 3.6 เท่าและ 7.5 เท่าตามลำดับ[24] ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 อายุ 60-79 ปีเสียชีวิตจากการทำงานของไตล้มเหลวสูง 10.75 เท่าในเพศชายและ 7.21 เท่าในเพศหญิงเมื่อเทียบกับประชากรที่ไม่เป็นเบาหวาน[25]

รายงานจากต่างประเทศพบว่าผู้ป่วยที่เพิ่งได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 จะตรวจพบโรคไตเรื้อรังร่วมด้วยร้อยละ 10[26] สถิติของสมาคมโรคไตแห่งประเทศไทยพบว่าโรคเบาหวานเป็นสาเหตุที่พบมากที่สุดของผู้ป่วยโรคไตระยะสุดท้าย (end stage renal disease,

ESRD) ที่จำเป็นต้องได้รับการบำบัดทดแทนไต (ล้างไตหรือปลูกถ่ายไต) ซึ่งมีความซับซ้อนในการรักษาและมีค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลสูงมาก อาทิ ค่าใช้จ่ายในการล้างไตประมาณ 2-3 หมื่นบาทต่อเดือนต่อเนื่องไปตลอดชีวิต หรือจนกว่าจะได้รับการปลูกถ่ายไต ส่วนค่าใช้จ่ายในการปลูกถ่ายไตประมาณ 1-4 แสนบาท ข้อมูลจากสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติในปี พ.ศ.2554 พบว่ามีผู้ป่วยที่ได้รับการปลูกถ่ายไตจำนวน 814 คน ค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น 193,934,170 บาท เฉลี่ยค่าใช้จ่ายต่อคนประมาณ 238,248.37 บาท นอกจากนี้ ผู้ป่วยจำเป็นต้องรับประทานยากดภูมิคุ้มกัน ภายหลังจากการปลูกถ่ายไตประมาณ 1-4 หมื่นบาทต่อเดือนไปจนกว่าไตที่ปลูกถ่ายนั้นจะเกิดไตวายขึ้นอีก (โดยปกติไตที่ปลูกถ่ายจะมีอายุเฉลี่ยในการทำงานประมาณ 10 ปี) และผู้ป่วยจำเป็นต้องกลับไปล้างไตหรือรอการปลูกถ่ายไตใหม่อีกครั้ง อย่างไรก็ตาม การปลูกถ่ายไตในผู้ป่วยเบาหวานที่เป็น ESRD ทำให้ผู้ป่วยมีชีวิตรอดและการทำงานของร่างกายดีกว่าการบำบัดทดแทนไตวิธีอื่นๆ [27] อย่างไรก็ตาม การศึกษาในประเทศออสเตรเลียและนิวซีแลนด์พบว่าผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ได้รับการปลูกถ่ายไตครั้งแรก มีความเสี่ยงที่จะเสียชีวิตได้ร้อยละ 13 เมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่ได้เป็นเบาหวาน[28]

การรักษาผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในระยะเริ่มแรกของการมีภาวะแทรกซ้อนที่ไต ได้แก่ ระยะ normoalbuminuria และ microalbuminuria ทำให้อัตราการเปลี่ยนไปสู่ระยะ ที่มีโปรตีนในปัสสาวะต่ำลง[29] ดังนั้น ผู้ป่วยโรคเบาหวานควรได้รับการคัดกรอง ป้องกันหรือรักษา เพื่อชะลอการเกิดโรคไตระยะสุดท้ายและได้รับการบำบัดทดแทนไตให้ช้าที่สุด

คำถามวิจัย

การคัดกรอง microalbuminuria ทุกปีในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 และให้การรักษาด้วยยา angiotensin converting enzyme inhibitor (ACEI) เพื่อชะลอความเสื่อมของไตมีความคุ้มค่าหรือไม่?

1.2 วัตถุประสงค์

ประเมินความคุ้มค่าของการตรวจคัดกรองภาวะแอลบูมินปริมาณน้อยในปัสสาวะ (microalbuminuria) ทุกปีในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2

1.2.1 เปรียบเทียบระหว่างการคัดกรองด้วยการใช้แถบจุ่มตรวจแอลบูมินปริมาณน้อยในปัสสาวะ (urine dipsticks) กับการไม่คัดกรอง โดยการวิเคราะห์ต้นทุน-ผลได้ในมุมมองของผู้จ่ายเงิน (third party payer)

1.2.2 เปรียบเทียบระหว่างการตรวจหาอัตราส่วนแอลบูมินต่อครีเอตินินในปัสสาวะ (albumin/creatinine ratio, ACR) กับการไม่คัดกรอง โดยการวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผลในมุมมองทางสังคม (society)

สมมติฐานการวิจัย

ผู้ป่วยเบาหวานที่คัดกรองพบโรคไตในระยะ microalbuminuria และได้รับยาชะลอความเสื่อมของไตในกลุ่ม ACEI จะเข้าสู่ระยะที่ต้องได้รับการบำบัดทดแทนไตช้ากว่าผู้ที่ไม่ได้รับการตรวจคัดกรอง ทำให้สามารถประหยัดต้นทุนที่ต้องใช้ในการบำบัดทดแทนไต (cost saving) ลงได้ และต้นทุนที่ต้องจ่ายเพิ่มขึ้นต่อการมีอายุยืนขึ้น หรือปีสุขภาวะที่เพิ่มขึ้น ไม่เกินเกณฑ์ที่ยอมรับได้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สปสช. นำข้อมูลไปวางแผนเชิงนโยบายในการตัดสินใจด้านการจัดสรรทรัพยากรทางการแพทย์อย่างเหมาะสม และคุ้มค่า
2. ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ได้รับการบริการตรวจคัดกรองภาวะแทรกซ้อนทางไตทุกปี และผู้ป่วยจะมีคุณภาพชีวิตที่ดีในระยะก่อนการบำบัดทดแทนไต

คำสำคัญ

การคัดกรอง, ไมโครแอลบูมิน, ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2, โรคไตระยะสุดท้าย, การบำบัดทดแทนไต, screening, microalbuminuria, type 2 diabetic, end stage renal disease, ESRD

ข้อตกลงเบื้องต้น (assumptions)

1. การคัดกรองภาวะ microalbuminuria เริ่มต้นในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ยังไม่มีภาวะ macroalbuminuria
2. เมื่อคัดกรองพบ normoalbuminuria ผู้ป่วยจะได้รับการคัดกรอง microalbuminuria ในปีต่อไป
3. หากคัดกรองพบ microalbuminuria ผู้ป่วยทุกคนจะได้รับยา ACEI ได้แก่ enaril® ขนาด 10 มิลลิกรัมวันละครั้งโดยไม่เกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ[30] และไม่เกิดผลข้างเคียงที่สำคัญจากยา ซึ่งได้แก่ อาการไอ ส่วนผลข้างเคียงอื่นๆ อาทิ ปวดศีรษะ ภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศ (impotence) และภาวะโปแตสเซียมในเลือดสูง (hyperkalemia) พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มที่ได้รับยา ACEI กับกลุ่มที่ได้รับยาหลอกหรือไม่ได้รับการรักษา[31]
4. เมื่อเข้าสู่ระยะ ESRD แล้ว การดำเนินโรคเป็นไปตามธรรมชาติ ไม่มีความแตกต่างระหว่างการคัดกรอง หรือไม่คัดกรอง microalbuminuria
5. ผลจากโรคอื่นๆ ที่เกิดขึ้นร่วมกับเบาหวาน (co-morbid) รวมอยู่ในความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนสถานะ (transition probability) ของแต่ละ health state แล้ว
6. ระยะของสุขภาพ หรือการเสียชีวิตเป็นไปตามความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลงโดยกำหนดแต่ละวงรอบของการเปลี่ยนแปลงที่ 1 ปี

7. ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนสถานะในแต่ละปีคงที่ ยกเว้นการเสียชีวิต ซึ่งจะขึ้นอยู่กับตามอายุและระยะของโรคไต ทั้งนี้ ความน่าจะเป็นของการเสียชีวิตจะคงที่ในระยะ ESRD ตั้งแต่อายุ 60 ปีเป็นต้นไป ระยะ macroalbuminuria ตั้งแต่อายุ 65 ปีเป็นต้นไป และระยะ normoalbuminuria และ microalbuminuria ตั้งแต่อายุ 70 ปีเป็นต้นไป
8. ผู้ป่วยในระยะ ที่ได้รับการปลูกถ่ายไต (kidney transplant) กำหนดให้การทำงานของไต กลับสู่ระยะ normoalbuminuria ซึ่งจากข้อมูลของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) [32] ในปีงบประมาณ 2552 พบว่าผู้ป่วยที่ได้รับการปลูกถ่ายไตมีจำนวนน้อย (60 ราย) คิดเป็นร้อยละ 1.5 เมื่อเทียบกับการบำบัดทดแทนไตด้วยวิธีล้างไตทางช่องท้อง (peritoneal dialysis, PD) จำนวน 3,158 ราย และการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม (hemodialysis) จำนวน 668 ราย ดังนั้น ข้อมูลในส่วนนี้จึงไม่นำมาวิเคราะห์รวมกับข้อมูลทั้งหมด เนื่องจากส่งผลกระทบต่อสถานะของโรคในภาพรวมเพียงเล็กน้อย
9. ผู้ป่วยในกลุ่มเปรียบเทียบที่ไม่ได้คัดกรอง microalbuminuria มีต้นทุนทางตรงที่ไม่ใช่ด้านการแพทย์ และต้นทุนค่าเสียโอกาสของผู้ป่วยรวมถึงญาติ จากการไปรักษาเบาหวานตามปกติ การพิจารณาต้นทุนต่อปีคำนวณจากเงินที่ต้องจ่ายในแต่ละครั้งคูณด้วยจำนวนครั้งของการมาโรงพยาบาลใน 1 ปี
10. กลุ่มที่ไม่ได้รับการคัดกรองกำหนดให้มีจำนวนผู้ป่วยเท่ากับจำนวนผู้ป่วยที่ได้จากการคัดกรอง microalbuminuria ซึ่งผู้ป่วยที่ไม่ได้รับการคัดกรองจะได้รับยา ACEI ตั้งแต่ระยะ macroalbuminuria เป็นต้นไป
11. ผู้ป่วยเบาหวานที่มีภาวะ elevated serum creatinine ใช้ข้อมูลต้นทุนและคุณภาพชีวิต เช่นเดียวกับผู้ป่วยเบาหวานที่มีภาวะ macroalbuminuria
12. คุณภาพชีวิตและอรรถประโยชน์การบำบัดทดแทนไตได้จากการเก็บข้อมูลของผู้ป่วยเบาหวานรวมกับผู้ป่วยที่ไม่เป็นเบาหวานเนื่องจากมีคุณภาพชีวิตไม่แตกต่างกัน[33]

ข้อจำกัด (limitation)

ข้อมูลความน่าจะเป็นในการเปลี่ยนสถานะสุขภาพในแต่ละปีของโรคไตในผู้ป่วยเบาหวาน รวมถึงความไว ความจำเพาะของเครื่องมือคัดกรอง และความชุกของ microalbuminuria ในผู้ป่วยเบาหวานที่เป็นคนไทย ได้จากการทบทวนวรรณกรรม

โอกาสเกิดอคติ (risk of bias)

การศึกษานี้ไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อน (no conflict of interest) ของผู้วิจัยกับบริษัทผู้ผลิตเครื่องมือตรวจ microalbuminuria แต่อย่างใด

ข้อพิจารณาด้านจริยธรรม

โครงการวิจัยนี้ได้รับอนุมัติการดำเนินการจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, คณะกรรมการการศึกษาวิจัยในคน กระทรวงสาธารณสุข, คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของโรงพยาบาลราชวิถี โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี และโรงพยาบาลเลิดสิน ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ขออนุญาตผู้อำนวยการโรงพยาบาลทุกแห่งก่อนเก็บข้อมูล

คำนิยามเชิงปฏิบัติที่จะใช้ในการวิจัย (operational definition)

1. ภาวะแทรกซ้อนที่ไต

1.1 Normoalbuminuria หมายถึง ภาวะที่ผู้ป่วยเบาหวานมีค่า albumin/ creatinine ratio (ACR) < 30 mg/g creatinine จากการตรวจตัวอย่างปัสสาวะถ่ายครั้งเดียว หากตรวจด้วยแถบจุ่มพิเศษสำหรับ microalbuminuria ให้ผลลบ[34]

1.2 Microalbuminuria หมายถึง ภาวะที่ผู้ป่วยเบาหวานมีค่า albumin/ creatinine ratio (ACR) 30-300 mg/g creatinine จากการตรวจตัวอย่างปัสสาวะถ่ายครั้งเดียว หากตรวจด้วยแถบจุ่มพิเศษได้ผลบวก 2 ใน 3 ครั้ง ภายในระยะเวลา 6 เดือน[34]

1.3 Macroalbuminuria หมายถึง ภาวะที่ผู้ป่วยเบาหวานมีค่า albumin/ creatinine ratio (ACR) > 300 mg/g creatinine จากการตรวจตัวอย่างปัสสาวะถ่ายครั้งเดียว การตรวจด้วยแถบจุ่มโปรตีนในปัสสาวะให้ผลบวก 1 ครั้ง[34]

1.4 Elevated serum creatinine หมายถึง ภาวะที่ผู้ป่วยเบาหวานมีค่าครีเอตินินในซีรัมอยู่ระหว่าง 2.1 mg/dl ขึ้นไป[35]

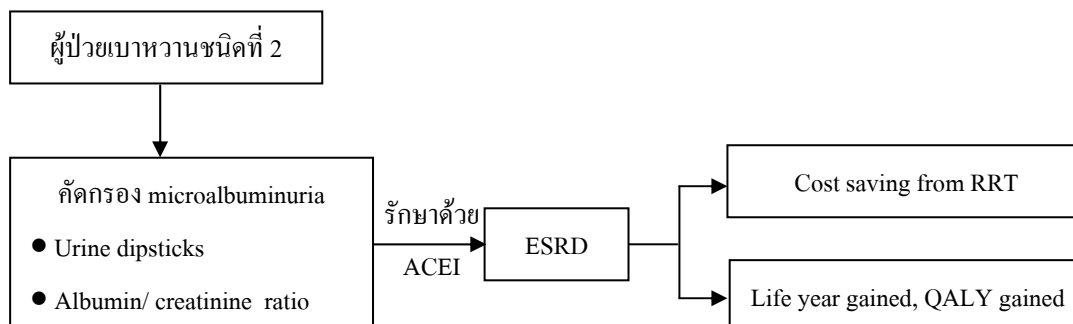
1.5 ESRD หมายถึงผู้ป่วยโรคไตระยะสุดท้าย มีค่า glomerular filtration rate (GFR) <15 ml/min/1.73 m² และควรได้รับการบำบัดทดแทนไต[34]

2. มุมมองของการประเมินทางเศรษฐศาสตร์

2.1 มุมมองของผู้จ่ายเงิน หมายถึง มุมมองของผู้จ่ายเงินแทนผู้รับบริการ (third party payer) ในรูปแบบของงบประมาณหรือกองทุนรูปแบบต่างๆ ในการศึกษาี้ หมายถึง สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.)

2.2 มุมมองทางสังคม (society) หมายถึง มุมมองที่พิจารณาผลรวมของต้นทุนทั้งหมด ซึ่งในการศึกษาี้ ได้แก่ ต้นทุนทางการแพทย์ และต้นทุนค่าเสียโอกาส

กรอบแนวคิด



ACEI = angiotensin converting enzyme inhibitors, ESRD = end stage renal disease,

RRT = renal replacement therapy, QALY = quality adjusted life year, Cr = creatinine

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการประเมินความคุ้มค่าของการคัดกรอง microalbuminuria

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 การตรวจคัดกรองภาวะ microalbuminuria

การตรวจหาภาวะ microalbuminuria สามารถดำเนินการได้หลายวิธี โดยวิธีมาตรฐานสามารถทำได้สองวิธี คือ การตรวจหา albuminuria จากการเก็บปัสสาวะ 24 ชั่วโมง (24 hour for microalbuminuria) เป็นวิธีการตรวจที่มีความยุ่งยากในการเก็บปัสสาวะให้ครบถ้วน และการตรวจจากการเก็บปัสสาวะครั้งเดียวเพื่อหาความเข้มข้นของแอลบูมิน (albumin concentration) หรือหาอัตราส่วนของปริมาณแอลบูมินเปรียบเทียบกับครีเอตินีนในปัสสาวะ (albumin/creatinine ratio, ACR) โดยการเก็บปัสสาวะในตอนเช้า ซึ่งเป็นวิธีที่สะดวกในทางปฏิบัติ [36] มีความแม่นยำในการวินิจฉัยอัตราการขับของโปรตีนออกมาในปัสสาวะ [37] และสามารถใช้ในการทำนายการเกิดโรคไตเรื้อรังได้ [38]

ส่วนวิธีการตรวจ microalbuminuria ด้วยวิธีใช้แถบจุ่มปัสสาวะ (urine dipsticks) เป็นการตรวจในเชิงกึ่งปริมาณ (semi-quantitative) ที่มีความไวและความจำเพาะสูงในการตรวจ microalbuminuria [39] ซึ่งไม่ได้บอกปริมาณที่แท้จริง อย่างไรก็ตาม แถบจุ่มปัสสาวะใช้สะดวก และมีความแม่นยำในการใช้คัดกรอง microalbuminuria ในผู้ป่วยเบาหวานได้ [40] การศึกษาของ Parikh [41] ใช้แถบจุ่มปัสสาวะร่วมกับการตรวจความถ่วงจำเพาะในปัสสาวะในคนปกติ พบว่าสามารถใช้ตรวจคัดกรอง microalbuminuria ได้เช่นกัน แต่ค่าใช้จ่ายในการตรวจ microalbuminuria สูงกว่าการตรวจหาโปรตีนในปัสสาวะทั่วไปที่เป็นระยะ overt proteinuria การศึกษาของ Incerti [42] เพื่อประเมินความแม่นยำของวิธีการตรวจคัดกรอง microalbuminuria พบว่าการวัดความเข้มข้นของแอลบูมินในปัสสาวะ (urinary albumin concentration, UAC) ในการสุ่มตรวจมีค่าพื้นที่ใต้กราฟ ROC (receiver operating characteristic) ใกล้เคียงกับการตรวจหา ACR ในปัสสาวะ แต่ผลที่ได้มีค่าสูงกว่าการตรวจด้วย urine dipsticks ยี่ห้อ Micral test® การทบทวนอย่างเป็นระบบของ Ewald [43] แนะนำให้ตรวจคัดกรอง microalbuminuria ในผู้ป่วยเบาหวานด้วยวิธีการสุ่มตรวจปัสสาวะเพื่อหา ACR เนื่องจากประหยัดและสะดวกเมื่อเทียบกับการตรวจ albumin excretion rate (AER) จากการเก็บปัสสาวะ 24 ชั่วโมง

แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคไตเรื้อรังก่อนการบำบัดทดแทนไต พ.ศ.2552 ของสมาคมโรคไตแห่งประเทศไทยระบุเกณฑ์การวินิจฉัย microalbuminuria เมื่อเก็บปัสสาวะ 24 ชั่วโมงมีค่าแอลบูมินระหว่าง 30-300 มิลลิกรัมต่อวัน หรือการตรวจตัวอย่างปัสสาวะถ่ายครั้งเดียวมีค่า ACR

ระหว่าง 30-300 มิลลิกรัมต่อกรัมครีเอตินีน หรือการตรวจด้วยแถบสีจุ่มปัสสาวะ (urine dipsticks for microalbuminuria) ให้ผลบวก ในกรณีผู้ป่วยเบาหวานควรส่งตรวจหา ACR จากการเก็บปัสสาวะตอนเช้า (spot morning urine) ในกรณีที่ไม่สามารถส่งปัสสาวะเพื่อตรวจ ACR ได้ อาจตรวจด้วย urine dipsticks สำหรับ microalbuminuria แทน[34]

อย่างไรก็ตาม การทบทวนอย่างเป็นระบบในปี ค.ศ.2012 สนับสนุนประโยชน์ของการให้ยาในกลุ่ม renin angiotensin aldosterone system (RAAS) inhibitors ในผู้ป่วยเบาหวานทั้งชนิดที่ 1 และ 2 โดยไม่จำเป็นต้องคัดกรอง microalbuminuria ในผู้ป่วยที่มีระดับความดันปกติ[45] ซึ่งการศึกษานี้ไม่ได้แสดงการประเมินความเสี่ยงของอคติที่อาจมีอยู่ในแต่ละการศึกษาที่นำมาทบทวน ซึ่งอาจส่งผลให้ความถูกต้องของข้อมูลต่างจากความเป็นจริง และอาจไม่เหมาะสมกับการนำมาใช้ในแต่ละประเทศ รวมถึงยังไม่มีข้อมูลที่ชัดเจนในการสนับสนุนว่า RAAS inhibitors ให้ผลในการลดการขับแอลบูมินในปัสสาวะที่เหนือกว่ายาลดความดันโลหิตสูงอื่นๆ[45]

2.2 การป้องกันโรคไตจากเบาหวาน

การป้องกันโรคไตจากเบาหวานด้วยยาในกลุ่ม angiotensin converting enzyme inhibitors (ACEI) และ angiotensin II receptor blocker (ARB) มีการศึกษาโดยใช้ยา enalapril เปรียบเทียบกับ valsartan ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 พบว่าผลของการลดความดันโลหิต และ albumin ในปัสสาวะไม่แตกต่างกัน แต่พบอาการไอในกลุ่มที่ได้รับยา enalapril ร้อยละ 35[46] ซึ่งยาทั้งสองกลุ่มได้รับการแนะนำให้ใช้ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในประเทศสหรัฐอเมริกา ในขณะที่สมาคมเบาหวานอเมริกาแนะนำการใช้ยา ARB เป็นยาชนิดแรกที่ใช้ในการรักษาโรคไตในผู้ป่วยเบาหวาน [47, 48] เนื่องจากการรักษาด้วย ARB สามารถลดปริมาณโปรตีนในปัสสาวะลงได้ ซึ่งอาจไม่สอดคล้องกับการลดความดันซิสโตลิก[49]

Heart Outcomes Prevention Evaluation (HOPE) Study[50] ได้ศึกษาผลของการใช้ยา ramipril ซึ่งเป็นยาในกลุ่ม ACEI ในการลดความเสี่ยงของการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ และโรคไตในผู้ป่วยเบาหวาน พบว่า ramipril มีประโยชน์ในการป้องกันทั้ง 2 โรค ซึ่งเป็นไปในทางเดียวกับการศึกษา randomized controlled trial (RCT) ที่เป็นสหสถาบันคือ Bergamo Nephrologic Diabetes Complications Trial (BENEDICT) ของ Ruggenti[51] โดยการใช้ยา trandolapril (ACEI) ร่วมกับการใช้ยา verapamil (non-dihydropyridine calcium-channel blockers) เปรียบเทียบกับ trandolapril ชนิดเดี่ยว verapamil ชนิดเดี่ยวและยาหลอก พบว่า trandolapril ร่วมกับ verapamil และ trandolapril ชนิดเดี่ยวให้ผลลดอุบัติการณ์การเกิด microalbuminuria ได้ใกล้เคียงกันแต่สูงกว่ายาหลอก

การวิจัยของ Parving[52] ชนิด randomized double-blinded placebo controlled trial เพื่อศึกษาผลของการใช้ยาในกลุ่ม angiotensin II receptor antagonist โดยใช้ยา irbesartan ในการป้องกัน

โรคไตในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีภาวะ microalbuminuria พบว่า irbesartan มีผลในการป้องกันการเกิดโรคไตโดยไม่ขึ้นกับผลในการลดความดันโลหิตในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 การใช้ปริมาณยาในระดับที่สูงพบอุบัติการณ์การเกิดภาวะแทรกซ้อนที่ไตน้อยกว่าการใช้ระดับต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาย่อย (sub-study) ของ Persson[53] ในการใช้ irbesartan ร่วมกับการลดปัจจัยเสี่ยงต่างๆ สามารถป้องกันไม่ให้ผู้ป่วยในระยะ microalbuminuria เปลี่ยนไปเป็นระยะ overt nephropathy (macroalbuminuria) ได้ Zanello[54] ได้ทบทวนการศึกษาต่างๆ และสรุปว่ามีหลักฐานชัดเจนที่สนับสนุนประสิทธิผลของยา angiotensin II receptor blockers (ARB) ในการป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่ไตและหัวใจได้ การศึกษาอย่างเป็นระบบในการรักษาภาวะแทรกซ้อนที่ไตจากเบาหวานด้วยยา ARB ของ Lewis[55] พบว่าภาวะแทรกซ้อนที่ไตในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 สามารถชะลอการเกิดลงได้โดยการควบคุมน้ำตาลในเลือด ความดันโลหิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ยา ARB การศึกษาการชะลอความเสื่อมของไตในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีความดันโลหิตสูงและได้รับยา ACEI อยู่แล้ว โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ให้กลุ่มศึกษาได้รับยา ACEI ร่วมกับ ACEI เปรียบเทียบกลุ่มควบคุมที่ได้ ACEI เพียงอย่างเดียว ผลการศึกษาพบว่าการใช้ยา ACEI ร่วมกับ ARB สามารถชะลอความเสื่อมของไตได้ดีกว่า โดยลดปริมาณโปรตีนในปัสสาวะลงได้ร้อยละ 29[56]

การทบทวนอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์ห่อภิมาณ (meta-analysis) ถึงประสิทธิผลของยา ACEI และ ARB เผยแพร่ใน The Cochrane Library พบว่ายาดังกล่าวสามารถชะลอการเปลี่ยนจากระยะ normoalbuminuria เป็น microalbuminuria หรือ macroalbuminuria และชะลอการเปลี่ยนจากระยะ microalbuminuria เป็น macroalbuminuria ได้ รวมถึงป้องกันการเกิด ESRD เมื่อเทียบกับยาหลอก หรือไม่ได้รับการรักษา[31, 57] นอกจากนี้ ยังพบว่ายายังช่วยในการเปลี่ยนแปลงจาก microalbuminuria เป็น normoalbuminuria ได้อีกด้วย[31] ภาวะ microalbuminuria มีโอกาสกลับไปเป็น normoalbuminuria ได้ร้อยละ 30 โดยผู้ป่วยมีอัตราการกรองของไตดีขึ้น ซึ่งช่วยลดความดันโลหิตสูงและการควบคุมระดับน้ำตาลเป็นตัวแปรอิสระ ในขณะที่เดียวกัน microalbuminuria สามารถดำเนินเข้าสู่ระยะ macroalbuminuria ได้ร้อยละ 31 หากการกรองของไตเลวลงอย่างมีนัยสำคัญ[58] แม้กระนั้น ในกลุ่มของผู้ที่มีการกรองของไตลดลง หากได้รับยา ramipril (ACEI) อุดบัติการณ์การเสียชีวิตด้วยโรคหลอดเลือดหัวใจ และจากสาเหตุอื่นๆ ต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับยาหลอก [59] ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในประเทศญี่ปุ่นที่ได้รับการควบคุมระดับน้ำตาลและความดันโลหิต พบการเปลี่ยนแปลงจากระยะ microalbuminuria กลับไปเป็นระยะ normoalbuminuria ได้ร้อยละ 21 แต่การศึกษาไม่ได้ระบุชนิดของยาลดความดันโลหิตที่ใช้[60] อย่างไรก็ตาม การศึกษาของ Perkins

ในการใช้ยา ACEI ไม่พบความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระยะของ albumin ดังกล่าวในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1[61]

2.3 การประเมินทางเศรษฐศาสตร์[62]

2.3.1 ประเภทของการประเมินทางเศรษฐศาสตร์

2.3.1.1 การวิเคราะห์ต้นทุนต่ำสุด (cost-minimization analysis, CMA) เป็นการประเมินทางเศรษฐศาสตร์ในกรณีที่ผลลัพธ์ของทั้ง 2 ทางเลือกหรือมากกว่า มีค่าเท่ากัน ดังนั้น การเปรียบเทียบจะทำเฉพาะส่วนของต้นทุนเท่านั้น เนื่องจากการประมาณการของต้นทุนและผลลัพธ์มีความคลาดเคลื่อนสูง และมีข้อจำกัดในกรณีที่ได้ไม่เหมือนกัน การประเมินวิธีนี้จึงไม่เป็นที่นิยมในปัจจุบัน

2.3.1.2 การวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผล (cost-effectiveness analysis, CEA) เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุน และผลลัพธ์ในด้านสุขภาพ ซึ่งสามารถคำนวณต้นทุนต่อผลที่เกิดขึ้น เช่น การมีชีวิตที่ยาวขึ้น (life-year gained) อัตราการหายจากโรค เป็นต้น

2.3.1.3 การวิเคราะห์ต้นทุน-อรรถประโยชน์ (cost-utility analysis, CUA) มีลักษณะคล้าย CEA แต่ใช้การวัดผลเป็นอรรถประโยชน์ (utility) โดยการพิจารณาผลลัพธ์ด้านสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับการปรับคุณภาพชีวิต (Quality of life) จากการรักษาที่ได้รับ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้เรียกว่าเป็นจำนวนปีสุขภาพ (quality adjusted life year, QALY) ประโยชน์ของการใช้ QALY ในการวัดผลลัพธ์ด้านสุขภาพ คือ สามารถวัดได้ทั้งเชิงคุณภาพ ได้แก่ การลดความเจ็บป่วย (morbidity) และเชิงปริมาณ ได้แก่ การลดการตาย (mortality)

2.3.1.4 การวิเคราะห์ต้นทุน-ผลได้ (cost-benefit analysis, CBA) เป็นการวัดต้นทุนและผลประโยชน์ที่ได้ในรูปตัวเงิน โดยต้องเปลี่ยนจากผลลัพธ์ด้านสุขภาพต่างๆ อาทิ การมีอายุยืนขึ้น การลดภาวะแทรกซ้อน หรือ QALY ให้เป็นประโยชน์ที่เป็นตัวเงินทั้งหมด หรือพิจารณาด้านลบ ได้แก่ ผลประโยชน์สุทธิ (ที่เสียไป) จากโปรแกรมหนึ่งมากกว่าอีกโปรแกรมหนึ่งก็ได้

2.3.2 การวิเคราะห์ต้นทุน (cost analysis)[63]

การใช้ทรัพยากรที่เป็นต้นทุนในการดูแลสุขภาพหรือการรักษาโรค แบ่งได้เป็น 4 ส่วนใหญ่ๆ ได้แก่ ต้นทุนในส่วนของดูแลสุขภาพ ต้นทุนในส่วนของผู้ป่วย/ครอบครัว ต้นทุนจากการไม่สร้างผลผลิต (productivity loss) และต้นทุนอื่นๆ ทั้งนี้ต้นทุนที่มีการใช้สูงขึ้นมาคือ ต้นทุนด้านสุขภาพ อย่างไรก็ตาม การพิจารณาต้นทุนจำเป็นต้องระบุให้ชัดเจนว่าเป็นมุมมองของใคร ได้แก่ กระทรวงสาธารณสุข กระทรวงอื่นๆ รัฐบาลในภาพรวม ผู้ป่วย ลูกจ้าง หรือผู้บริการด้านสุขภาพ หากไม่แน่ใจว่าจะวิเคราะห์ในมุมมองของใคร การวิเคราะห์ในมุมมองทางสังคมจะกว้างและมักตรงประเด็นที่ต้องการ

การแบ่งประเภทของต้นทุน

2.3.2.1 ต้นทุนทางตรง (direct cost) เป็นค่าใช้จ่ายโดยตรงที่เกิดขึ้นจากการให้หรือรับบริการ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน และค่าใช้จ่ายในการที่ผู้ป่วยต้องมาโรงพยาบาล แบ่งได้เป็น 2 ชนิด

2.3.2.1.1 ต้นทุนทางตรงทางการแพทย์ (direct medical cost) เป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการรักษาผู้ป่วย หรือต้นทุนที่ผู้ป่วยจ่ายให้โรงพยาบาลโดยตรง เช่น ค่ายา ค่าตรวจทางห้องปฏิบัติการ ค่าผ่าตัด

2.3.2.1.2 ต้นทุนทางตรงที่ไม่ใช่ด้านการแพทย์ (direct non-medical cost) ต้นทุนชนิดนี้ไม่ได้เกิดจากการรักษาผู้ป่วยโดยตรง หรือผู้ป่วยไม่ได้จ่ายให้โรงพยาบาลโดยตรง แต่เป็นค่าใช้จ่ายที่เป็นผลมาจากการเจ็บป่วยของผู้ป่วยที่ผู้ป่วยต้องจ่ายเอง เช่น ค่าอาหาร ค่าเดินทางมาโรงพยาบาล เป็นต้น

2.3.2.2 ต้นทุนทางอ้อม (indirect cost) เป็นต้นทุนที่มีได้เกิดจากการให้หรือรับบริการ แต่เป็นผลเนื่องจากความเจ็บป่วย หรือความตาย

2.3.2.2.1 ความเจ็บป่วย (morbidity) ทำให้ผู้ป่วยต้องขาดงาน ขาดรายได้ เสียโอกาสในการสร้างผลผลิต (productivity loss)

2.3.2.2.2 ความตาย (mortality) ทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตก่อนวัยอันควร ทำให้ไม่สามารถสร้างผลผลิตได้ตามระยะเวลาที่ควรจะมีชีวิตอยู่

2.3.2.3 ต้นทุนที่มองไม่เห็น (intangibile cost) ความเจ็บป่วยอาจทำให้เกิดความเจ็บปวดทรมาน เสียใจ หวาดกลัว เป็นต้น สิ่งเหล่านี้เป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นแต่ไม่ได้อยู่ในรูปตัวเงิน

2.3.3 การออกแบบการประเมินทางเศรษฐศาสตร์[64]

การออกแบบการประเมินทางเศรษฐศาสตร์ ทำได้หลายวิธี วิธีใหญ่ๆ ดังนี้

2.3.3.1 การประเมินทางเศรษฐศาสตร์บนพื้นฐานการทดลองแบบการสุ่ม (economic evaluation in randomized clinical trials)

การเก็บข้อมูลซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิจัยที่เป็นการทดลองทางคลินิกที่มีการสุ่ม (randomized clinical trial) ในปัจจุบันผู้วิจัยต้องพิจารณาผลกระทบที่ได้จากการวิเคราะห์ความไวของตัวแปร (sensitivity analysis) ในการเปรียบเทียบต้นทุนและผลลัพธ์ ขั้นตอนในการประเมินทางเศรษฐศาสตร์ที่รวมเข้ากับการทดลองที่มีการสุ่ม ได้แก่

- ประเมินการต้นทุนและผลที่ได้จากการรักษา
- ประเมินความแตกต่างของต้นทุนเฉลี่ยและผลที่ได้ของการรักษาวิธีต่างๆ

- เปรียบเทียบขนาดและความแตกต่างของต้นทุน และผลที่ได้ รวมถึงประเมินผลคุณค่าของต้นทุน (value of the cost) ที่ใช้ในการรักษา ได้แก่ อัตราส่วนของต้นทุนที่เพิ่มขึ้นต่อประสิทธิผลส่วนเพิ่ม (incremental cost-effectiveness ratio, ICER)
- ระบุกลุ่มประชากรที่สามารถจะนำผลการศึกษาไปใช้ ในการศึกษาต้องวัดต้นทุนทั้งหมดของผู้เข้าร่วม โครงการวิจัย แต่ไม่นับรวมส่วนที่เป็นหนี้สินที่เกิดขึ้นก่อนการสุ่มกลุ่มตัวอย่างและต่อเนื่องตลอดระยะเวลาที่ทดลอง เนื่องจากต้นทุนที่เกิดขึ้นก่อนการสุ่มเป็นตัวทำนายต้นทุนภายหลังการสุ่มได้

2.3.3.2 รูปแบบการวิเคราะห์การตัดสินใจ (decision-analytic model)[63]

แผนภูมิการตัดสินใจ (decision tree) หรือแผนภูมิความน่าจะเป็น ใช้เป็นการพยากรณ์โรค (prognosis) หรือเป็นแผนภูมิของโอกาส (chance tree) เพื่ออธิบายถึงเหตุการณ์ในอนาคตในระดับบุคคล หรือประชากรโดยมีเงื่อนไขเฉพาะ เงื่อนไขเหล่านี้รวมถึงปัจจัยในการพยากรณ์โรค (prognostic factors) หรือ ปัจจัยเสี่ยง (risk factors) ต่างๆ และการให้การรักษาในระบบสุขภาพ

หากปัญหาสุขภาพมีทางเลือกในการจัดการได้หลายทาง เราสามารถแสดงทางเลือกได้ด้วยเครื่องหมายสี่เหลี่ยม เรียกว่า “ตำแหน่งตัดสินใจ” (decision node) ส่วนผลที่เกิดตามมาในแต่ละทางเลือกของการตัดสินใจ และโอกาสที่จะเกิดขึ้นมีได้ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ตำแหน่งบ่งชี้เวลาในการเกิดผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ตั้งแต่ 2 ผลลัพธ์ขึ้นไปเรียกว่า “ตำแหน่งของโอกาสการเกิดผลลัพธ์” (chance node) แสดงด้วยวงกลมใน decision tree

ทุกคนที่ป่วยด้วยโรคเดียวกันอาจมีการพยากรณ์โรคต่างกัน ความเสี่ยงมีได้หลายปัจจัย อาทิ ระยะเวลาโรค อายุผู้ป่วย และเพศ เป็นต้น ความน่าจะเป็นที่เกิดขึ้นสามารถนำมารวมกันเพื่อให้ทราบถึงความไม่แน่นอนของการวินิจฉัย การพยากรณ์ และการรักษาโรค

2.3.3.3 แบบจำลอง Markov (Markov model)[65, 66]

แบบจำลอง Markov มีประโยชน์มากเมื่อต้องตัดสินใจปัญหาที่เกี่ยวกับความเสี่ยงในระยะเวลาที่นอกเหนือจากเวลาปกติ หรือ เวลาที่เกิดเหตุการณ์มีความสำคัญ หรือมีเหตุการณ์เกิดขึ้นได้มากกว่า 1 เหตุการณ์ รูปแบบนี้แตกต่างจาก decision tree ตรงที่เหตุการณ์ที่ไม่แน่นอนตรงตำแหน่งจุดที่มีโอกาสเกิดขึ้น จะถูกแทนที่ด้วยเหตุการณ์ไม่แน่นอนของรูปแบบที่เปลี่ยนแปลงระหว่างสถานะสุขภาพ (health states) ต่างๆ ที่ได้กำหนดขึ้น ในแต่ละสภาพปัญหา ผู้ป่วยต้องมีเพียงสถานะสุขภาพเดียว โดยไม่สามารถเกิดหลายสถานะพร้อมกันได้ เช่น หายจากโรค พิการ หรือเสียชีวิต เป็นต้น

ระยะเวลาดำเนินการ (time horizon) ของการวิเคราะห์ถูกแบ่งเป็นช่วงเวลาเท่ากัน (เช่น เดือน หรือ ปี) มีลักษณะเป็นวงรอบ เหตุการณ์ที่สนใจทั้งหมดจะเป็นรูปแบบของการเปลี่ยนแปลงระหว่างสถานะ ระยะเวลาในแต่ละวงรอบเปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งสะท้อนถึงระยะเวลาที่มีความสำคัญทางคลินิก ข้อกำหนดในกระบวนการของแบบจำลอง Markov มีหลายขั้นตอน ได้แก่ การกำหนดสถานะสุขภาพ การกำหนดระยะเวลาวงรอบ การพิจารณาความเป็นไปได้ของการเปลี่ยนแปลงในแต่ละสถานะ การประเมินความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลงสถานะ และการประเมินอรรถประโยชน์ (utilities) ที่สัมพันธ์ในแต่ละสถานะของวงรอบ

2.3.3.4 Fundamental matrix solution ใช้เฉพาะสำหรับ Markov chains เมื่อความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลงสถานะสุขภาพคงที่นอกเหนือเวลาที่กำหนด วิธีนี้จะให้ค่าของเวลาที่คาดไว้ที่ถูกใช้ไปในแต่ละสถานะ การคาดคะเนอายุในแต่ละสถานะและทั้งหมด ระยะเวลาในแต่ละสถานะอาจนำมาคูณด้วยปัจจัยที่ใช้ปรับคุณภาพเพื่อให้ได้การคาดคะเนชีวิตที่ปรับคุณภาพแล้ว

2.3.3.5 Cohort simulation เป็นการจำลองกลุ่มประชากรที่เป็นตัวแทนของกระบวนการ Markov แบบจำลองจะพิจารณาสัดส่วนของผู้ป่วยที่กระจายอยู่ในสถานะที่เป็นไปได้ และติดตามการเปลี่ยนแปลงระหว่างสถานะจากวงรอบหนึ่งไปยังอีกวงรอบหนึ่งบนพื้นฐานของความเป็นไปได้ในการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้น สถานะตาย (dead state) เรียกว่า “absorbing state” โดยผู้ป่วยที่เข้าสู่สถานะนี้จะมีโอกาสเป็นศูนย์ที่จะออกจากสถานะนี้ ในระยะยาวสมาชิกใน Markov model จะสิ้นสุดลงที่ absorbing state จุดมุ่งหมายในทางปฏิบัติจะสิ้นสุดแบบจำลองเมื่อสัดส่วนของกลุ่มศึกษาที่ยังมีชีวิตเหลืออยู่จำนวนน้อย เช่น ร้อยละ 1

2.3.3.6 Monte Carlo simulation เป็นแบบจำลองการเปลี่ยนแปลงสถานะสุขภาพของผู้ป่วยรายคนจากวงรอบไปอีกรวงรอบในระยะเวลาหนึ่งบนพื้นฐานของโอกาสการเกิดการเปลี่ยนแปลง ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลงสถานะระหว่างแต่ละวงรอบของแต่ละคนถูกกำหนดให้เป็นเหมือนเหตุการณ์ที่ถูกสุ่มผ่านคอมพิวเตอร์ที่สุ่มระหว่างเลข 0 กับ 1

เมื่อ model ถึง absorbing state เช่น ตาย ผู้ป่วยแต่ละคนจะผ่านกระบวนการใน model จนมาถึงสถานะตาย หากใน model ไม่มี absorbing state แบบจำลองจะดำเนินการตามจำนวนวงรอบที่ได้กำหนดไว้ จำนวนของผู้ป่วยในแบบจำลองที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับขนาดของความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลงใน model และขนาดความแตกต่างระหว่างวิธีการที่คาดว่าจะได้รับ

2.4 การประเมินความคุ้มค่าในการตรวจคัดกรอง microalbuminuria ในผู้ป่วยเบาหวาน

ปัจจุบันเป็นที่ทราบกันแล้วว่ายาในกลุ่ม ACEI และ ARB มีประสิทธิผลและคุ้มค่าในการชะลอความเสื่อมของไตในผู้ป่วยเบาหวานได้ การศึกษาการใช้ยากกลุ่ม ACEI ในประเทศไทยในการชะลอการเกิดโรคไตในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีความดันโลหิตปกติและมีภาวะ microalbuminuria โดยใช้ Markov model ในการคำนวณต้นทุนทางการแพทย์และอายุขัยเฉลี่ย (life expectancy) สำหรับผู้ป่วยเบาหวานที่ได้รับและไม่ได้รับยา ACEI ผลการศึกษาพบว่าทำให้ยา ACEI คุ้มค่าแม้ว่าต้องลงทุนเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ จากการวิเคราะห์ความไวของตัวแปร (sensitivity analysis) พบว่าการให้ยา ACEI ไม่คุ้มค่าหากต้นทุนของยาสูงขึ้นมากกว่าร้อยละ 90 และต้นทุนการบำบัดทดแทนไตด้วยวิธีฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม (hemodialysis) ลดลงมากกว่าร้อยละ 48[67] เช่นเดียวกับการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งทำการวิเคราะห์ทางเภสัชเศรษฐศาสตร์การใช้ยา ACEI ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่อยู่ในระยะ normoalbuminuria เมื่อได้รับการวินิจฉัยโดยการใช้แบบจำลอง Markov เป็นเวลามากกว่า 8 ปีเปรียบเทียบกับการไม่ได้รับยา พบว่ายาสามารถป้องกันเหตุการณ์ที่จะเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจได้ร้อยละ 2.54 ป้องกันการเสียชีวิตได้ร้อยละ 1.72 และป้องกันการล้างไตได้ร้อยละ 0.002 ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการรักษาโรคเหล่านี้รวมถึงยากกลุ่ม ACEI ลดอุบัติการณ์การเกิด microalbuminuria และ macroalbuminuria ในระยะเวลา 8 ปีได้ร้อยละ 57.5 และร้อยละ 1.89 ตามลำดับ[68]

การคัดกรอง microalbuminuria ก่อนการตัดสินใจให้ยา ACEI หรือ ARB ยังเป็นประเด็นที่มีแนวคิดแตกต่างในด้านความคุ้มค่าของการคัดกรอง ซึ่งการศึกษาต้นทุน-ประสิทธิผลของการคัดกรองและให้ยารักษาโรคไตตั้งแต่เริ่มแรกในผู้ป่วยเบาหวานชนิดพึ่งอินซูลิน โดยให้ผู้ป่วยที่ได้รับยา enalapril ในระยะ microalbuminuria เปรียบเทียบกับการได้รับยาในระยะที่มีโปรตีนในปัสสาวะแล้ว ผลการศึกษาพบว่าต้องใช้เงินเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก (16,494 ดอลลาร์สหรัฐ) ต่อการมีอายุยืนขึ้นหนึ่งปี[69] ซึ่งคล้ายคลึงกับการศึกษาของ Kiberd[70] ที่ใช้การประเมินทางเศรษฐศาสตร์เพื่อศึกษาความคุ้มค่าของการคัดกรองเพื่อป้องกันโรคไตระยะสุดท้าย (end stage renal disease) ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดพึ่งอินซูลิน โดยการเปรียบเทียบระหว่างการคัดกรอง microalbuminuria กับการคัดกรองความดันโลหิตสูงและโปรตีนในปัสสาวะ (macroproteinuria) ซึ่งผู้ป่วยทั้งสองวิธีจะได้รับยา ACEI พบว่าอัตราส่วนต้นทุนที่เพิ่มขึ้นเพื่อคัดกรอง microalbuminuria ต่อ QALY ที่เพิ่มขึ้นเกี่ยวข้องกับหลายปัจจัย อย่างไรก็ตาม ค่าพยากรณ์ให้ผลบวก (positive predictive value) มีความสำคัญ ดังนั้นการเลือกเครื่องมือคัดกรองต้องพิจารณาอย่างเหมาะสม

การศึกษาของ Lepore[71] เพื่อหาวิธีที่ง่ายและคุ้มค่าที่สุดในการคัดกรองหาภาวะ microalbuminuria โดยการประเมินความไว (sensitivity), ความจำเพาะ (specificity), ค่าพยากรณ์ ให้ผลบวก (positive predictive value) และค่าพยากรณ์ให้ผลลบ (negative predictive value) ของ วิธีการตรวจหา ACR และการใช้แถบจุ่มปัสสาวะ ซึ่งผลการศึกษาพบว่าการใช้แถบจุ่มปัสสาวะ เหมาะสมและคุ้มค่าที่สุดในการคัดกรองภาวะ microalbuminuria สำหรับผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ใน คลินิกผู้ป่วยนอก (OPD)

การวิเคราะห์ต้นทุน-ผลได้ของการคัดกรอง microalbuminuria ทุกปีภายหลังจากผู้ป่วยเป็น เบาหวานชนิดพึ่งอินซูลินแล้ว 5 ปี และจะได้รับยา ACEI ผลได้วัดจากการประหยัดต้นทุนในการ ป้องกัน หรือเลื่อนระยะเวลาการเกิดโรคไตออกไป โดยใช้แบบจำลองในคอมพิวเตอร์เปรียบเทียบ ระหว่างการคัดกรองและได้รับยากับการเกิดโรคตามธรรมชาติ ผลการศึกษาพบว่าหากการรักษา ได้ผลร้อยละ 33 และร้อยละ 67 ทำให้มัธยฐานของอายุขัยเฉลี่ย (median life expectancy) เพิ่มขึ้น 4 และ 14 ปีตามลำดับ การบำบัดทดแทนไตลดลงร้อยละ 21-63 ต้นทุนและค่าใช้จ่ายที่จะประหยัดได้ จะสมดุลกันหากอัตราการเพิ่มของ microalbuminuria ต่อปีลดลงจากร้อยละ 20 เป็นร้อยละ 18[72]

สำหรับผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 มีประเด็นคำถามเกี่ยวกับการคัดกรอง microalbuminuria และให้การรักษาด้วยยากกลุ่ม ACEI เพื่อป้องกันโรคไตระยะสุดท้ายที่มีความคุ้มค่าหรือไม่?

Kiberd[73] ใช้แบบจำลองเพื่อวิเคราะห์การตัดสินใจด้วยคอมพิวเตอร์ระหว่างการคัดกรอง โรคไตระยะเริ่มแรกและให้ยา ACEI ตามข้อแนะนำเปรียบเทียบกับการให้ยาผู้ป่วยทุกคน 1 ปี ภายหลังจากได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ในคน Pima Indians ในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งผลจากแบบจำลองพบว่าผู้ป่วยกลุ่มที่ได้รับยาโดยไม่คัดกรองมีอายุยืนยาวกว่า และใช้ต้นทุนใน การรักษาน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับการคัดกรอง

Boulware[74] ได้ประเมินความคุ้มค่าของการใช้แถบตรวจปัสสาวะ (urine dipstick) เพื่อ คัดกรองหาโปรตีนในปัสสาวะในระยะเริ่มแรกในผู้ใหญ่ที่ไม่เป็นความดันโลหิตสูงและเบาหวาน และตรวจคัดกรองผู้ที่มีความดันโลหิตสูงในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยการเปรียบเทียบระหว่าง การคัดกรอง และไม่คัดกรองโปรตีนในปัสสาวะสำหรับผู้ที่มีอายุ 50 ปี กลุ่มที่ได้รับการคัดกรอง แล้วพบโปรตีนในปัสสาวะจะได้รับการรักษาด้วย ACEI หรือ ARB วัดผลเป็นจำนวนปีสุขภาพ (quality adjusted life year, QALY) การศึกษาดำเนินการในมุมมองทางสังคม ซึ่งพบว่าการตรวจคัด กรองโปรตีนในปัสสาวะในระยะเริ่มแรกเพื่อชะลอการเกิดโรคไตเรื้อรังและลดอัตราการตายนั้น ไม่มี ความคุ้มค่า ยกเว้นการคัดกรองผู้ป่วยในกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูง ได้แก่ ผู้สูงอายุ และผู้ที่เป็นความดัน โลหิตสูงเท่านั้น

การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ระยะต่อมาในประเทศต่างๆ พบว่าการคัดกรอง microalbuminuria และให้ยาชะลอความเสื่อมของไตกลุ่ม ACEI และ ARB มีความคุ้มค่า โดยการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกาเพื่อคัดกรองโรคไตระยะที่พบ microalbuminuria และโปรตีนในปัสสาวะในผู้ป่วยเบาหวานระยะที่ 2 ที่มีความดันโลหิตสูง แล้วให้ยา irbesartan 300 มิลลิกรัม ทุกวันเพิ่มจากการรักษาที่เป็นอยู่เดิม เปรียบเทียบกับการไม่คัดกรองและได้รับการรักษาตามที่เป็นอยู่ โดยใช้คอมพิวเตอร์จำลองการดำเนินโรคจากไม่เป็นโรคไตไปสู่ระยะ ESRD การคัดกรอง และได้รับการรักษาช่วยลดอุบัติการณ์ของ ESRD ลงได้ร้อยละ 44[75]

การศึกษาในประเทศฝรั่งเศสพบว่า การคัดกรอง microalbuminuria ก่อนการให้ยาเพื่อชะลอความเสื่อมของไตมีความคุ้มค่าในผู้ป่วยความดันโลหิตสูงและเบาหวานชนิดที่ 2 ซึ่งจะได้รับยาลดความดันโลหิตและยาป้องกันโรคไตเมื่อพบความผิดปกติที่ไต การคัดกรองแอลบูมินในปัสสาวะใช้แถบจุ่มปัสสาวะ แล้วใช้แบบจำลอง Markov และ Monte Carlo เพื่อศึกษาผลกระทบของโรคไต ผู้ป่วยจะได้รับยา irbesartan 300 มิลลิกรัมเพิ่มจากการรักษาความดันโลหิตสูงที่ได้รับ การคัดกรอง และได้รับการรักษาที่เหมาะสมลดอุบัติการณ์ของ ESRD ได้ร้อยละ 42 ผู้ป่วยมีอายุยืนขึ้น 0.38 ปี จำนวนปีสุขภาวะ (quality adjusted life year, QALY) เพิ่มขึ้น 0.29 ปี และสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้ในที่สุด[76] ทั้งนี้ การให้ยา irbesartan กับผู้ป่วยเบาหวานที่มีภาวะ microalbuminuria ตั้งแต่เริ่มแรกให้ผลที่ดีกว่าการให้ภายหลัง[77]

การศึกษาในประเทศเยอรมันพบว่า การให้ยา ACEI และ ARB กับผู้ป่วยที่ศึกษาอายุ 50 ปี ใน 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ไม่ได้รับการคัดกรอง กลุ่มที่คัดกรอง microalbuminuria และกลุ่มที่คัดกรอง macroalbuminuria พบว่ากลุ่มที่ได้รับยาโดยไม่คัดกรองคุ้มค่ากว่ากลุ่มที่ได้รับการคัดกรอง microalbuminuria และ macroalbuminuria[78]

การศึกษาในประเทศสวีเดนเกี่ยวข้องกับต้นทุน-ประสิทธิผลของการคัดกรองภาวะ microalbuminuria โดยการจำลองกลุ่มอาสาสมัครอายุตั้งแต่ 50 ปีขึ้นไป ซึ่งแบบจำลองเป็นการคัดกรองที่ 1, 2, 5 และ 10 ปีใน 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้ป่วยที่เป็นเบาหวาน กลุ่มที่เป็นความดันโลหิตสูง แต่ไม่เป็นเบาหวาน และกลุ่มที่ไม่เป็นทั้งเบาหวานและความดันโลหิตสูง หากการคัดกรองให้ผลบวกผู้ป่วยจะได้รับยา ACEI หรือ ARB การวัดผลลัพธ์พิจารณาจากต้นทุนที่ใช้ในมุมมองของระบบการดูแลสุขภาพ (health care system perspective) ผลการศึกษาพบว่า การคัดกรองในกลุ่มเสี่ยงที่เป็นเบาหวานมีความคุ้มค่าเมื่อทำการคัดกรองทุก 2 ปี[79]

การประเมินต้นทุน-ประสิทธิผลและผลกระทบทางการเงินของการคัดกรองและรักษา ระดับ albuminuria ที่สูงขึ้นในประชากรทั่วไปของประเทศเนเธอร์แลนด์ โดยการสร้างแบบจำลองของการเพิ่มขึ้นของ albuminuria ซึ่งจะนำไปสู่การล้างไตและโรคหลอดเลือดหัวใจในที่สุด ผลการศึกษาเป็นข้อเสนอเชิงนโยบายในการคัดกรอง albuminuria ซึ่งเป็นประโยชน์และคุ้มค่า[80]

การศึกษาของประเทศไต้หวันและประเทศในแถบเอเชีย พบว่าการใช้ยา irbesartan ตั้งแต่เริ่มแรกในการรักษาความดันโลหิตสูงในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ทำให้ผู้ป่วยมีอายุยืนยาวขึ้น คุ้มค่า และลดอุบัติการณ์การเกิด ESRD ลงได้[81, 82] ผลที่ได้นี้เช่นเดียวกับการประเมินความคุ้มค่าของการให้ยาชนิดเดียวกันนี้ตั้งแต่เริ่มแรกในการรักษาความดันโลหิตสูงในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีภาวะ microalbuminuria ในประเทศสหรัฐอเมริกา[83]

สรุปประเด็นของการคัดกรอง microalbuminuria ในผู้ป่วยเบาหวานที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม ได้ว่ายาในกลุ่ม ACEI และ ARB มีประโยชน์ในการชะลอความเสื่อมของไตได้เป็นอย่างดี โดยยาปริมาณสูงให้ประสิทธิผลดีกว่าปริมาณที่ต่ำกว่า อย่างไรก็ตาม การศึกษาส่วนใหญ่พบว่าการคัดกรองภาวะ microalbuminuria ก่อนการให้ยา ACEI หรือ ARB มีความคุ้มค่าในกลุ่มผู้ป่วยเบาหวานที่มีความเสี่ยงสูงที่จะพบ microalbuminuria

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 รูปแบบการวิจัย (research design)

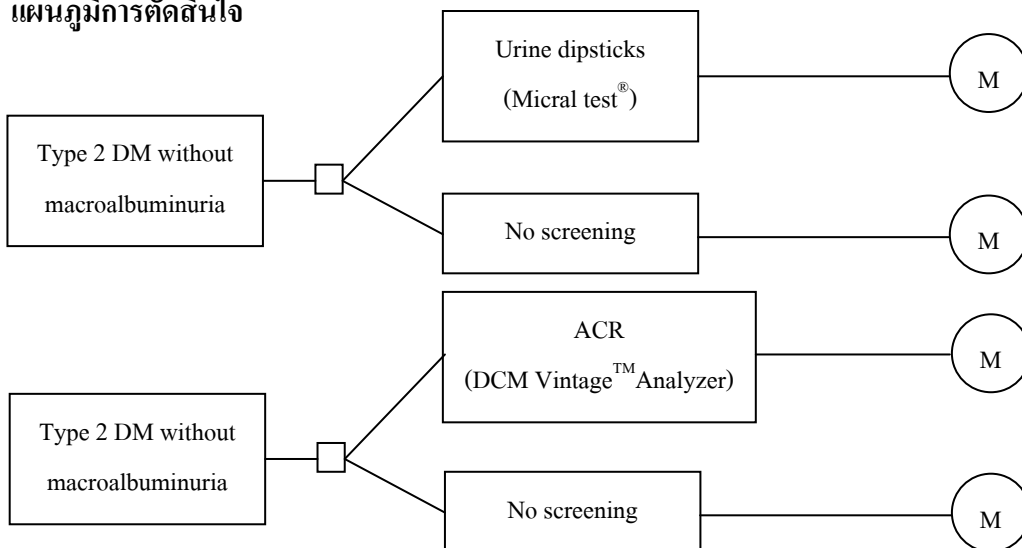
การวิจัยเชิงพรรณนา (descriptive study) ในลักษณะการประเมินทางเศรษฐศาสตร์

- การวิเคราะห์ต้นทุน-ผลได้ (cost-benefit analysis) ของการคัดกรอง microalbuminuria เปรียบเทียบกับการไม่คัดกรอง
- การวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผล (cost-effectiveness analysis) ของการคัดกรอง microalbuminuria เปรียบเทียบกับการไม่คัดกรอง

มุมมองทางเศรษฐศาสตร์ (perspective)

- ผู้จ่ายเงิน (payer perspective) กรณีการวิเคราะห์ต้นทุน-ผลได้
- สังคม (societal perspective) กรณีการวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผล

แผนภูมิการตัดสินใจ



DM = diabetes mellitus, M = Markov model, ACR = Albumin/ creatinine ratio

ภาพที่ 2 แผนภูมิทางเลือกวิธีการคัดกรอง microalbuminuria

การศึกษานี้ เป็นการเปรียบเทียบการคัดกรอง microalbuminuria กับการไม่คัดกรอง (ภาพที่ 2)

- Model 1: เปรียบเทียบการคัดกรอง microalbuminuria ด้วย urine dipsticks กับการไม่คัดกรอง
- Model 2: เปรียบเทียบการคัดกรอง microalbuminuria ด้วย ACR กับการไม่คัดกรอง

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างศึกษา

ประชากรเป้าหมาย

1. ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2
2. ผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดทดแทนไต

ประชากรศึกษา

1. ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลภาครัฐอาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร ต่างจังหวัดใน/ นอกเขตเทศบาลในปี พ.ศ.2554
2. ผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดทดแทนไตด้วยวิธีล้างไตทางช่องท้อง และฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมในโรงพยาบาลภาครัฐในปี พ.ศ.2554

สถานที่ศึกษา

1. ผู้ป่วยเบาหวานที่มีภาวะแทรกซ้อนที่ไตระยะ normoalbuminuria, microalbuminuria และ macroalbuminuria
 - โรงพยาบาลลาดหลุมแก้ว
 - โรงพยาบาลหนองเสือ
 - โรงพยาบาลปทุมธานี
 - โรงพยาบาลเลิดสิน
 - โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี
2. ผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดทดแทนไต
 - โรงพยาบาลราชวิถี
 - โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี

เกณฑ์การเลือกตัวอย่าง

เกณฑ์การคัดเลือกเข้า (inclusion criteria)

1. ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2
2. ผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดทดแทนไตด้วยวิธีล้างไตทางช่องท้อง หรือฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม

เกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria)

1. ผู้ป่วยตั้งครรภ์
2. ผู้ป่วยมีโรคอื่นๆ ที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิต อาทิ อัมพาต ถูกตัดเท้า มีอาการทางจิต

ขนาดตัวอย่าง (sample size)

ขนาดตัวอย่างในการศึกษาคุณภาพชีวิต/ อรรถประโยชน์ของผู้ป่วยเบาหวาน ได้จากการศึกษานำร่อง (pilot study) โดยจำนวนอาสาสมัครในการศึกษานำร่องดังตารางที่ 1 แล้วจึงคำนวณขนาดตัวอย่างด้วยสูตรสำหรับ estimated single mean ในแต่ละระยะที่มีภาวะแทรกซ้อนที่ไต

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 SD^2}{d^2}$$

$Z_{\alpha/2} = 1.96$, $SD =$ standard deviation ของค่าอรรถประโยชน์, $d =$ ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับ = 0.05

ตารางที่ 1 คุณภาพชีวิตและอรรถประโยชน์ที่ได้จากการศึกษานำร่อง

ภาวะแทรกซ้อนที่ไต	EQ-5D	
	n	mean(SD)
Normoalbuminuria	77	0.73(0.22)
Microalbuminuria	34	
Macroalbuminuria	7	0.65(0.16)

ในระยะ ESRD ที่ต้องได้รับการบำบัดทดแทนไต อ้างอิงจากโครงการศึกษาระบบการให้บริการล้างไตทางช่องท้องในผู้ป่วยไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย ภายใต้ระบบหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า [84] พบว่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ของอรรถประโยชน์ที่ได้จากแบบวัดคุณภาพชีวิตด้วย EuroQoL 5 dimensions (EQ-5D) เป็น 0.3 และกำหนดค่าความคลาดเคลื่อน ± 0.05

การบำบัดทดแทนไตในศึกษานี้ ไม่นับรวมผู้ป่วยเบาหวานที่ได้รับการปลูกถ่ายไต (kidney transplant) เนื่องจากคาดว่าค่าอรรถประโยชน์ที่ได้จากแบบวัด EQ-5D มีความใกล้เคียงกับผู้ป่วยเบาหวานในระยะ normoalbuminuria อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลอรรถประโยชน์ของผู้ป่วยปลูกถ่ายไตจำนวน 2 ราย เพื่อศึกษาอรรถประโยชน์ที่ได้จริง ดังนั้น ขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

ภาวะแทรกซ้อนที่ใด	n
Normoalbuminuria	75
Microalbuminuria	75
Macroalbuminuria	41
End stage renal disease	139
Kidney transplant	2

ระยะเวลาดำเนินการ

1 ปี (1 ตุลาคม 2553 – 30 กันยายน 2554)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การคัดกรอง microalbuminuria

1. แถบจุ่มปัสสาวะ (urine dipsticks) ยี่ห้อ Micral test[®] (Roche diagnostic manufacturer, Ltd.) มีค่าความไวเป็นร้อยละ 95.2 ความจำเพาะเป็นร้อยละ 84.7[71] ผลของการคัดกรองพิจารณาจากค่าพยากรณ์ให้ผลบวก (Positive predictive value, PPV) เนื่องจากผู้เข้ารับการคัดกรองจะเป็นผู้ป่วยเบาหวานที่อยู่ในระยะ normoalbuminuria และ microalbuminuria รวมกัน อย่างไรก็ตาม ค่า PPV จะเปลี่ยนแปลงตามความชุกของโรค[85] ดังสมการ[86]

$$PPV = \frac{\text{sensitivity} \times \text{prevalence}}{\text{sensitivity} \times \text{prevalence} + (1 - \text{specificity}) \times (1 - \text{prevalence})}$$

เมื่อความชุกของ microalbuminuria ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่เป็นคนไทยประมาณร้อยละ 30[22] ค่าพยากรณ์ให้ผลบวกจากการคัดกรองด้วย Micral test[®] คำนวณได้เป็นร้อยละ 72.7

2. การตรวจหา albumin/ creatinine ratio (ACR) ณ จุดตรวจผู้ป่วย (point of care) ด้วยเครื่อง DCA Vintage[™] Analyzer (Siemens Healthcare Diagnostics Inc.) ซึ่งเป็นเครื่องที่เพิ่มระบบการทำงานส่งข้อมูลจากรุ่น DCA 2000 ซึ่งมีค่าความไวเป็นร้อยละ 96.1 ความจำเพาะเป็นร้อยละ 92.5[71] เมื่อความชุกของ microalbuminuria ในคนไทยที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ประมาณร้อยละ 30[22] ได้ PPV เป็นร้อยละ 84.6

ต้นทุน

1. แบบเก็บข้อมูลต้นทุนทางตรงที่ไม่ใช่ด้านการแพทย์ (direct non-medical cost) และต้นทุนค่าเสียโอกาส (opportunity cost) สำหรับผู้ป่วยเบาหวานที่ได้รับการตรวจคัดกรอง microalbuminuria และญาติไม่เกิน 3 คนต่อผู้ป่วย 1 คน

2. แบบเก็บข้อมูลต้นทุนทางตรงที่ไม่ใช่ด้านการแพทย์ (direct non-medical cost) และต้นทุนค่าเสียโอกาส (opportunity cost) สำหรับผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดทดแทนไตด้วยวิธีล้างไตทางช่องท้อง หรือฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม และญาติไม่เกิน 3 คนต่อผู้ป่วย 1 คน

ส่วนคุณภาพชีวิตและอรรถประโยชน์

1. แบบวัดคุณภาพชีวิต EuroQoL 5 dimensions (EQ-5D) ฉบับภาษาไทยที่ได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรง และได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์แล้ว ใช้สำหรับการวัดคุณภาพชีวิตและอรรถประโยชน์ของผู้ป่วยเบาหวานที่ได้รับการคัดกรอง microalbuminuria และผู้ป่วยบำบัดทดแทนไตด้วยวิธีล้างไตทางช่องท้อง การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม และการปลูกถ่ายไต โดยการแปลผลเป็นค่าอรรถประโยชน์ใช้ค่าสถานะสุขภาพของคนไทย[87]

2. KDQOL-SF™ Version 1.3 ฉบับภาษาไทยที่ได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรง[88] และได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์ สำหรับผู้ป่วยบำบัดทดแทนไตด้วยวิธีล้างไตทางช่องท้องและการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาความตรง (validity) ของเครื่องมือ EQ-5D ในการวัดคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยบำบัดทดแทนไต

3.3 การรวบรวมข้อมูล

1. ต้นทุนทางตรงทางการแพทย์ (direct medical cost) ของการตรวจคัดกรองภาวะ microalbuminuria ด้วย urine dipsticks ยี่ห้อ Micral test® และการตรวจหา ACR ด้วยเครื่อง DCM Vintage™ Analyzer โดยขอข้อมูลจากบริษัทผู้แทนจำหน่าย

2. ต้นทุนทางตรงทางการแพทย์ของการบำบัดทดแทนไต (รวมต้นทุนการรักษาภาวะแทรกซ้อนต่างๆ) โดยขอข้อมูลการจ่ายเงินของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) ให้กับสถานบริการสุขภาพ

3. ต้นทุนยาในกลุ่ม ACEI ใช้ข้อมูลต้นทุนของยา enalapril (enaril®, Biolab Co Ltd.) ซึ่งเป็นยาในบัญชียาหลักแห่งชาติจากโรงพยาบาลภาครัฐ

4. ต้นทุนทางตรงที่ไม่ใช่ด้านการแพทย์ (direct non-medical cost) และต้นทุนค่าเสียโอกาส (opportunity cost) ของผู้ป่วยเบาหวานที่คัดกรอง microalbuminuria และผู้ป่วยบำบัดทดแทนไตได้จากการเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างรวมญาติไม่เกิน 3 คนต่อผู้ป่วย 1 คน เพื่อนำมาคำนวณรวมเป็นต้นทุนทั้งหมดของผู้ป่วยแต่ละราย

5. อรรถประโยชน์ของผู้ป่วยเบาหวานที่คัดกรอง microalbuminuria และผู้ป่วยบำบัดทดแทนไตได้จากการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

6. ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนสถานะของโรคไตในผู้ป่วยเบาหวานได้ข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรม ความน่าจะเป็นของการเสียชีวิตของคนไทยใช้การสร้างตารางชีพจากอัตราการเสียชีวิตจากข้อมูลสถิติสาธารณสุขในปี พ.ศ.2553 และปรับความน่าจะเป็นของการเสียชีวิตในแต่ละระยะของโรคไตในเบาหวานด้วย hazard ratio (HR) ที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม

ระยะเวลาในแบบจำลอง (time horizon)

1. ผู้ป่วยเบาหวานที่คัดกรองพบ microalbuminuria จะเข้าสู่แบบจำลอง Markov และเปลี่ยนสถานะไปตามความน่าจะเป็นจนเข้าสู่สถานะเสียชีวิต (absorbing state)

2. การคัดกรอง microalbuminuria ดำเนินการในผู้ป่วยกลุ่มเดิมที่ผลตรวจเป็นลบในปีต่อๆ ไปเป็นจำนวนเวลา 30 รอบ (ปี) ซึ่งผู้ป่วยเบาหวานจะมีอายุ 75 ปีซึ่งเป็นประมาณการอายุขัยเฉลี่ยของคนไทย

อัตราลด (discount rate)

ร้อยละ 3 ต่อปี[89]

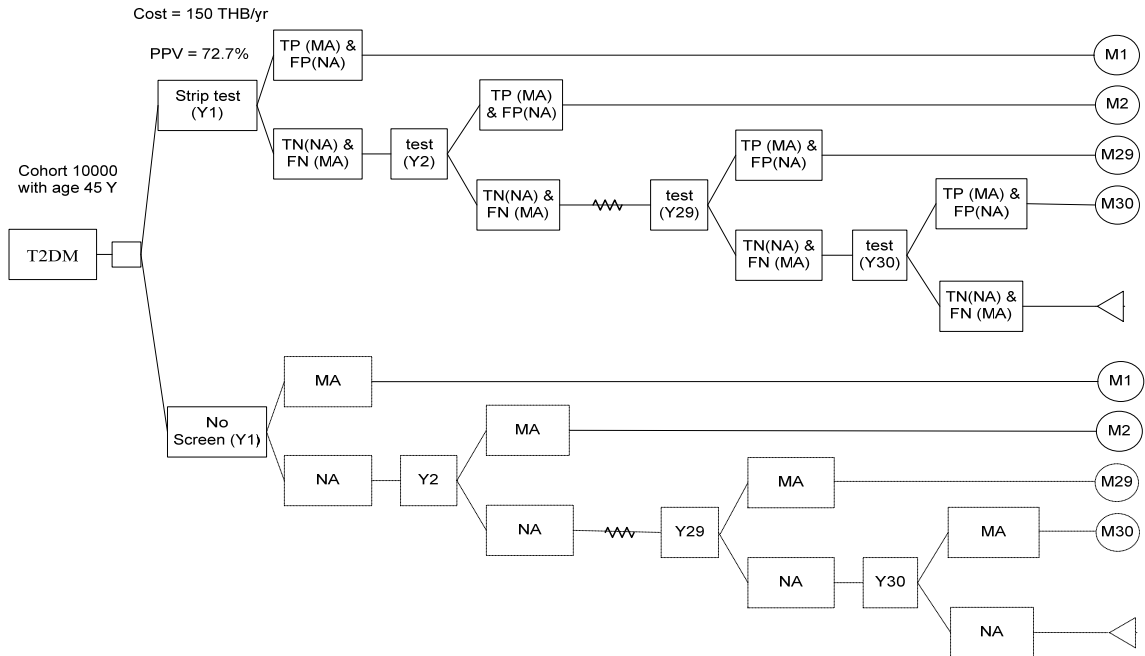
3.4 ขั้นตอนการดำเนินการ

1. ประสานงานบริษัทผู้แทนจำหน่าย urine dipsticks ยี่ห้อ Micral test[®] และเครื่องตรวจ ACR ยี่ห้อ DCM Vintage[™] Analyzer เพื่อขอข้อมูลต้นทุน
2. ประสานงานกับสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) เพื่อขอข้อมูลต้นทุนการบำบัดทดแทนไต
3. ประสานข้อมูลต้นทุนของยา enaril[®] จากโรงพยาบาลภาครัฐจำนวน 2 แห่ง
4. ติดต่อขออนุญาตใช้แบบเก็บข้อมูลที่มีลิขสิทธิ์จากภายในและต่างประเทศ รวมถึง software ในการแปลงข้อมูล Short Form (36) Health Survey (SF-36) (ส่วนหนึ่งของ KDQOL-SF[™] Version 1.3) ไปเป็นแบบวัดอรรถประโยชน์ Short Form 6-Dimensions (SF-6D)
5. ประสานงานกับโรงพยาบาลเป้าหมายเพื่อเก็บข้อมูลต้นทุนทางตรงที่ไม่ใช่ด้านการแพทย์ ต้นทุนค่าเสียโอกาส และคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยเบาหวานและญาติ ในกรณีการคัดกรอง microalbuminuria และผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดทดแทนไตและญาติ
6. แปลงค่าคุณภาพชีวิตที่ได้จากแบบเก็บข้อมูล EQ-5D และ SF-36 ไปเป็นค่าอรรถประโยชน์

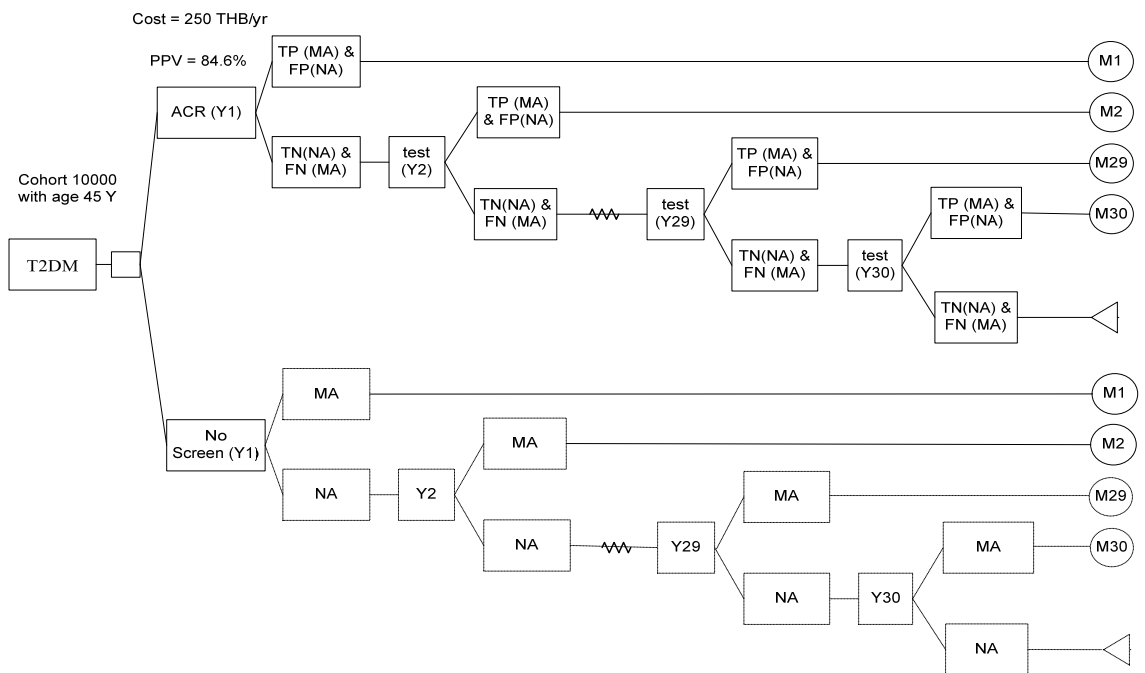
7. กำหนดผู้ป่วยเบาหวานเข้ารับการคัดกรองเป็น cohort simulation จำนวน 10,000 คน ผู้ที่มีผลการคัดกรอง microalbuminuria เป็นบวกจากค่าพยากรณ์ให้ผลบวก (positive predictive value, PPV) ได้แก่ ผลบวกจริง (microalbuminuria) และผลบวกลวง (normoalbuminuria) จะได้รับยา enaril[®] และเข้าสู่แบบจำลอง Markov ในตำแหน่งสถานะ microalbuminuria และ normoalbuminuria ตามลำดับ
8. ผู้ที่มีผลการตรวจคัดกรองเป็นลบจะมีการเปลี่ยนแปลงสถานะสุขภาพใน 1 ปีตามความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนสถานะ (1-year transition probability) ก่อนจะได้รับ การคัดกรอง microalbuminuria ในปีต่อไป

3.5 การสร้างแผนภูมิ และแบบจำลอง

3.5.1 แผนภูมิการคัดกรอง microalbuminuria



A



B

T2DM = type 2 diabetes mellitus, NA = normoalbuminuria, MA = microalbuminuria,

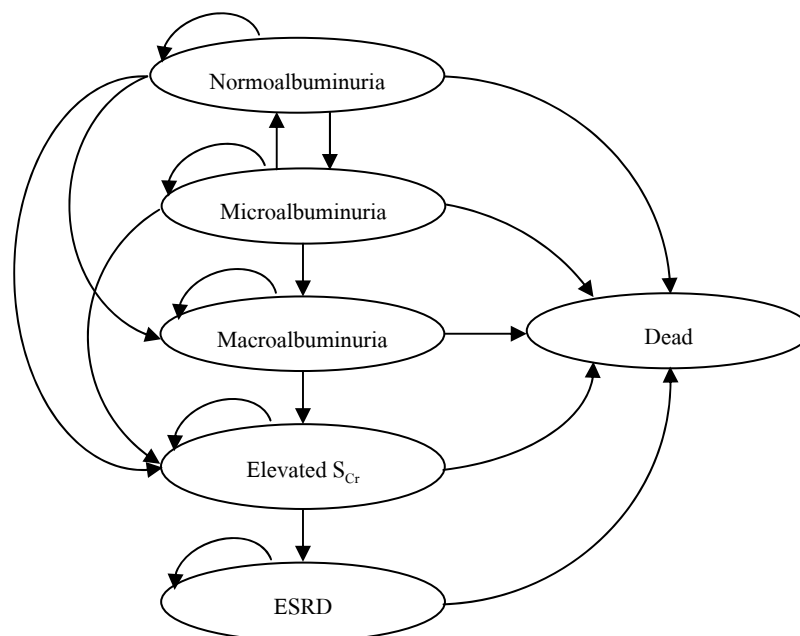
ACR = albumin/ creatinine ratio, TP = true positive, FP = false positive, TN = true negative,

FN = false negative, Y = year, M = Markov model

ภาพที่ 3 แผนภูมิคัดกรอง microalbuminuria ใช้ A. urine dipsticks, B. ACR เปรียบเทียบกับไม่คัดกรอง

ในการศึกษาคั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดจำนวนผู้ป่วยที่เข้ารับการคัดกรองครั้งแรกเป็น cohort จำนวน 10,000 คนที่อายุ 45 ปี เมื่อคัดกรองพบ microalbuminuria จะได้รับยา enaril® ขนาด 10 มิลลิกรัมต่อวัน และเข้าสู่แบบจำลอง Markov ส่วนผู้ป่วยที่คัดกรองไม่พบ microalbuminuria กำหนดให้มีการเปลี่ยนแปลงโรคตามความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนสถานะโรคไตในระยะเวลา 1 ปี (1-year transitional probability) ผู้ป่วยที่ยังเหลืออยู่ในระยะ normo- และ microalbuminuria จะได้รับการคัดกรองในปีต่อๆ ไปเป็นระยะเวลา 30 ปี (ประมาณการเสียชีวิตที่อายุ 75 ปีตามอายุขัยเฉลี่ยของคนไทย) ดังภาพที่ 3

3.5.2 แบบจำลอง Markov ของการเกิดโรคไตในผู้ป่วยเบาหวาน



S_{Cr} = serum creatinine, ESRD = end stage renal disease

ภาพที่ 4 แบบจำลอง Markov ของสถานะโรคไตในผู้ป่วยเบาหวาน

ผู้ป่วยเบาหวานมีสถานะของโรคไตได้ตั้งแต่ระยะ normoalbuminuria, microalbuminuria, macroalbuminuria, elevated S_{Cr} , end stage renal disease และ dead (ภาพที่ 4) โดยการประยุกต์จากแบบจำลองธรรมชาติของการเกิดโรคไตในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 จากการศึกษาของ Alder[12]

3.5.3 ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนผ่านสถานะโรคไตในผู้ป่วยเบาหวาน

ตารางที่ 3 โครงสร้าง matrix ของการเปลี่ยนสถานะของโรคไตในผู้ป่วยเบาหวาน

		ไปยังสถานะ					
		NA	MA	Macro	Elevated S _{Cr}	ESRD	Dead
จาก สถานะ	NA						age specific MR x 1.0
	MA						age specific MR x 2.8
	Macro						age specific MR x 5.9
	Elevated S _{Cr}						age specific MR x 6.85
	ESRD						age specific MR x 13.9
	Dead						1

NA = normoalbuminuria, MA = microalbuminuria, Macro = macroalbuminuria, S_{Cr} = serum creatinine,

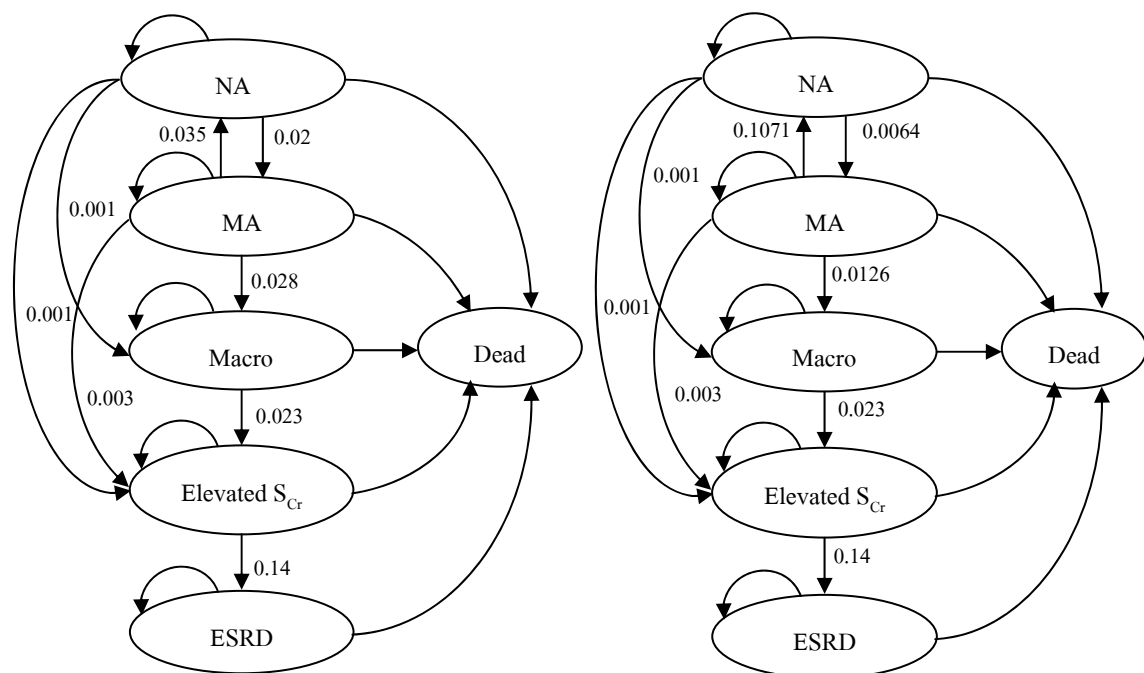
ESRD = end stage renal disease, MR = mortality rate จากทุกสาเหตุการตายของประชากรไทยในปี พ.ศ.2553

ตารางที่ 3 เป็น โครงสร้าง matrix ของการเปลี่ยนผ่านสถานะโรคไตในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โดยความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนผ่านในแต่ละสถานะไปยังสถานะต่างๆ ได้จากการศึกษาของ Alder[12] ยกเว้นการเปลี่ยนจากสถานะต่างๆ ไปสู่สถานะเสียชีวิต (absorbing state) ได้จากการคำนวณหาความน่าจะเป็นของการเสียชีวิตด้วยอัตราตายจากทุกสาเหตุของประชากรไทยตามกลุ่มอายุในปี พ.ศ.2553[90] โดยใช้วิธีการสร้างตารางชีพเนื่องจากความน่าจะเป็นของการเสียชีวิตจะเพิ่มขึ้นตามอายุที่สูงขึ้น[91] ดังตารางที่ 4 อย่างไรก็ตาม ความน่าจะเป็นของการเสียชีวิตยังแตกต่างกันตามแต่ละระยะของโรค ซึ่งการศึกษานี้ใช้การปรับความน่าจะเป็นของการเสียชีวิตในแต่ละระยะกลุ่มอายุด้วย hazard ratio (HR) ของการเสียชีวิตในแต่ละระยะของโรคไตเมื่อเปรียบเทียบกับระยะ normoalbuminuria จากการศึกษานี้ของ Groop[92] พบว่า HR ของการเสียชีวิตจากทุกสาเหตุในผู้ป่วยเบาหวานที่มีโรคไตระยะ microalbuminuria, macroalbuminuria และ ESRD เมื่อเทียบกับระยะ normoalbuminuria เป็น 2.8, 5.9 และ 13.9 เท่าตามลำดับ ในส่วนของผู้ป่วยเบาหวานระยะที่มีครีเอตินินในซีรัมระดับสูง การศึกษาของ Pratipanawatr[93] ในโครงการทะเบียนเบาหวานพบว่าระยะที่มีครีเอตินินในซีรัมระดับสูงมี hazard ratio ของการเสียชีวิต 6.85 เท่าเมื่อเทียบกับผู้ป่วยเบาหวานที่มีครีเอตินินในซีรัมระดับปกติ (ระยะ normoalbuminuria)

ตารางที่ 4 ความน่าจะเป็นของการเสียชีวิตจากอัตราตายทุกสาเหตุของประชากรไทย

ช่วงอายุ (ปี)	ประชากรกลางปี (คน)	จำนวนผู้เสียชีวิต (คน)	อัตราตาย	ความน่าจะเป็น ของการเสียชีวิต*
45-49	5,003,542	22,989	0.004595	0.022712
50-54	4,213,880	26,206	0.006219	0.030619
55-59	3,283,312	29,539	0.008997	0.043994
60-64	2,367,575	31,577	0.013337	0.064535
65-69	1,726,718	34,756	0.020128	0.095820
70+	3,356,627	191,003	0.056903	0.249082

*จากการสร้างตารางชีพ โดยใช้ข้อมูลสถิติสาธารณสุข 2553



ก. ไม่ได้รับยา ACE-I

ข. ได้รับยา ACE-I

NA = normoalbuminuria, MA = microalbuminuria, Macro = macroalbuminuria, S_{Cr} = serum creatinine, ESRD = end stage renal disease, ACEI = angiotensin converting enzyme inhibitors

ภาพที่ 5 แบบจำลอง Markov ของโรคไตในผู้ป่วยเบาหวาน และความน่าจะเป็นในการเปลี่ยนสถานะต่อปีในกลุ่มที่ได้รับยา (ก) และไม่ได้รับยา ACEI (ข)

ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนผ่าน สถานะโรคไตต่อปีในผู้ป่วยเบาหวานระหว่าง 2 กลุ่ม
กลุ่มที่ไม่ได้รับยา

- จากสถานะ normoalbuminuria ไปยังสถานะ microalbuminuria, macroalbuminuria, elevated serum creatinine[12]

Transitional Probability เป็น 0.02, 0.001, 0.001 ตามลำดับ

- จากสถานะ microalbuminuria ไปยังสถานะ macroalbuminuria, elevated serum creatinine[12]

Transitional Probability เป็น 0.028, 0.003 ตามลำดับ

- จากสถานะ macroalbuminuria ไปยังสถานะ elevated serum creatinine[12]

Transitional Probability เป็น 0.023

- จากสถานะ elevated serum creatinine ไปยังสถานะ ESRD ใช้การคำนวณจากสูตร[94]

$$\text{Rate (r)} = -[\ln(1-P)]/t$$

$$\text{Probability (p)} = 1 - \exp[-rt]$$

จากการศึกษาของ Remuzzi[34] พบว่า อุบัติการณ์การเกิด ESRD ในกลุ่มผู้ป่วยเบาหวานที่มีครีเอตินีนในซีรัมระดับสูง (2.1-3.6 mg/dl) ในเวลา 4 ปีเป็นร้อยละ 45.3

$$\text{Rate} = -[\ln(1-0.453)]/4 = 0.15$$

$$\text{1-year probability} = 1 - \exp(-0.15 \times 1) = 0.14$$

ดังนั้น transitional Probability จาก elevated serum creatinine ไปยัง ESRD เป็น 0.14

- จากสถานะ microalbuminuria ไปยังสถานะ normoalbuminuria

ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนผ่านสถานะใช้การคำนวณจากข้อมูลของ McIntosh[95] พบว่าผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในระยะ microalbuminuria สามารถเปลี่ยนกลับไปยังสถานะ normoalbuminuria ได้ประมาณร้อยละ 30 ในระยะเวลา 10 ปี

$$\text{Rate} = -[\ln(1-0.3)]/10 = 0.0357$$

$$\text{1-year probability} = 1 - \exp(-0.0357 \times 1) = 0.035$$

Transitional Probability จาก microalbuminuria กลับไปยัง normoalbuminuria เป็น 0.035

กลุ่มที่ได้รับยา ACEI

- จากสถานะ normoalbuminuria ไปยังสถานะ microalbuminuria

$$\text{จาก } RR = I_{ACE-I} / I_{\text{non-ACE-I}}$$

ยากลุ่ม ACEI สามารถป้องกันการเปลี่ยนสถานะจาก normoalbuminuria ไปยังสถานะ microalbuminuria ได้โดย RR 0.32 (95% CI 0.25, 0.60)[96]

ดังนั้น transitional Probability จากระยะ normo- ไปสู่ระยะ microalbuminuria เท่ากับ $0.32 \times 0.02 = 0.0064$

- จากสถานะ microalbuminuria ไปยังสถานะ macroalbuminuria

การทบทวนอย่างเป็นระบบและวิเคราะห์อภิมาน (meta-analysis) ของ Strippoli [30] ใน Cochrane Systematic Review พบว่า การเปลี่ยนสถานะจาก microalbuminuria ไปยังระยะ macroalbuminuria ในกลุ่มที่ได้ยา ACEI เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับยามีค่า RR 0.45 (95% CI 0.29, 0.69)

ดังนั้น transitional probability จาก microalbuminuria ไปยังระยะ macroalbuminuria เท่ากับ $RR \times 0.028 = 0.45 \times 0.028 = 0.0126$

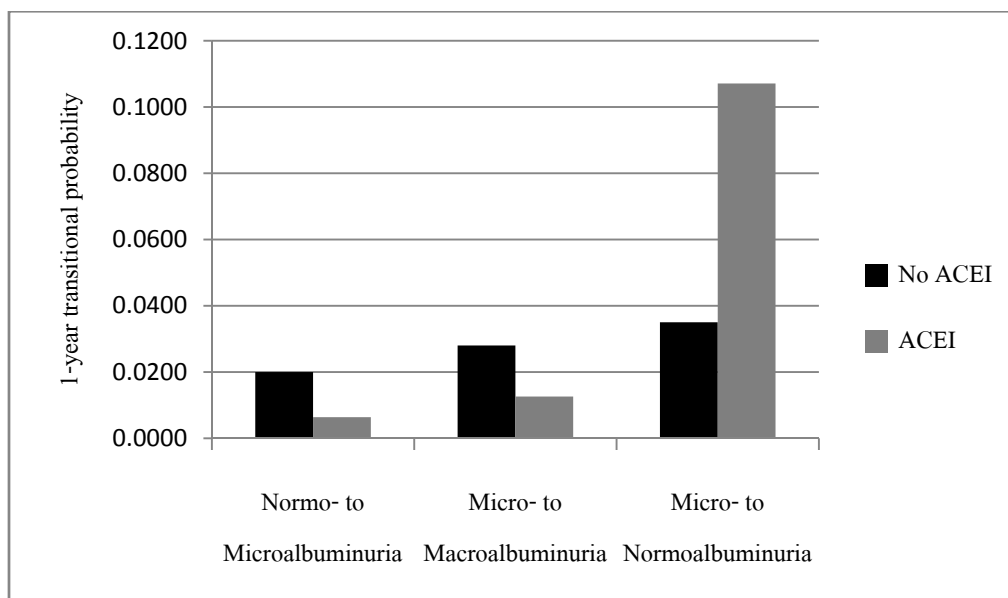
- จากสถานะ microalbuminuria กลับไปยังสถานะ normoalbuminuria

การทบทวนอย่างเป็นระบบของ Strippoli [31] พบว่า microalbuminuria ไปยังสู่ระยะ normoalbuminuria ในกลุ่มที่ได้ยา ACEI เปรียบเทียบกับการไม่ได้รับยามี RR 3.06 (95% CI 1.76, 5.35)

ดังนั้น transitional probability จาก microalbuminuria ไปยังระยะ normoalbuminuria เท่ากับ $RR \times 0.035 = 3.06 \times 0.035 = 0.1071$

ส่วนความน่าจะเป็นในสถานะสุขภาพที่เหลือเป็นสถานะสุขภาพเดียวกับกลุ่มที่ไม่ได้รับยา ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนผ่านสถานะสุขภาพ และความน่าจะเป็นของการเสียชีวิตในผู้ป่วยเบาหวานตามช่วงอายุ ที่ใช้ในแบบจำลอง Markov กลุ่มที่ไม่ได้รับการคัดกรองหาภาวะ microalbuminuria แสดงในตารางที่ 25 ในภาคผนวก ก ส่วนผู้ป่วยเบาหวานที่ได้รับการคัดกรองพบภาวะ microalbuminuria จะได้รับยากลุ่ม ACEI ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนผ่านสถานะของโรคไตแสดงในตารางที่ 26 ในภาคผนวก ก

ความแตกต่างของความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนสถานะโรคไตที่เกิดจากผลของยากลุ่ม ACEI เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับยาแสดงในภาพที่ 5 และ 6



ACEI = angiotensin converting enzyme inhibitor

ภาพที่ 6 ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนสถานะโรคไตในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ได้และไม่ได้ ACEI

การวัดผลลัพธ์

1. ต้นทุนการบำบัดทดแทนไตที่สามารถประหยัดได้ (cost saving) กรณีการวิเคราะห์ ต้นทุน-ผลได้ของการคัดกรอง microalbuminuria เปรียบเทียบกับไม่คัดกรองในมุมมองของ payer
2. ปีที่มีอายุยืนยาว (life expectancy) และปีสุขภาพ (quality adjusted life year, QALY) กรณีการวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผลของการคัดกรอง microalbuminuria เปรียบเทียบกับไม่คัดกรองในมุมมองของสังคม

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลเชิงพรรณนา (descriptive data) นำเสนอด้วยร้อยละ ค่าเฉลี่ย (mean) ค่ามัธยฐาน (median) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)
2. ความสัมพันธ์ของการวัดคุณภาพชีวิตผู้ป่วยบำบัดทดแทนไตระหว่างเครื่องมือ EQ-5D และ SF-6D จากข้อมูล SF-36 ในแบบวัดคุณภาพชีวิตการบำบัดทดแทนไต KDQOL-SF™ Version 1.3 แสดงด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์, Bland Altman plot และ scatter plot

3.6 การวัดความคุ้มค่า

1. การวิเคราะห์ต้นทุน-ผลได้ของการคัดกรอง microalbuminuria ในมุมมองของ payer แสดงด้วยมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (net present value, NPV)

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) = มูลค่าปัจจุบันของผลได้ - มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน

เมื่อ B_t = ผลได้ในปีที่ t

C_t = ต้นทุนในปีที่ t

r = อัตราลด (discount rate)

t = ปีในแบบจำลอง ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0, 1, 2, 3,n

n = จำนวนปีทั้งหมดเมื่อถึง absorbing state

การแปรผลมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)

ถ้า $NPV > 0$ คุ้มค่าลงทุน

ถ้า $NPV < 0$ ไม่คุ้มค่าลงทุน

ถ้า $NPV = 0$ ลงทุนหรือไม่ลงทุนก็ได้

2. ความคุ้มค่าจากวิเคราะห์ต้นทุน-ผลได้ของการคัดกรอง microalbuminuria ในมุมมองของสังคม แสดงด้วยอัตราส่วนของต้นทุนที่เพิ่มขึ้นต่อผลลัพธ์ หรือประสิทธิผลที่เพิ่มขึ้น (incremental cost-effectiveness ratio, ICER)

$$ICER = \frac{C_2 - C_1}{E_2 - E_1}$$

เมื่อ $ICER$ = ต้นทุนที่เพิ่มขึ้นจากการคัดกรองและรักษา / QALYs ที่เพิ่มขึ้น 1 หน่วย

C_2 = ต้นทุนจากการคัดกรอง microalbuminuria และรักษา

C_1 = ต้นทุนที่ต้องจ่าย กรณีไม่คัดกรอง microalbuminuria

E_2 = life year หรือ QALYs จากคัดกรองและรักษา

E_1 = life year หรือ QALYs กรณีไม่คัดกรอง

เนื่องจากยังไม่มีเกณฑ์ในการตัดสินใจสำหรับการลงทุนด้านสาธารณสุขของประเทศไทยที่ชัดเจน การพิจารณาความคุ้มค่าจากต้นทุนที่ต้องจ่ายเพิ่มขึ้นต่อการมีปีสุขภาวะเพิ่มขึ้น (cost per QALY gained) จึงใช้เกณฑ์ขององค์การอนามัยโลกที่แนะนำว่า การลงทุนมีความคุ้มค่าหาก cost per QALY gained ไม่เกิน 1-3 เท่าของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Gross Domestic Product, GDP) ต่อหัวประชากร และหากต้นทุนที่จ่ายเพิ่มต่อปีสุขภาวะที่เพิ่มขึ้นน้อยกว่า 1 เท่าของ GDP per capita แสดงว่าการลงทุนด้านสุขภาพมีความคุ้มค่าเป็นอย่างมาก[97]

3.7 การวิเคราะห์ความไวของตัวแปร (sensitivity analysis)

การประเมินต้นทุน-ผลได้ของการคัดกรอง microalbuminuria

การวิเคราะห์ความไวทางเดียว (one-way sensitivity analysis)

1. ความชุกของ microalbuminuria ในผู้ป่วยเบาหวาน
2. ต้นทุนการคัดกรอง microalbuminuria และต้นทุนการบำบัดทดแทนไต
3. อัตราลด (discount rate)
4. ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนสถานะจาก microalbuminuria ไปเป็น macroalbuminuria

การวิเคราะห์ความไวสองทาง (two-way sensitivity analysis)

ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนสถานะจาก microalbuminuria ไปเป็น macroalbuminuria เพิ่มขึ้นร้อยละ 50 ร่วมกับการลดต้นทุนการคัดกรอง

การประเมินต้นทุน-ประสิทธิผลของการคัดกรอง microalbuminuria

การวิเคราะห์ความไวทางเดียว โดยการเปลี่ยนค่าตัวแปรต่างๆ และนำเสนอด้วย Tornado plot

1. ต้นทุน ได้แก่ การคัดกรอง การล้างไต และค่าเดินทางของผู้ป่วย
2. อัตราลด
3. ค่าพยากรณ์ให้ผลบวก
4. ความเสี่ยงสัมพัทธ์ (relative risk, RR) ของการเปลี่ยนสถานะจาก microalbuminuria ไปเป็น macroalbuminuria
5. ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนสถานะจาก microalbuminuria ไปเป็น macroalbuminuria
6. อรรถประโยชน์ของผู้ป่วยล้างไต

การวิเคราะห์ความไวของตัวแปรตามความน่าจะเป็น (probabilistic sensitivity analysis)

โดยการสุ่มค่าตัวเลขของตัวแปรจำนวน 1,000 ครั้งในแบบจำลองด้วยวิธี Monte Carlo simulation โดยใช้ Microsoft Office Excel 2007 และนำเสนอด้วย cost-effectiveness acceptability curve (CEAC)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาความคุ้มค่าของการคัดกรองแอลบูมินปริมาณน้อยในปัสสาวะ (microalbuminuria) เปรียบเทียบกับการไม่คัดกรอง โดย

1. การคัดกรองด้วยแถบจุ่มปัสสาวะ(urine dipsticks) ยี่ห้อ Micral test[®] เปรียบเทียบกับการไม่คัดกรอง
2. การคัดกรองด้วยการตรวจหาอัตราส่วนของแอลบูมินและครีเอตินินในปัสสาวะ (albumin/creatinine ratio, ACR) ชนิดที่ใช้ตรวจ ณ จุดดูแลผู้ป่วย (point of care) ด้วยเครื่อง DCA Vantage[™] Analyzer เปรียบเทียบกับการไม่คัดกรอง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งได้เป็น 5 ส่วน ได้แก่

- 4.1 ข้อมูลของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 และผู้ป่วยบำบัดทดแทนไต
- 4.2 ต้นทุน (cost)
 - ต้นทุนทางตรงทางการแพทย์ (direct medical cost)
 - ต้นทุนทางตรงที่ไม่ใช่ด้านการแพทย์ (direct non-medical cost)
 - ต้นทุนค่าเสียโอกาส (opportunity cost)
- 4.3 คุณภาพชีวิต และอรรถประโยชน์
- 4.4 การประเมินทางเศรษฐศาสตร์
 - การวิเคราะห์ต้นทุน-ผลได้ (cost-benefit analysis, CBA)
 - การวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผล (cost-effectiveness analysis, CEA)
 - การวิเคราะห์ต้นทุน-อรรถประโยชน์ (cost-utility analysis, CUA)
- 4.5 การวิเคราะห์ความไวของตัวแปร (sensitivity analysis)
 - การวิเคราะห์ความไวทางเดียว (one-way sensitivity analysis)
 - การวิเคราะห์ความไวสองทาง (two-way sensitivity analysis)
 - การวิเคราะห์ความไวตามความน่าจะเป็น (probabilistic sensitivity analysis)

4.1 ข้อมูลทั่วไป และทางการแพทย์ของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 และผู้ป่วยบำบัดทดแทนไต

ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่เข้าร่วมโครงการจำนวน 196 คนมีอายุเฉลี่ย 62.3 ปี เป็นเพศหญิง ร้อยละ 72.4 นับถือศาสนาพุทธร้อยละ 89.8 ส่วนใหญ่มีสถานะภาพสมรส (ร้อยละ 75.5) รองลงมา เป็นสถานะภาพม่าย/หย่า/แยกร้อยละ 18.4 และโสดร้อยละ 6.1 ระดับการศึกษาสูงสุดได้แก่ ประถมศึกษาร้อยละ 72.8 รองลงมาเป็นมัธยมศึกษาหรือเทียบเท่าร้อยละ 13.3 และไม่ได้เรียน หนังสือร้อยละ 7.7 ภูมิลำเนาอยู่ต่างจังหวัด (นอกเขตเทศบาล) ร้อยละ 48.5 ในเขตเทศบาลร้อยละ 19.9 และกรุงเทพมหานครร้อยละ 31.6 ในส่วนของสิทธิการรักษาส่วนใหญ่เป็นหลักประกัน สุขภาพร้อยละ 77 รองลงมาเป็นข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจร้อยละ 15.8 และประกันสังคมร้อยละ 4.1 ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 (n = 196)

ตัวแปร	ผล
อายุ (ปี) mean (SD)	62.3(9.8)
เพศหญิง n (%)	142(72.4)
ศาสนา n (%)	
พุทธ	176(89.8)
อิสลาม	20(10.2)
สถานภาพสมรส n (%)	
โสด	12(6.1)
สมรส	148(75.5)
ม่าย/หย่า/แยก	36(18.4)
อาชีพ n (%) (n = 195)	
ว่างงาน	37(19.0)
ใช้แรงงาน	45(23.1)
พ่อบ้าน-แม่บ้าน	61(31.3)
ใช้ฝีมือ	4(2.1)
วิชาชีพ	11(5.6)
อื่นๆ	37(19.0)

ตารางที่ 5 (ต่อ) ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 (n = 196)

ตัวแปร	ผล
ระดับการศึกษา n (%) (n = 195)	
ไม่ได้เรียนหนังสือ	15(7.7)
ประถมศึกษา	142(72.8)
มัธยมศึกษาหรือเทียบเท่า	26(13.3)
อนุปริญญา/ประกาศนียบัตร	7(3.6)
ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า	4(2.1)
ปริญญาโทหรือเทียบเท่า	1(0.5)
ภูมิลำเนาปัจจุบัน n (%)	
กรุงเทพฯ	62(31.6)
ต่างจังหวัด(ในเขตเทศบาล)	39(19.9)
ต่างจังหวัด(นอกเขตเทศบาล)	95(48.5)
สิทธิการรักษา n (%)	
ชำระค่าใช้จ่ายเอง	4(2.0)
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	31(15.8)
ประกันสังคม	8(4.1)
หลักประกันสุขภาพ	151(77.0)
ประกันสุขภาพบริษัทเอกชน	1(0.5)
อื่นๆ	1(0.5)

จากตารางที่ 6 พบว่าผู้ป่วยเบาหวานในระยะ normoalbuminuria, microalbuminuria และ macroalbuminuria มีอายุเฉลี่ยประมาณ 62 ปี น้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 67 กิโลกรัม ระดับครีเอตินีนในซีรัมเฉลี่ยในกลุ่ม normoalbuminuria, microalbuminuria และ macroalbuminuria เท่ากับ 0.91, 1.12 และ 1.64 มิลลิกรัม/เดซิลิตรตามลำดับ creatinine clearance เท่ากับ 77.52, 70.46 และ 62.47 มิลลิตร/นาทีตามลำดับ ในขณะที่ estimated GFR(eGFR) จากการคำนวณ Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) ด้วย Chinese equation [98] ซึ่งเป็นการคำนวณ eGFR จากค่าครีเอตินีนที่ตรวจในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Jaffe's kinetic assay พบว่ากลุ่ม normoalbuminuria มีค่าสูงสุด (85.98 มล./นาที/1.73 ม.²) รองลงมาเป็นกลุ่ม microalbuminuria (78.86 มล./นาที/1.73 ม.²) และกลุ่ม macroalbuminuria ต่ำที่สุด (66.10 มล./นาที/1.73 ม.²)

ตารางที่ 6 ข้อมูลด้านการแพทย์ของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 (n = 196)

ตัวแปร	Normoalbuminuria (n = 78)	Microalbuminuria (n = 77)	Macroalbuminuria (n = 41)
อายุ (ปี) mean(SD)	62.40(10.34)	62.74(9.76)	61.43(9.20)
น้ำหนัก (กก.) mean(SD)	67.26(26.38)	66.21(13.53)	67.83(12.31)
Creatinine (มก./ดล.) mean(SD)	0.91(0.28)	1.12(0.61)	1.64(1.76)
Creatinine clearance* (มล./นาที)	77.52(48.40)	70.46(42.00)	62.47(33.46)
eGFR** (มล./นาที/1.73 ม. ²)	85.98(24.52)	78.86(38.73)	66.10(36.14)

SD = standard deviation, กก. = กิโลกรัม, มก. = มิลลิกรัม, ดล. = เดซิลิตร, มล. = มิลลิลิตร, ม. = เมตร

*Cockcroft-Gault formula, $C_{Cr} = ((140 - \text{age}) \times \text{weight (kg)}) / (\text{Scr} \times 72) \times 0.85$ (if female)

**eGFR = estimated glomerular filtration rate, คำนวณจาก Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) ด้วย Chinese equation; $eGFR = 175 \times Cr_{(Jaffe)}^{-1.234} \times Age^{-0.179} \times 0.79$ (if female)[98]

กลุ่มผู้ป่วยที่ฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม (hemodialysis, HD) และล้างไตทางช่องท้อง (peritoneal dialysis, PD) มีอายุเฉลี่ยประมาณ 60 ปี ผู้ป่วยบำบัดทดแทนไตวิธี HD ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 62.5) ส่วน PD เพศหญิงและชายมีจำนวนใกล้เคียงกัน (ร้อยละ 50) ส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ และมีสถานภาพสมรสแล้ว ผู้ป่วยบำบัดทดแทนไตด้วยวิธี HD และ PD ส่วนใหญ่ไม่ได้ประกอบอาชีพคิดเป็นร้อยละ 42.9 และ 40.9 ตามลำดับ การศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษาและอาศัยในกรุงเทพมหานคร สิทธิการบำบัดทดแทนไตด้วยวิธี HD เป็นข้าราชการและรัฐวิสาหกิจเป็นส่วนใหญ่ (ร้อยละ 52.7) ส่วนวิธี PD เป็นหลักประกันสุขภาพ (ร้อยละ 90.5) ผู้ป่วยบำบัดทดแทนไตด้วยวิธี HD และ PD มีน้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 61 กิโลกรัม ระดับครีเอตินินในซีรัมเฉลี่ยในกลุ่มที่รักษาด้วยวิธี HD เท่ากับ 8.98 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ซึ่งต่ำกว่าวิธี PD ที่มีระดับครีเอตินินในซีรัมเฉลี่ยเท่ากับ 9.67 มิลลิกรัม/เดซิลิตรดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ข้อมูลของผู้ป่วยบำบัดทดแทนไต (renal replacement therapy)

ตัวแปร	HD	PD
อายุ (ปี) mean (SD)	n = 56 58.66(12.19)	n = 84 60.28(11.87)
น้ำหนัก (กก.) mean (SD)	n = 20* 61.08(13.30)	n = 22* 61.24(13.33)
Serum creatinine (มก./ดล.) mean (SD)	n = 18* 8.98(2.42)	n = 21* 9.67(2.62)
เพศหญิง n (%)	n = 56 35(62.5)	n = 84 42(50.0)
ศาสนา n (%)	n = 56	n = 84
พุทธ	51(91.1)	74(88.1)
อิสลาม	5(8.9)	9(10.7)
คริสต์	-	1(1.2)
สถานะภาพสมรส n (%)	n = 56	n = 84
โสด	8(14.3)	8(9.5)
สมรส	33(58.9)	60(71.5)
ม่าย/หย่า/แยก	15(26.8)	16(19)
อาชีพ n (%)	n = 21*	n = 22*
ว่างงาน	9(42.9)	9(40.9)
ใช้แรงงาน	6(28.6)	9(40.9)
พ่อบ้าน-แม่บ้าน	2(9.5)	2(9.1)
อื่นๆ	4(19)	2(9.1)
ระดับการศึกษา n (%)	n = 20*	n = 22*
ไม่ได้เรียนหนังสือ	1(5.0)	-
ประถมศึกษา	10(50.0)	15(68.2)
มัธยมศึกษาหรือเทียบเท่า	6(30.0)	3(13.6)
อนุปริญญา/ประกาศนียบัตร	2(10.0)	2(9.1)
ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า	1(5.0)	2(9.1)
ภูมิลำเนาปัจจุบัน n (%)	n = 54*	n = 84
กรุงเทพฯ	45(83.3)	77(91.7)
ต่างจังหวัด(ในเขตเทศบาล)	8(14.8)	4(4.8)
ต่างจังหวัด(นอกเขตเทศบาล)	1(1.9)	3(3.6)

HD = hemodialysis, PD = peritoneal dialysis, SD = standard deviation, *มี missing data

ตารางที่ 7 (ต่อ) ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยบำบัดทดแทนไต (renal replacement therapy)

ตัวแปร	HD	PD
สิทธิการรักษา n (%)	n = 55*	n = 84
ชำระค่าใช้จ่ายเอง	2(3.6)	1(1.2)
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	29(52.7)	4(4.8)
ประกันสังคม	12(21.8)	1(1.2)
ประกันสุขภาพถ้วนหน้า	12(21.8)	76(90.5)
บัตรสงเคราะห์	-	1(1.2)
อื่นๆ	-	1(1.2)

HD = hemodialysis, PD = peritoneal dialysis, *มี missing data

4.2 ต้นทุนในการคัดกรอง microalbuminuria และการบำบัดทดแทนไต

4.2.1 ต้นทุนทางตรงทางการแพทย์ในการคัดกรอง และบำบัดทดแทนไต

4.2.1.1 ต้นทุนทางตรงทางการแพทย์ในการคัดกรอง microalbuminuria

ตารางที่ 8 ต้นทุนทางตรงของการคัดกรอง microalbuminuria ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2

วิธีคัดกรอง	ต้นทุน/หน่วย [±] (บาท)	การคัดกรอง/ปี (ครั้ง)	ต้นทุนการคัดกรอง/ปี (บาท)
Urine dipsticks*	50	3	150
ACR**	250 [§]	1	250

* Micral test[□], **ACR = albumin/ creatinine ratio ตรวจด้วยเครื่อง DCA VantageTM Analyzer,

[§]ประมาณการราคาของบริษัทวางเครื่องเพื่อให้บริการ, [□]ไม่รวมค่าบริการและอุปกรณ์

การคัดกรอง microalbuminuria ด้วยแถบจุ่มปัสสาวะยี่ห้อ Micral test[®] ซึ่งการคัดกรองพบ microalbuminuria นั้น ผลตรวจต้องเป็นบวก 2 ครั้งจากการตรวจ 3 ครั้งภายในระยะเวลา 6 เดือน ดังนั้น ต้นทุนของการคัดกรอง microalbuminuria ต่อปีจึงกำหนดไว้ที่การตรวจด้วยแถบจุ่มตรวจจำนวน 3 ครั้งเป็นต้นทุนการตรวจทั้งสิ้น 150 บาทต่อปี ในขณะที่การตรวจหาอัตราส่วนของแอลบูมินต่อครีเอตินินในปัสสาวะด้วยวิธีการตรวจ ณ จุดตรวจผู้ป่วย (point of care) ด้วยเครื่อง DCA VantageTM Analyzer โดยประมาณการต้นทุนที่บริษัทผู้แทนจำหน่ายวางเครื่องเพื่อให้บริการผู้ป่วย ซึ่งกำหนดเป็นต้นทุนที่โรงพยาบาลระดับชุมชน 250 บาทต่อครั้งต่อปีดังตารางที่ 8

ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ได้รับการตรวจคัดกรอง และพบ microalbuminuria จะได้รับยา enaril[®] ขนาดยา 10 มิลลิกรัมต่อวัน ซึ่งเป็นยาในบัญชียาหลักแห่งชาติ โดยต้นทุนของยา enaril[®] ขนาด 20 มิลลิกรัมและ 10 มิลลิกรัมจากโรงพยาบาลภาครัฐมีต้นทุนใกล้เคียงกัน ประมาณ 0.50 บาทต่อเม็ด หากให้ยาขนาด 20 มิลลิกรัมต่อเม็ด จำนวนครึ่งเม็ดต่อวัน ต้นทุนยาต่อวันเท่ากับ 0.25 บาท ซึ่งถูกกว่าการใช้ยาขนาด 10 มิลลิกรัมต่อเม็ดต่อวัน ดังนั้นต้นทุนของยา enaril[®] ที่ใช้ต่อปีจะเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 91.25 บาท (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ต้นทุนของยา enaril[®] ที่ใช้ในการชะลอความเสื่อมของไต

ขนาดยา/เม็ด	ต้นทุน/เม็ด (บาท)	จำนวนที่ใช้/วัน (เม็ด)	ต้นทุน/วัน (บาท)	ต้นทุน/ปี (บาท)
Enaril [®] (20 มิลลิกรัม)	0.50	1/2	0.25	91.25
Enaril [®] (10 มิลลิกรัม)	0.50	1	0.50	182.50

4.2.1.2 ต้นทุนทางตรงทางการแพทย์ (direct medical cost) ในการบำบัดทดแทนไต

ตารางที่ 10 ต้นทุนทางตรงทางการแพทย์ในการบำบัดทดแทนไต*

การบำบัดทดแทนไต	n	ต้นทุนรวม/ปี (บาท)	ต้นทุน/คน/ปี (บาท)
การล้างไตทางช่องท้อง	8,872	2,096,364,000	236,289.90
การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม	8,996	1,215,913,212	135,161.54

*ข้อมูลจากสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ปีพ.ศ.2554 (รวมต้นทุนที่ใช้ในการรักษาภาวะแทรกซ้อน)

ตารางที่ 10 เป็นข้อมูลต้นทุนที่สำนักงานหลักประกันสุขภาพจ่ายให้กับโรงพยาบาลที่ให้การบำบัดทดแทนไตในปี พ.ศ. 2554 ซึ่งรวมต้นทุนที่ใช้ในการรักษาภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นกับผู้ป่วยไว้ด้วยแล้ว จำนวนผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดทดแทนไตด้วยวิธีการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมมีจำนวนมากที่สุดคือ 8,996 คน รองลงมาเป็นการล้างไตทางช่องท้องจำนวน 8,872 คน ต้นทุนต่อคนต่อปีในการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมต่ำกว่าการล้างไตทางช่องท้อง

การศึกษาครั้งนี้ใช้การคำนวณค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของต้นทุนทางตรงทางการแพทย์ในการบำบัดทดแทนไตของผู้ป่วยล้างไตทางช่องท้อง (84 คน) และผู้ป่วยฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม (56 คน) ที่เข้าร่วมโครงการวิจัย ดังนั้น ต้นทุนในการบำบัดทดแทนไตเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 195,838.56 บาทต่อคนต่อปี

4.2.2 ต้นทุนทางตรงที่ไม่ใช่ด้านการแพทย์ และต้นทุนค่าเสียโอกาสในการคัดกรอง

ตารางที่ 11 ต้นทุนทางตรงที่ไม่ใช่ด้านการแพทย์และค่าเสียโอกาสต่อคนต่อปีของผู้ป่วยเบาหวาน

รายการ	Normoalbuminuria (n = 78)	Microalbuminuria (n = 77)	Macroalbuminuria (n = 41)
ต้นทุนทางตรงไม่ใช่ด้านการแพทย์*	966.60(727.26)	1,294.23(979.86)	1,956.95(3,926.31)
ค่าอาหารส่วนเกินจากปรกติ	260.49(270.80)	303.74(275.61)	361.44(452.77)
ค่าเดินทาง	706.10(569.86)	823.74(588.88)	1013.07(728.60)
ค่ายาส่วนเกินสิทธิ	-	166.75(662.12)	582.44(3,560.54)
ต้นทุนค่าเสียโอกาส*	672.78(1,106.82)	1,267.81(3,283.84)	891.12(3,150.00)

*Mean (SD), SD = standard deviation

ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 มีต้นทุนทางตรงที่ไม่ใช่ด้านการแพทย์ (direct non-medical cost) เฉลี่ยต่อคนต่อปี ซึ่งประกอบไปด้วยค่าอาหารส่วนเกิน ค่าเดินทาง และค่ายาส่วนเกิน โดยในกลุ่ม macroalbuminuria มีต้นทุนสูงที่สุด (1,956.95 บาท) รองลงมาเป็นกลุ่ม microalbuminuria (1294.23

บาท) และ normoalbuminuria มีต้นทุนต่ำที่สุด (966.60 บาท) ในขณะที่ต้นทุนค่าเสียโอกาสเฉลี่ยต่อคนต่อปีในกลุ่มผู้ป่วยเบาหวานที่มีภาวะ microalbuminuria สูงที่สุด (1,267.81 บาท) รองลงมา เป็นกลุ่มที่มี macroalbuminuria (891.12 บาท) และกลุ่มที่มี normoalbuminuria ต่ำสุด (672.78 บาท) ดังตารางที่ 11

ส่วนผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดทดแทนไตมีต้นทุนทางตรงที่ไม่ใช่ด้านการแพทย์เฉลี่ยต่อคนต่อปี ซึ่งประกอบไปด้วยค่าอาหารส่วนเกิน และค่าเดินทาง โดยในกลุ่มที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมมีต้นทุนเฉลี่ยต่อคนต่อปี (9,035.83 บาท) สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการล้างไตทางช่องท้อง ซึ่งมีต้นทุนเฉลี่ยต่อคนต่อปีที่ 4,100.00 บาท ในทำนองเดียวกันต้นทุนค่าเสียโอกาสเฉลี่ยต่อคนต่อปีของกลุ่มที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมอยู่ที่ 19,014.36 บาท ซึ่งสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการล้างไตทางช่องท้องที่มีต้นทุนที่ 16,066.41 บาท (ตารางที่ 12) เมื่อคำนวณค่าต้นทุนเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของผู้ป่วยและญาติระหว่าง HD และ PD พบว่าต้นทุนทางตรงที่ไม่ใช่การแพทย์เป็น 6,062.61 บาทต่อคนต่อปี ในขณะที่ต้นทุนเสียโอกาสเป็น 17,245.59 บาทต่อคนต่อปี

ตารางที่ 12 ต้นทุนทางตรงไม่ใช่ด้านการแพทย์ และค่าเสียโอกาสต่อปีของผู้ป่วยบำบัดทดแทนไต

รายการ	HD		PD	
	n	Mean(SD)	n	Mean(SD)
ต้นทุนทางตรงไม่ใช่ด้านการแพทย์	12	9,035.83(17,526.59)	16	4,100(4,088.39)
ค่าอาหารส่วนเกินจากปรกติ	12	6,490.00(17,655.55)	17	1,789.41(1,922.84)
ค่าเดินทาง	12	2,545.83(1,627.53)	16	2,274.38(2,419.10)
ต้นทุนค่าเสียโอกาส (บาท)	14	19,014.36(32,519.06)	17	16,066.41(29,809.43)

HD = hemodialysis, PD = peritoneal dialysis, SD = standard deviation

4.3 คุณภาพชีวิต และอรรถประโยชน์ของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 และผู้ป่วยบำบัดทดแทนไต

การประเมินคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ด้วยเครื่องมือ EQ-5D เพื่อหาค่าอรรถประโยชน์ (utility) พบว่าผู้ป่วยเบาหวานในกลุ่ม normoalbuminuria และ microalbuminuria เมื่อพิจารณารวมกันจำนวนรวม 155 คนมีค่าอรรถประโยชน์เฉลี่ย 0.72 กลุ่ม macroalbuminuria มีค่าอรรถประโยชน์เป็น 0.59 เมื่อประเมินด้วยเครื่องมือประเมินคุณภาพชีวิต VAS (visual analog scale) ซึ่งเป็นวิธีการวัดคุณภาพชีวิตแบบให้คะแนน (rating) พบว่าคะแนนคุณภาพชีวิตเป็น 0.76 และ 0.71 ตามลำดับ (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 อรรถประโยชน์ของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 แยกตามแอลบูมินในปัสสาวะ

ภาวะแทรกซ้อนที่ไต	EQ-5D		VAS	
	n	Mean(SD)	n	Mean(SD)
Normoalbuminuria & Microalbuminuria (Total n = 155)	78	0.72(0.21)	78	0.76(0.17)
Macroalbuminuria	41	0.59(0.26)	41	0.71(0.19)

SD = standard deviation, VAS = visual analog scale

คุณภาพชีวิตจากคำถามเฉพาะโรคไตเรื้อรังของผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดทดแทนไตในส่วนที่ได้คะแนนน้อยกว่า 50 คะแนนทั้งวิธีการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมและการล้างไตทางช่องท้อง ได้แก่ ความยากลำบากจากสภาวะโรคไต และสถานภาพการทำงาน ในส่วนของสมรรถภาพทางเพศพบว่าผู้ป่วยในกลุ่มที่ล้างไตทางช่องท้อง (51.97 คะแนน) มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่ากลุ่มที่ฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม (61.61 คะแนน) คะแนนเฉลี่ยด้านการนอนหลับมีค่าใกล้เคียงกันทั้งสองกลุ่ม (58.56 คะแนนในกลุ่มที่ฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม และ 56.02 คะแนนในกลุ่มที่ล้างไตทางช่องท้อง) ส่วนคะแนนเฉลี่ยด้านอื่นๆ มากกว่า 60 คะแนนทั้งสองกลุ่ม

คุณภาพชีวิตจากคำถามทั่วไป (SF 36) ที่ได้คะแนนต่ำกว่า 50 คะแนนทั้งสองกลุ่ม ได้แก่ สภาวะทางกาย ข้อจำกัดในบทบาทจากสุขภาพทางกาย สุขภาพโดยทั่วไป ข้อจำกัดในบทบาทจากปัญหาทางอารมณ์ คุณภาพชีวิตที่ได้คะแนนสูงสุดในกลุ่มฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม (HD) คือ การทำหน้าทีในสังคม (79.94 คะแนน) รองลงมาเป็นความผาสุกทางจิตใจ (67.55 คะแนน) ขณะที่คุณภาพชีวิตที่ได้คะแนนสูงสุดในกลุ่มล้างไตทางช่องท้อง คือ ความผาสุกทางจิตใจ (65.26 คะแนน) รองลงมาเป็นคุณภาพชีวิตด้านความเจ็บปวด (65.15 คะแนน) หากพิจารณาคุณภาพชีวิตด้วยคะแนนรวมด้านร่างกาย (physical component summary, PCS) และคะแนนรวมด้านจิตใจ (mental component summary, MCS) ของผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่ได้รับการบำบัดทดแทนไตทั้งสอง

วิธี (ไม่ได้เก็บข้อมูลด้วยจำนวนที่เท่ากัน เนื่องจากจำนวนผู้ป่วยบำบัดทดแทนไตด้วยวิธี HD มีจำนวนน้อยกว่าในระยะเวลาที่เก็บรวบรวมข้อมูล) พบว่ามีคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 คุณภาพชีวิตของผู้ป่วยบำบัดทดแทนไตวัดด้วยเครื่องมือ KDQOL-SF™

คุณภาพชีวิต	HD				PD			
	n	Mean	median	SD	n	Mean	median	SD
คำถามเฉพาะโรคไตเรื้อรัง								
อาการและปัญหาที่เกิดขึ้น	54	70.14	72.92	16.29	82	68.34	68.75	15.90
ผลของสภาวะโรคไต	54	65.49	65.63	21.95	82	69.76	71.88	18.82
ความยากลำบากจากสภาวะโรคไต	54	40.86	31.25	29.66	82	49.70	56.25	30.99
สถานภาพในการทำงาน	54	36.11	50.00	38.14	80	32.50	50.00	33.85
สมรรถภาพในด้านการรับรู้	54	73.27	80.00	22.19	82	68.46	73.33	20.74
คุณภาพในการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม	54	76.67	80.00	19.71	82	75.85	80.00	21.64
สมรรถภาพทางเพศ	12 ^s	60.42	56.25	38.74	18 ^s	51.39	50.00	37.60
การนอนหลับ	54	58.29	61.25	19.08	82	55.67	55.00	17.01
การได้รับการสนับสนุนจากสังคม	54	79.94	83.33	22.05	81	79.84	83.33	17.22
การให้กำลังใจของเจ้าหน้าที่หน่วยล้างไต	54	83.10	87.50	18.68	82	85.67	87.50	17.25
สุขภาพโดยรวม	54	64.44	60.00	19.78	82	65.12	65.00	20.62
ความพึงพอใจของผู้ป่วย	54	74.69	66.67	19.89	82	72.97	66.67	18.82
คำถามทั่วไป: SF-36								
สภาวะทางกาย	54	44.17	42.50	29.41	82	31.80	30.00	23.82
ข้อจำกัดในบทบาทจากสุขภาพทางกาย	54	31.48	25.00	37.99	82	23.17	0.00*	33.05
ความเจ็บปวด	54	60.93	61.25	27.87	82	65.15	67.50	21.75
สุขภาพโดยทั่วไป	54	43.10	35.00	20.90	82	45.37	50.00	22.04
ความผาสุกของจิตใจ	54	67.55	68.00	18.72	82	65.26	70.00	22.12
ข้อจำกัดในบทบาทจากปัญหาทางอารมณ์	54	38.89	33.33	41.34	82	23.58	0.00*	34.94
การทำหน้าที่ในสังคม	54	74.54	75.00	25.81	82	59.15	62.50	20.23
กำลัง/ความเหนื่อยล้า	53	53.46	50.00	21.78	82	53.29	55.00	22.36
คะแนนรวมด้านร่างกาย	52	35.27	34.07	8.75	78	34.85	33.76	7.48
คะแนนรวมด้านจิตใจ	52	46.77	46.13	9.23	78	43.53	45.81	9.17

HD = hemodialysis, PD = peritoneal dialysis, SD = standard deviation, ^sมี missing data,

*มีฐานเป็น 0 เนื่องจาก PD มีจำนวนมากที่ได้คุณภาพชีวิตเป็น 0

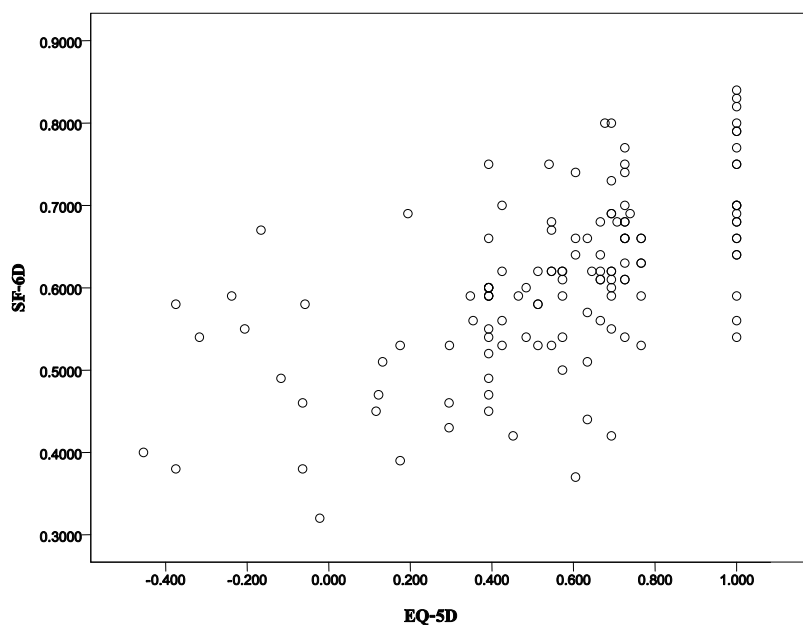
เมื่อนำเฉพาะคะแนนคำถามทั่วไป (SF-36) จาก KDQOL-SF™ Version 1.3 มาแปลงเป็นแบบวัด SF-6D (Short Form 6-Dimensions) เพื่อหาค่าอรรถประโยชน์โดยใช้ SF-36 to SF-6D utility score converter พบว่าการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมและการล้างไตทางช่องท้องมีค่าอรรถประโยชน์เฉลี่ย 0.62 และ 0.60 ตามลำดับ ในขณะที่แบบ EQ-5D ให้ค่าอรรถประโยชน์เฉลี่ย 0.55 และ 0.55 ตามลำดับ หากพิจารณาจากวิธี visual analog scale (VAS) พบว่าอรรถประโยชน์ที่ได้จากการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมเป็น 0.68 และ 0.73 จากการล้างไตทางช่องท้อง ทั้งนี้ ผู้ป่วยที่ได้รับการปลูกถ่ายไตมีอรรถประโยชน์เป็น 1 จากการวัดด้วย EQ-5D และ 0.7 จากวิธี VAS ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ค่าอรรถประโยชน์ที่ได้ในกลุ่มผู้ป่วยที่บำบัดทดแทนไต

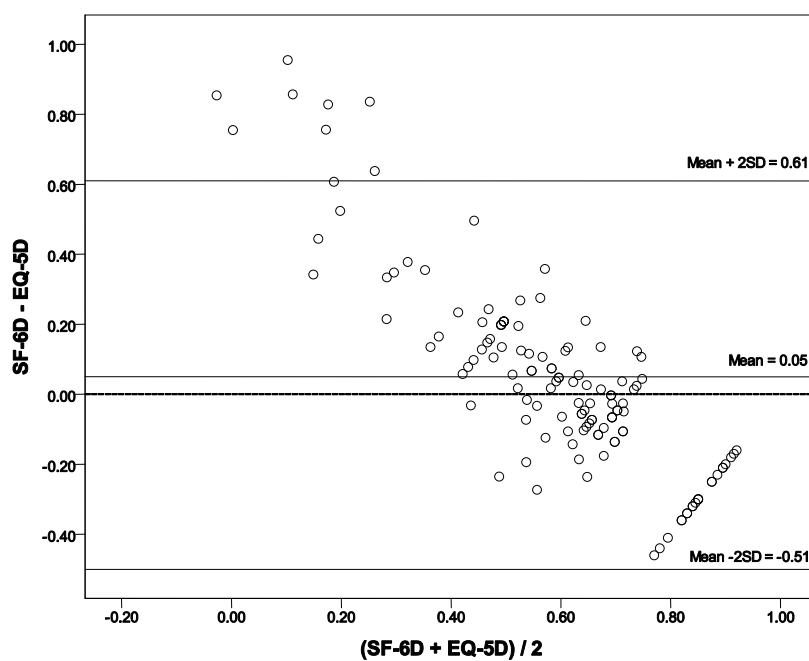
การบำบัด	SF-6D			EQ-5D			VAS		
	n	Mean(SD)	Median	n	Mean(SD)	Median	n	Mean(SD)	Median
HD	52	0.62(0.12)	0.63	56	0.55(0.38)	0.65	56	0.68(0.19)	0.70
PD	81	0.60(0.10)	0.60	84	0.55(0.32)	0.61	83	0.73(0.19)	0.70
KT	-	-	-	2	1.00(0.00)	-	2	0.70(0.28)	-

HD = hemodialysis, PD = peritoneal dialysis, KT = kidney transplantation, SD = standard deviation

การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างแบบวัดอรรถประโยชน์ด้วย SF-6D และ EQ-5D พบว่า scatter plot ระหว่าง SF-6D กับ EQ-5D ในผู้ป่วยทดแทนไตจำนวน 132 คนแสดงความสัมพันธ์ค่าบวก มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สเปียร์แมน (Spearman correlation) เป็น 0.583 และ $p < 0.001$ (ภาพที่ 7) หากพิจารณาความสัมพันธ์โดยใช้ Bland Altman plot พบว่าขอบเขตของการวัดที่ไปในทิศทางตรงกัน (limits of agreement) ซึ่งพิจารณาจากผลต่างของค่าอรรถประโยชน์เฉลี่ยของเครื่องมือทั้ง 2 ชนิดอยู่ในช่วง -0.51 ถึง 0.61 (mean of difference \pm 2SD) จากภาพที่ 5 ค่า mean difference ระหว่าง SF-6D และ EQ-5D เป็น 0.05 (95% CI 0.002, 0.099) ข้อมูลที่อยู่นอก limits of agreement (mean \pm 2SD) มีร้อยละ 6.1 (8/132) แบบวัดอรรถประโยชน์ของผู้ป่วยทดแทนไตที่ได้จาก SF-6D มีค่าสูงกว่า EQ-5D อยู่ 0.05 ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 7 Scatter plot ของข้อมูลจากแบบวัดอรรถประโยชน์ SF-6D และ EQ-5D



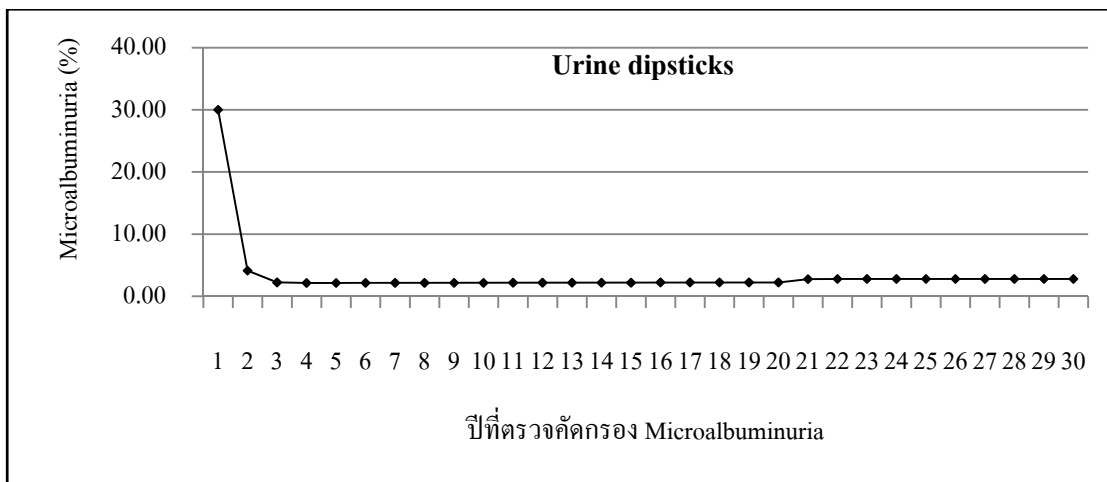
ภาพที่ 8 Bland & Altman plot ของแบบประเมินอรรถประโยชน์ SF-6D และ EQ-5D

จากการคัดกรอง microalbuminuria ด้วย urine dipsticks ยี่ห้อ Micral test® ในผู้ป่วยคนไทยที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 เริ่มต้นการคัดกรองเมื่ออายุ 45 ปีโดยกำหนดให้เป็น cohort จำนวน 10,000 คน ผลบวกจากเครื่องมือคัดกรองพิจารณาจากค่าการพยากรณ์ให้ผลบวก (positive predictive value, PPV) พบว่าในปีแรกการตรวจให้ผลบวกจำนวน 3,927 คน ผู้ที่การตรวจให้ผลบวกจะได้รับยา ACEI และเข้าสู่แบบจำลอง Markov จนเสียชีวิต (absorbing state) ซึ่งในจำนวนนี้มีผู้ที่ผลตรวจเป็นบวกจริง (เป็นโรคไตในระยะ microalbuminuria) และผลบวกลวง (คัดกรองพบว่าเป็น microalbuminuria แต่ผู้ป่วยอยู่ในระยะ normoalbuminuria) รวมอยู่ด้วยกัน ผู้ป่วยที่ผลการคัดกรองเป็นลบ (normoalbuminuria) ในปีแรกจำนวน 6,073 คน ซึ่งในจำนวนนี้เป็นผู้ที่คัดกรองพบผลลบจริง (ผู้ป่วยอยู่ในระยะ normoalbuminuria) มีจำนวน 5,929 คน และเป็นผลลบลวง (อยู่ในระยะ microalbuminuria แต่ตรวจคัดกรองไม่พบ) จำนวน 144 คน

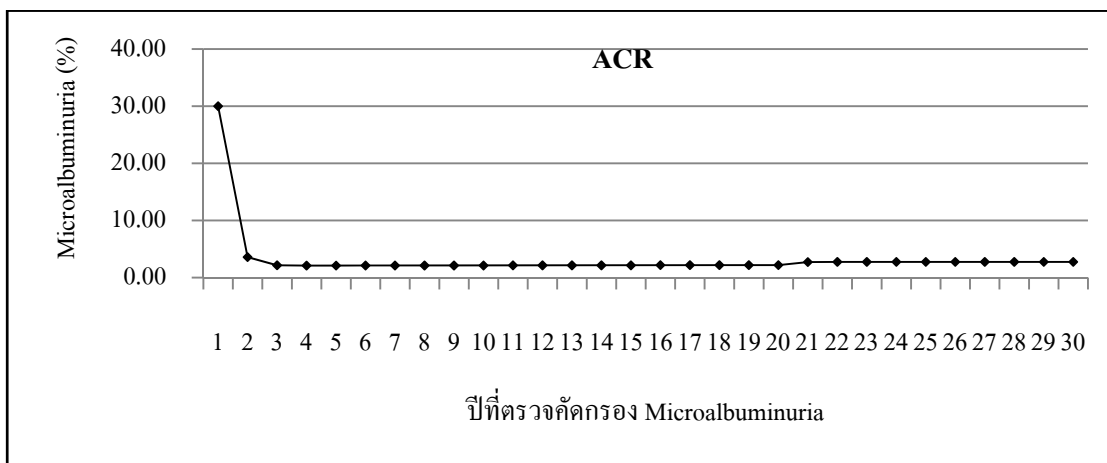
ผู้ป่วยที่ผลคัดกรองในปีแรกเป็นลบจะได้รับการคัดกรอง microalbuminuria ในปีต่อไป ซึ่งก่อนการคัดกรองในปีที่ 2 ผู้ป่วยจะมีการเปลี่ยนผ่านสถานะของโรคตามความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนผ่าน (transitional probability) ตามอายุที่เพิ่มขึ้นและระยะของโรคไตในผู้ป่วยเบาหวาน โดยผู้ป่วยที่ผลคัดกรองเป็นลบจริง (ระยะ normoalbuminuria) จะเข้าสู่การเปลี่ยนแปลงสถานะของโรคไตในระยะ normoalbuminuria ส่วนผู้ป่วยที่ผลตรวจเป็นลบลวง (ระยะ microalbuminuria) จะเข้าสู่การเปลี่ยนแปลงของโรคไตตามความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนผ่านในกลุ่มโรคไตในระยะ microalbuminuria ดังนั้น ที่อายุ 46 ปี ผู้ป่วยที่ได้รับการคัดกรองในปีที่ 2 จะเป็นจำนวน 5,913 คน จากผู้ที่ได้รับการคัดกรองและมีผลเป็นลบจำนวน 6,073 คนในปีที่ 1

กระบวนการคัดกรองผู้ป่วยเบาหวานที่ผลตรวจเป็นลบจะดำเนินการต่อเนื่องทุกปีจนเสียชีวิต ซึ่งเป็นจำนวนทั้งสิ้น 30 รอบ (ปี) หรือที่อายุ 75 ปี (ตารางที่ 27 เป็นผลที่ได้จากการคัดกรอง microalbuminuria โดยใช้ urine dipsticks และตารางที่ 28 เป็นผลจากการคัดกรองโดยใช้การตรวจ albumin/ creatinine ratio ในภาคผนวก ข)

การคัดกรอง microalbuminuria ด้วย urine dipsticks และ albumin/ creatinine ratio ในปีแรกจะได้จำนวนผู้ป่วยที่เป็น microalbuminuria (disease positive) เป็นจำนวนมากที่สุด คือ ร้อยละ 30 ตามความชุกของ microalbuminuria ในผู้ป่วยเบาหวานที่เป็นคนไทย ผู้ป่วยที่อยู่ในระยะ normoalbuminuria ที่เหลืออยู่จะได้รับการตรวจคัดกรองในปีที่ 2 ซึ่งพบภาวะ microalbuminuria ได้ร้อยละ 4 และตั้งแต่ในปีที่ 3 เป็นต้นไปพบประมาณร้อยละ 2-3 ดังภาพที่ 9 และ 10

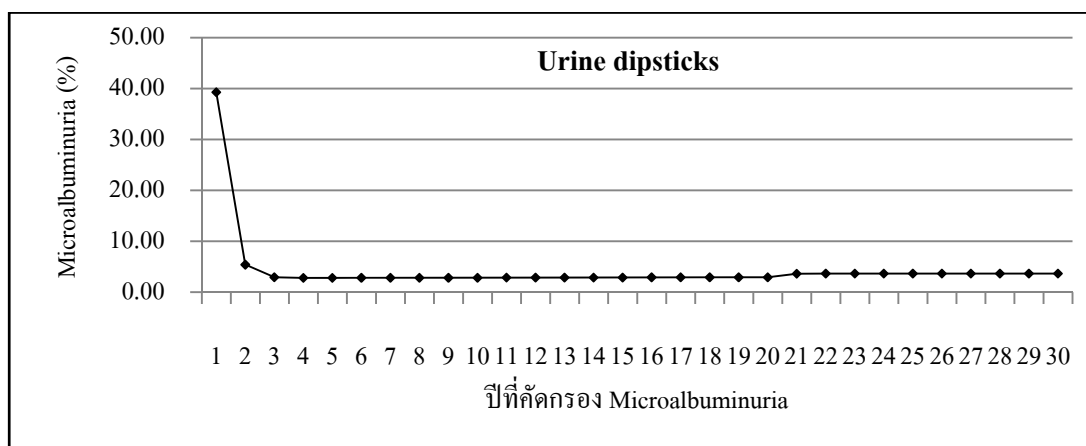


ภาพที่ 9 ความชุกของ microalbuminuria (disease positive) ที่คัดกรองด้วย urine dipsticks

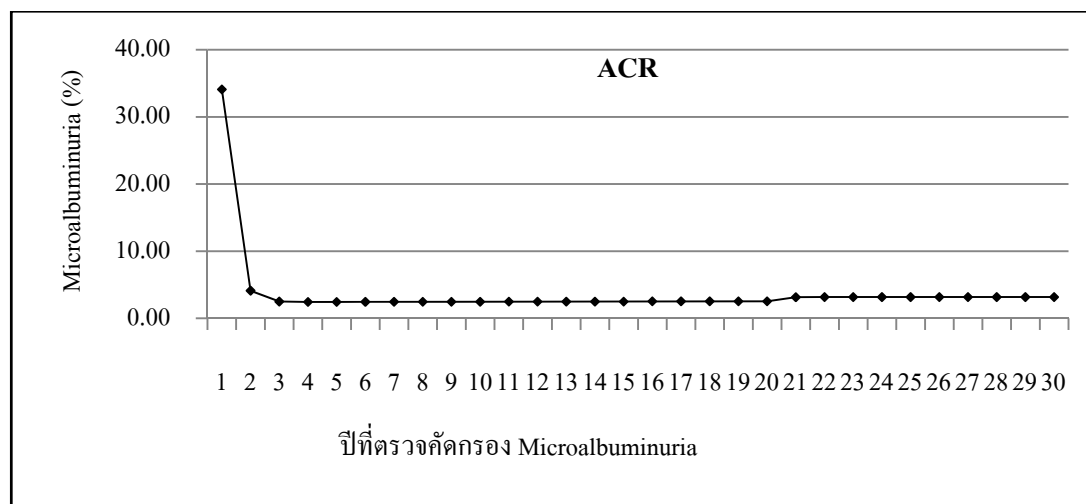


ภาพที่ 10 ความชุกของ microalbuminuria (disease positive) ที่คัดกรองด้วย ACR

เมื่อพิจารณาผู้ป่วยเบาหวานที่มีภาวะ microalbuminuria จากเครื่องมือตรวจให้ผลบวก (test positive) พบว่าการตรวจคัดกรองในปีแรกพบ microalbuminuria ร้อยละ 39.3 จากการตรวจด้วย urine dipsticks และร้อยละ 34.1 จากการตรวจด้วย ACR การคัดกรองผู้ป่วยส่วนที่เหลือ (test negative) จากทั้งสองวิธีในปีที่ 2 พบ microalbuminuria ประมาณร้อยละ 4-5 และตั้งแต่ปีที่ 3 เป็นต้นไปพบ microalbuminuria ประมาณร้อยละ 2-3 ดังภาพที่ 11 และ 12



ภาพที่ 11 ความชุกของ microalbuminuria ที่ได้จาก urine dipsticks (test positive)



ภาพที่ 12 ความชุกของ microalbuminuria ที่ได้จาก ACR (test positive)

4.4 ผลการประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

4.4.1 การวิเคราะห์ต้นทุน-ผลได้ของการคัดกรอง microalbuminuria ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในมุมมองของผู้จ่ายเงิน (payer)

ตารางที่ 16 ตัวแปรที่ใช้วิเคราะห์ต้นทุน-ผลได้ในแบบจำลอง Markov ต่อคนต่อปี

ตัวแปร	ข้อมูล
ต้นทุน (บาท)	
• ยา enaril® 20 mg (1/2 tab)	91.25
• Urine dipsticks ยี่ห้อ Micral test®	150
• Albumin/ creatinine ratio จากการตรวจด้วย DCA Vantage™ Analyzer	250
ผลได้ (บาท)	
• ค่าบำบัดทดแทนไตที่จะประหยัดได้ (cost saving) จากแบบจำลองโดยค่าบำบัดทดแทนไต*ที่ต้องจ่าย ณ ปัจจุบัน	195,838.56
ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนสถานะสุขภาพโรคไต	
• ผู้ป่วยกลุ่มที่ไม่ได้รับยา ACEI	ตารางที่ 25
• ผู้ป่วยกลุ่มที่ได้รับยา ACEI	ตารางที่ 26
อัตราลด (discount rate) (%)	3

*ต้นทุนการบำบัดทดแทนไตใช้การถ่วงน้ำหนักระหว่างการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม และการล้างไตทางช่องท้อง

ค่าตัวแปรที่ใช้วิเคราะห์ต้นทุน-ผลได้ในแบบจำลอง Markov ต่อคนต่อปีแสดงในตารางที่ 16 ซึ่งผลได้จากการคัดกรอง microalbuminuria พิจารณาจากต้นทุนที่จะประหยัดได้จากการชะลอการเกิด ESRD เนื่องจากผู้ป่วยได้รับยา ACEI ทั้งนี้ ต้นทุนการบำบัดทดแทนไตในแบบจำลอง Markov ใช้ต้นทุนการบำบัดทดแทนไตที่ถ่วงน้ำหนักระหว่างการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม และการล้างไตทางช่องท้องเป็นจำนวนเงิน 195,838.56 บาท

ผู้ป่วยเบาหวานจำนวน 10,000 คนที่ได้รับการคัดกรอง microalbuminuria ด้วย urine dipsticks และได้รับยา ACEI มีต้นทุนรวมเป็นจำนวนเงิน 14,738,081.71 บาท และค่าบำบัดทดแทนไตที่ต้องจ่ายเมื่อเข้าสู่ระยะ ESRD เป็นจำนวนเงินรวม 10,554,065.05 บาท (ตารางที่ 29 ในภาคผนวก ก) ส่วนในกลุ่มที่ไม่ได้รับการคัดกรองจำนวน 10,000 คนมีต้นทุนการคัดกรองเป็น 0 บาท แต่ค่าบำบัดทดแทนไตที่ต้องจ่ายเมื่อเข้าสู่ระยะ ESRD เป็นจำนวนเงินรวม 13,546,100.78 บาท (ตารางที่ 30 ในภาคผนวก ก)

ผู้ป่วยเบาหวานจำนวน 10,000 คนที่ได้รับการคัดกรอง microalbuminuria ด้วยการตรวจหา albumin/ creatinine ratio ด้วยเครื่อง DCA Vantage™ Analyzer และได้รับยา ACEI มีต้นทุนรวมเป็นจำนวนเงิน 22,178,184.54 บาท และค่าบำบัดทดแทนไตที่ต้องจ่ายเมื่อเข้าสู่ระยะ ESRD เป็นจำนวนเงินรวม 9,648,229.70 บาท (ตารางที่ 31 ในภาคผนวก ค) ส่วนในกลุ่มที่ไม่ได้รับการคัดกรองจำนวน 10,000 คนมีต้นทุนการคัดกรองเป็น 0 บาท แต่ค่าบำบัดทดแทนไตที่ต้องจ่ายเมื่อเข้าสู่ระยะ ESRD เป็นจำนวนเงินรวม 12,911,930.98 บาท (ตารางที่ 32 ในภาคผนวก ค)

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (net present value) จากการคัดกรอง microalbuminuria จำนวน 10,000 คนด้วย urine dipsticks เปรียบเทียบกับการไม่คัดกรองเป็นจำนวนเงิน -11,746,045.98 บาท (-1,175 บาทต่อคน) ในขณะที่การคัดกรองด้วย albumin/ creatinine ratio เปรียบเทียบกับการไม่คัดกรองมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็น -18,914,483.25 บาท (-1,891 บาทต่อคน) ดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของการคัดกรอง microalbuminuria ทุกปี

ต้นทุน-ผลได้ (บาท)	Model 1		Model 2	
	ไม่คัดกรอง	คัดกรองด้วย dipsticks	ไม่คัดกรอง	คัดกรองด้วย ACR
ต้นทุน	-	14,738,081.71	-	22,178,184.54
ค่าบำบัดทดแทนไตที่ต้องจ่าย	13,546,100.78	10,554,065.05	12,911,930.98	9,648,229.70
ค่าบำบัดทดแทนไตที่ประหยัดได้	-	2,992,035.73	-	3,263,701.28
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ	-	-11,746,045.98	-	-18,914,483.25

ACR = albumin/ creatinine ratio

4.4.2 การวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผลของการคัดกรอง microalbuminuria ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในมุมมองของสังคม (society)

ตารางที่ 18 ตัวแปรที่ใช้วิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผลในแบบจำลอง Markov ต่อคนต่อปี

ตัวแปร	ข้อมูล
ต้นทุนการคัดกรอง microalbuminuria	
● ต้นทุนทางตรงทางการแพทย์ (บาท)	
○ ยา enaril [®] 20 mg (1/2 tab per day)	91.25
○ Urine dipsticks ยี่ห้อ Micral test [®]	150
○ ACR จากเครื่อง DCA Vantage [™] Analyzer	250
● ต้นทุนทางตรงที่ไม่ใช่ด้านการแพทย์ (บาท)	ตารางที่ 9
● ต้นทุนค่าเสียโอกาส (บาท)	ตารางที่ 9
ต้นทุนการบำบัดทดแทนไต	
● ต้นทุนทางตรงทางการแพทย์ (บาท)	
○ ยา enaril [®] 20 mg (1/2 tab)	91.25
○ การบำบัดทดแทนไต* (บาท)	195,838.56
● ต้นทุนทางตรงที่ไม่ใช่ด้านการแพทย์* (บาท)	6,052.61
● ต้นทุนค่าเสียโอกาส* (บาท)	17,245.59
ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนสถานะสุขภาพโรคไต	
● ผู้ป่วยที่ไม่ได้รับยา ACEI	ตารางที่ 25
● ผู้ป่วยที่ได้รับยา ACEI	ตารางที่ 26
อัตราลด (Discount rate) (%)	3
อรรถประโยชน์ (Utility)	
● Normoalbuminuria	0.72
● Microalbuminuria	0.72
● Macroalbuminuria	0.59
● Elevated serum creatinine**	0.59
● ESRD	0.55
● Dead	0

ACR = albumin/ creatinine ratio, *ใช้การถ่วงน้ำหนักระหว่างการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม และการล้างไตทางช่องท้อง, **ใช้อรรถประโยชน์เดียวกับ macroalbuminuria

ตารางที่ 18 แสดงค่าตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลอง Markov ในการวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผลของการคัดกรอง microalbuminuria เปรียบเทียบกับการไม่คัดกรอง อรรถประโยชน์ของผู้ป่วยในระยะที่มีครีเอตินินในซีรัมระดับสูงใช้อรรถประโยชน์เดียวกันกับ macroalbuminuria

ต้นทุน-ประสิทธิผลจากแบบจำลอง Markov ในการคัดกรอง microalbuminuria ในผู้ป่วยเบาหวานจำนวน 10,000 คนด้วย urine dipsticks พบว่าต้นทุนของการคัดกรอง และต้นทุนการรักษาเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 139,435,338.19 บาท จำนวนปีที่มีอายุยืนยาว (life expectancy) เป็น 64,823 ปี และมีจำนวนปีสุขภาพ (quality adjusted life years, QALYs) เป็น 40,878.63 QALYs (ตารางที่ 33 ในภาคผนวก ง) เมื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลองสำหรับผู้ที่ไม่ได้รับการคัดกรอง microalbuminuria พบว่ามีต้นทุนค่าบำบัดทดแทนไตเป็นเงิน 126,453,396.50 บาท จำนวนปีที่มีอายุยืนยาวเป็น 56,224 ปี และมีจำนวนปีสุขภาพ 36,601.84 QALYs (ตารางที่ 34 ในภาคผนวก ง)

ในส่วน of ต้นทุนและประสิทธิผลการคัดกรอง microalbuminuria ด้วยการตรวจหา albumin/ creatinine ratio (ACR) ด้วยเครื่อง DCA Vantage™ Analyzer พบว่ามีต้นทุนการคัดกรองและการรักษาเป็นเงิน 133,769,649.22 บาท มีจำนวนปีที่มีอายุยืนยาว 55,347 ปี และมีจำนวนปีสุขภาพ 35,220.38 QALYs (ตารางที่ 35 ในภาคผนวก ง) เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่คัดกรองพบว่าต้นทุนการรักษาเป็นเงิน 113,306,529.19 บาท จำนวนปีที่มีอายุยืนยาว 47,056 ปี และมีจำนวนปีสุขภาพ 31,076.43 QALYs (ตารางที่ 36 ในภาคผนวก ง)

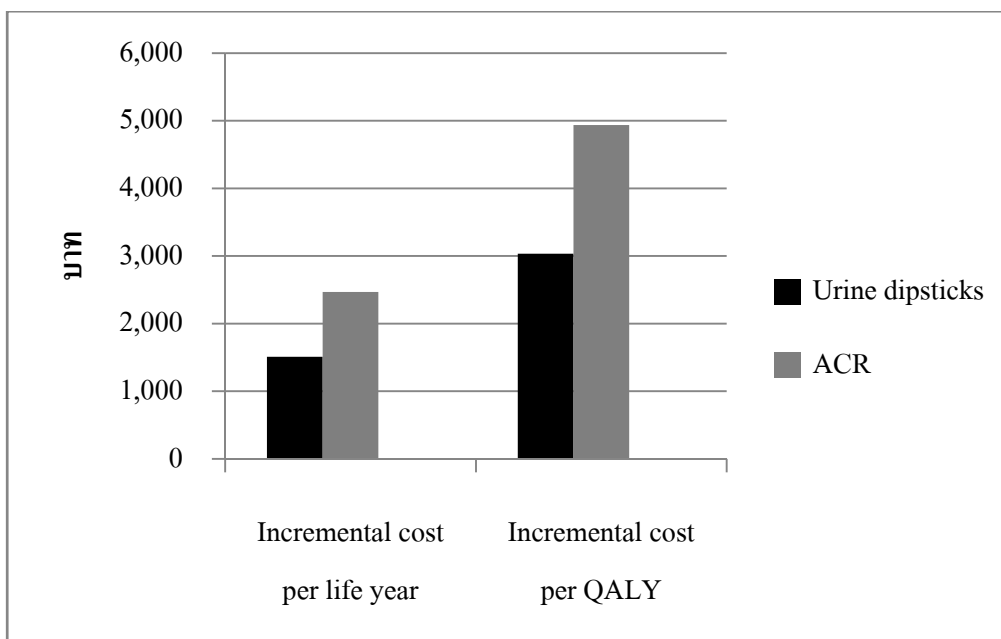
การคัดกรอง microalbuminuria จำนวน 10,000 คนด้วย urine dipsticks เมื่อเทียบกับการไม่คัดกรอง ใน Model 1 พบว่าต้นทุนจากการคัดกรองและไม่คัดกรอง รวมถึงต้นทุนเพิ่มขึ้น (incremental cost) ต่ำกว่า Model 2 ที่คัดกรองด้วย ACR เทียบกับไม่คัดกรอง ในขณะที่ผู้ป่วยมีอายุยืนยาวเพิ่มขึ้น (incremental life years) และจำนวนปีสุขภาพะเพิ่มขึ้น (incremental QALYs) สูงกว่า การคัดกรองด้วย ACR ส่งผลให้ต้นทุนที่ต้องจ่ายเพิ่มขึ้นต่อการมีอายุยืนยาวขึ้น 1 ปี (cost per life year) และ ต้นทุนที่ต้องจ่ายเพิ่มขึ้นต่อ QALY ของ การคัดกรองด้วย urine dipsticks ต่ำกว่าการคัดกรองด้วย ACR ดังตารางที่ 19 และภาพที่ 13

ตารางที่ 19 ต้นทุน-ประสิทธิผลของการคัดกรอง microalbuminuria เปรียบเทียบกับไม่คัดกรอง

ข้อมูล	Model 1		Model 2	
	ไม่คัดกรอง	คัดกรองด้วย dipsticks	ไม่คัดกรอง	คัดกรองด้วย ACR
Life-long cost (Baht)	126,453,396.50	139,435,338.19	113,306,529.19	133,769,649.22
Life Years	56,224	64,823	47,056	55,347
QALYs	36,601.84	40,878.63	31,076.43	35,220.38
Incremental cost (Baht)	-	12,981,941.68	-	20,463,120.03
Incremental life years	-	8,599	-	8,290
Incremental QALYs	-	4,276.79	-	4,143.96
ICER (Cost per LY gained)	-	1,509.71	-	2,468.29
ICER (Cost per QALY gained)	-	3,035.44	-	4,938.06

ICER = incremental cost-effectiveness ratio, QALY = quality adjusted life year, LY = life year,

ACR = albumin/ creatinine ratio



WTP = willingness to pay, ACR = albumin/ creatinine ratio,

QALY = quality adjusted life year

ภาพที่ 13 ICER ของการคัดกรอง microalbuminuria เปรียบเทียบกับไม่คัดกรอง

4.5 การวิเคราะห์ความไวของตัวแปร (sensitivity analysis)

4.5.1 การวิเคราะห์ความไวของตัวแปรในการศึกษาต้นทุน-ผลได้ของการคัดกรอง microalbuminuria ในมุมมองของผู้จ่ายเงิน

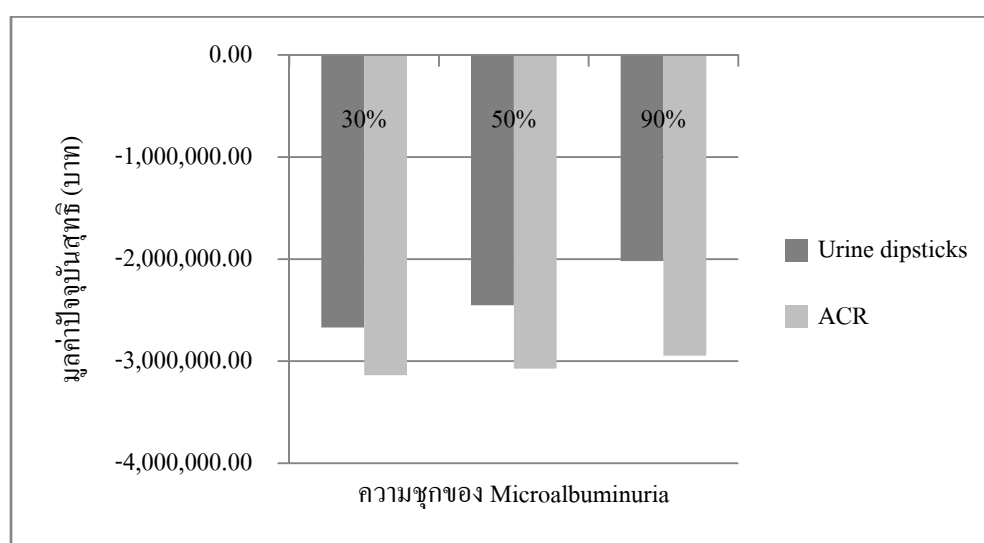
4.5.1.1 การวิเคราะห์ความไวของตัวแปรทางเดียว (one-way sensitivity analysis)

ตารางที่ 20 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของการคัดกรอง microalbuminuria ตามความชุก

ข้อมูล	Urine dipsticks vs No screening		ACR vs No screening			
	PPV (%)	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (บาท)	PPV (%)	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (บาท)		
ความชุกของ MA		คัดกรองทุกปี	คัดกรองปีที่ 1	คัดกรองทุกปี	คัดกรองปีที่ 1	
30 %	72.7	-11,746,045.98	-2,670,106.72	84.6	-18,914,483.25	-3,137,376.49
50 %	86.2	-9,016,028.78	-2,453,153.79	92.8	-16,360,161.21	-3,073,880.37
90 %	98.2	-3,461,619.10	-2,019,247.93	99.1	-6,603,497.32	-2,946,499.92

MA = microalbuminuria, ACR = albumin/ creatinine ratio, PPV = positive predictive value

การเปลี่ยนค่าความชุกของ microalbuminuria ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ให้เพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้ค่าพยากรณ์ให้ผลบวก (positive predictive value, PPV) ของการคัดกรองเพิ่มสูงขึ้น การคัดกรอง microalbuminuria ในผู้ป่วยเบาหวาน 10,000 คนด้วย urine dipsticks และ ACR โดยคัดกรองทุกปีและคัดกรองเฉพาะในปีแรกครั้งเดียว พบว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นลบทุกค่าความชุก แต่การคัดกรองเฉพาะปีแรกค่าติดลบน้อยกว่าการคัดกรองทุกปีเป็นจำนวนมากที่ความชุกต่ำ ดังตารางที่ 20 และภาพที่ 14



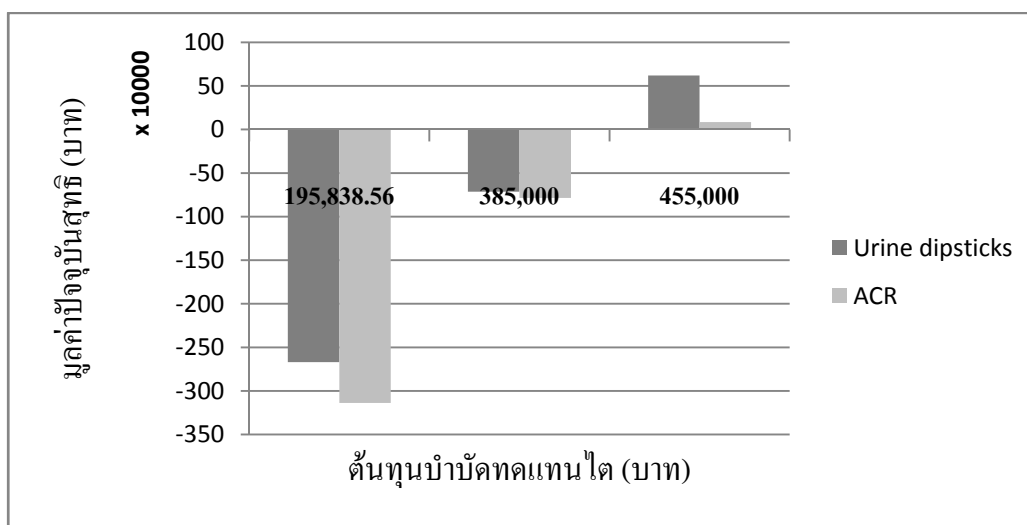
ภาพที่ 14 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของการคัดกรองเฉพาะปีแรกด้วย urine dipsticks และ ACR ตามความชุกของ microalbuminuria

ตารางที่ 21 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของการคัดกรอง microalbuminuria ตามตัวแปรต่างๆ

ข้อมูล	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (บาท)			
	Urine dipsticks vs No screening		ACR vs No screening	
	ทุกปี	เฉพาะปีแรก	ทุกปี	เฉพาะปีแรก
ต้นทุน strip test (3 strips / ปี)				
3 บาท/ 1 strip	-2,674,484.31	-1,260,106.72	-	-
10 บาท/ 1 strip	-4,025,567.97	-1,470,106.72	-	-
50 บาท/ 1 strip	-11,746,045.98	-2,670,106.72	-	-
จำนวน strip/ปี (Strip ละ 50 บาท)				
1	-5,312,314.30	-1,670,106.72	-	-
2	-8,529,180.14	-2,170,106.72	-	-
ต้นทุนการตรวจ ACR (บาท)				
10	-	-	-1,820,058.49	-737,376.49
250	-	-	-18,914,483.25	-3,137,376.49
ต้นทุนการบำบัดทดแทนไต (บาท)				
195,838.56	-11,746,045.98	-2,670,106.72	-18,914,483.25	-3,137,376.49
385,000	-8,856,023.65	-713,537.99	-15,540,535.48	-785,794.39
455,000	-7,786,558.55	619,089.10	-14,291,991.70	84,418.61
อัตราลด (discount rate)				
0%	-12,118,884.14	-2,900,459.61	-19,031,415.61	-3,221,382.75
3%	-11,746,045.98	-2,670,106.72	-18,914,483.25	-3,137,376.49
6%	-11,545,967.29	-2,559,687.78	-18,887,644.25	-3,124,728.11
ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนจาก micro- ไปเป็น macroalbuminuria				
0.0280	-11,746,045.98	-2,670,106.72	-18,914,483.25	-3,137,376.49
0.0840	-8,457,396.36	58,360.83	-15,492,931.59	-436,210.65
0.0980	-7,816,081.50	591,268.64	-14,822,390.54	90,726.88

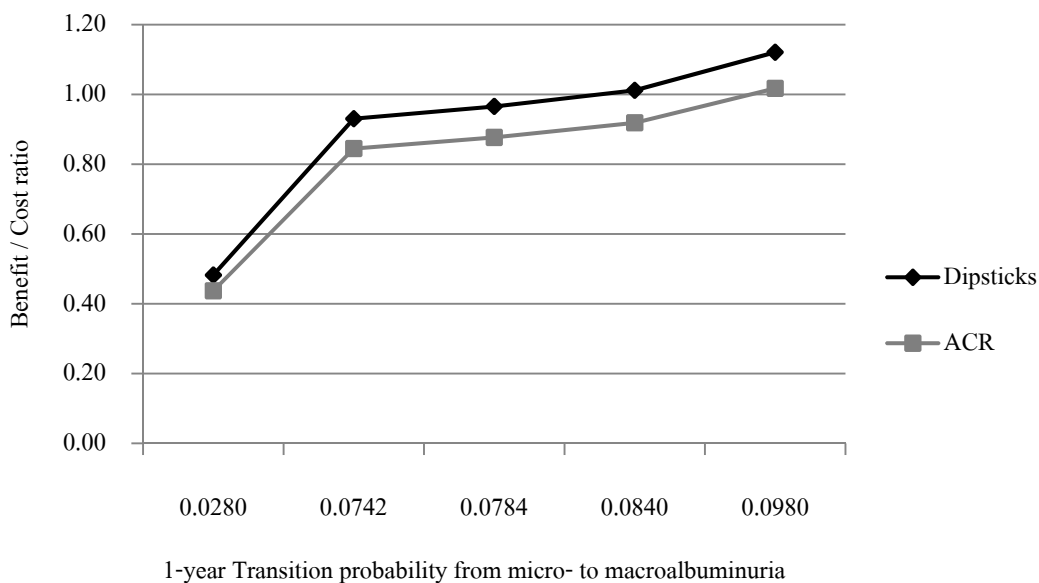
ACR = albumin/ creatinine ratio

จากตารางที่ 21 เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปรต่างๆ ในการคัดกรอง microalbuminuria พบว่าการคัดกรองผู้ป่วยเบาหวานจำนวน 10,000 คนด้วย urine dipsticks และ ACR มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นบวกเฉพาะปีแรก เมื่อต้นทุนการบำบัดทดแทนไตเพิ่มขึ้นจากเดิม 2.3 เท่า (จาก 195,838.56 บาท เป็น 455,000 บาท) ดังภาพที่ 15 หรือ ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนสถานะต่อปีจาก microalbuminuria ไปเป็น macroalbuminuria เพิ่มขึ้นจากเดิม 3 เท่า (จาก 0.028 เป็น 0.084) สำหรับการคัดกรองด้วย urine dipsticks และ 3.5 เท่า (จาก 0.028 เป็น 0.098) เมื่อคัดกรองด้วย ACR



ภาพที่ 15 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของการคัดกรอง microalbuminuria เฉพาะปีแรกเมื่อเปลี่ยนต้นทุนการบำบัดทดแทนไต

หากพิจารณาอัตราส่วนของผลได้ต่อต้นทุน (benefit/ cost ratio) เฉพาะปีแรกที่มีการคัดกรองตามการเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนสถานะจาก microalbuminuria ไปเป็น macroalbuminuria พบว่า benefit/ cost ratio ของการคัดกรอง microalbuminuria ด้วย dipsticks มีค่าเป็น 1 เมื่อความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนสถานะเพิ่มขึ้นเป็น 0.084 และ 0.098 สำหรับการคัดกรองด้วยการตรวจหา albumin/ creatinine ratio (ภาพที่ 16)



ACR = albumin/ creatinine ratio

ภาพที่ 16 Benefit/ cost ratio เฉพาะปีแรกตามความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนจาก microalbuminuria ไปเป็น macroalbuminuria

4.5.1.2 การวิเคราะห์ความไวของตัวแปรสองทาง (two-way sensitivity analysis) ใน

การคัดกรอง microalbuminuria เฉพาะปีแรก

การคัดกรอง microalbuminuria เฉพาะในปีแรก มูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นบวกเมื่อค่าความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนสถานะจาก microalbuminuria ไปเป็น macroalbuminuria เพิ่มขึ้น 2 เท่า (จาก 0.028 ไปเป็น 0.056) และลดต้นทุนการตรวจคัดกรองเหลือ 30 บาทต่อคนต่อปีสำหรับ dipsticks และ 80 บาทต่อคนต่อปีสำหรับการคัดกรองด้วยวิธี ACR (ตารางที่ 22)

ตารางที่ 22 มูลค่าปัจจุบันสุทธิปีแรกตามการเปลี่ยนต้นทุนคัดกรองและความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนจาก microalbuminuria เป็น macroalbuminuria จาก 0.028 เป็น 0.056

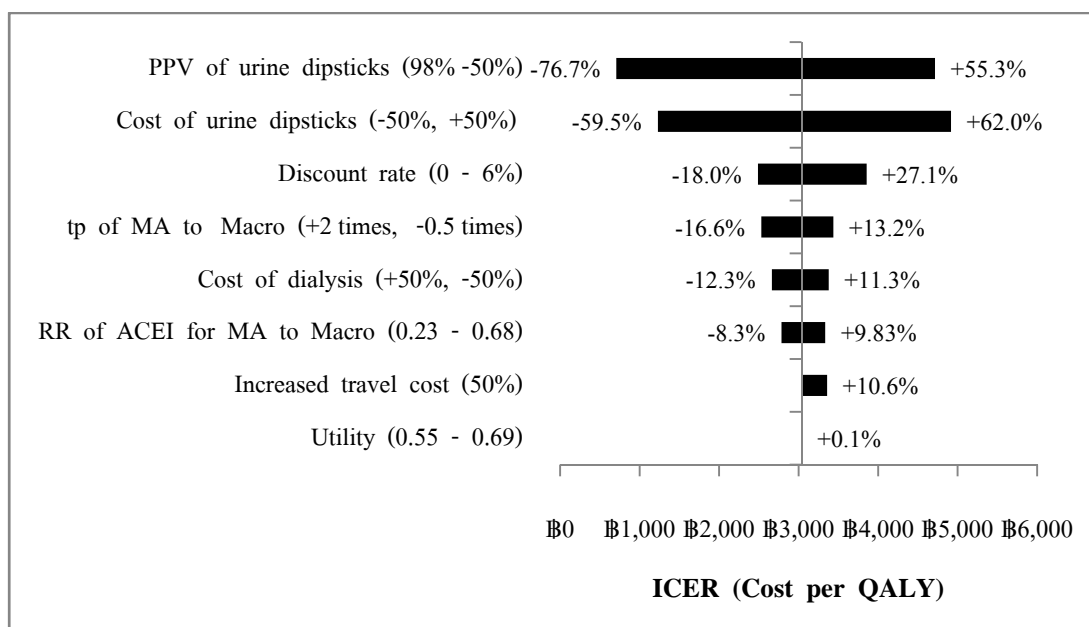
ต้นทุนคัดกรอง ต่อคนต่อปี	ต้นทุน (บาท)			การบำบัดทดแทนไต ที่ประหยัดได้ (บาท)	มูลค่าปัจจุบัน สุทธิ (บาท)
	คัดกรอง	การรักษา	รวม		
Strip test 30 บาท	300,000.00	3,541,692.66	3,841,692.66	3,869,033.83	27,341.16
ACR 80 บาท	800,000.00	2,957,884.37	3,757,884.37	3,803,552.76	45,668.39

ACR = albumin/ creatinine ratio

4.5.2 การวิเคราะห์ความไวตัวแปรในการศึกษาต้นทุน-ประสิทธิผลของการคัดกรอง microalbuminuria ในมุมมองทางสังคม

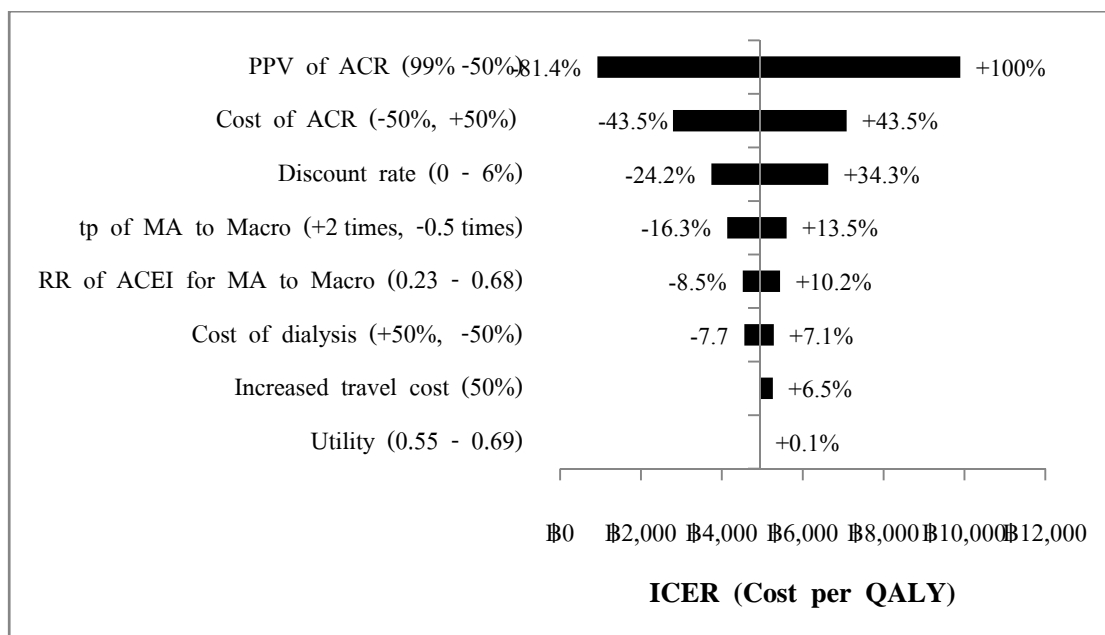
4.5.2.1 การวิเคราะห์ความไวของตัวแปรทางเดียว (One-way sensitivity analysis)

อัตราส่วนของต้นทุนส่วนเพิ่มต่อประสิทธิผลที่เพิ่มขึ้น (incremental cost-effectiveness ratio, ICER) ได้แก่ ต้นทุนที่เพิ่มขึ้นต่อหนึ่งปีที่มีอายุยืนขึ้น (cost per life year gained) และต้นทุนที่เพิ่มขึ้นต่อปีสุขภาวะ (cost per QALY gained) เปลี่ยนแปลงตามการเปลี่ยนค่าตัวแปรต่างๆ ของการคัดกรอง ได้แก่ ต้นทุนการคัดกรอง, ต้นทุนการบำบัดทดแทนไต, ต้นทุนค่าเดินทางของผู้ป่วย, อัตราลด, ค่าพยากรณ์ให้ผลบวกของการคัดกรองซึ่งสัมพันธ์กับความชุกของ microalbuminuria, ความน่าจะเป็นต่อปีของการเปลี่ยนสถานะจาก microalbuminuria ไปเป็น macroalbuminuria, ความเสี่ยงสัมพัทธ์ของประสิทธิผลของยา ACEI ในการเปลี่ยนสถานะจาก microalbuminuria ไปเป็น macroalbuminuria เมื่อเทียบกับยาหลอก และค่าอรรถประโยชน์ของผู้ป่วยระยะ ESRD การคัดกรองด้วย urine dipsticks แสดงในตารางที่ 23 และ ACR แสดงในตารางที่ 24 ทั้งนี้ ตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด ได้แก่ ค่าพยากรณ์ให้ผลบวกของการคัดกรอง microalbuminuria รองลงมา คือ ต้นทุนของการคัดกรอง (ภาพที่ 17 และ 18)



ICER = incremental cost-effectiveness ratio, QALY = quality adjusted life year, RR = relative risk, ACEI = angiotensin converting enzyme inhibitor, MA = microalbuminuria, Macro = macroalbuminuria, tp = transition probability

ภาพที่ 17 Sensitivity analysis ของการคัดกรองด้วย urine dipsticks เมื่อเปลี่ยนตัวแปรต่างๆ



ICER = incremental cost-effectiveness ratio, QALY = quality adjusted life year, RR = relative risk, ACEI = angiotensin converting enzyme inhibitor, MA = microalbuminuria, Macro = macroalbuminuria, tp = transition probability, ACR = albumin/ creatinine ratio

ภาพที่ 18 Sensitivity analysis ของการคัดกรองด้วย ACR เมื่อเปลี่ยนตัวแปรต่างๆ

ตารางที่ 23 ICER ของการคัดกรอง microalbuminuria ด้วย urine dipsticks เปรียบเทียบกับไม่คัดกรองตามการเปลี่ยนตัวแปรต่างๆ

ข้อมูล	ไม่คัดกรอง			การคัดกรองด้วย Urine dipsticks				
	Cost	Life Years	QALYs	Cost	Life Years	QALYs	ICER (Cost/LY)	ICER (Cost/QALY)
ต้นทุน 3 strips/ปี								
25 บาท/strip	126,453,396.50	56,224	36,601.84	134,609,700.07	64,823	40,878.63	948.52	1,907.11
50 บาท/strip	126,453,396.50	56,224	36,601.84	139,435,338.19	64,823	40,878.63	1,509.71	3,035.44
75 บาท/strip	126,453,396.50	56,224	36,601.84	147,478,068.38	64,823	40,878.63	2,445.02	4,915.99
100 บาท/strip	126,453,396.50	56,224	36,601.84	149,086,614.42	64,823	40,878.63	2,632.18	5,292.10
ต้นทุนบำบัดทดแทนไต								
100,000 บาท	119,824,438.13	56,224	36,601.84	134,270,597.98	64,823	40,878.63	1,679.98	3,377.80
195,838.56 บาท	126,453,396.50	56,224	36,601.84	139,435,338.19	64,823	40,878.63	1,509.71	3,035.44
300,000 บาท	133,658,032.15	56,224	36,601.84	145,048,598.86	64,823	40,878.63	1,324.64	2,663.34
385,000 บาท	139,537,309.60	56,224	36,601.84	149,629,249.24	64,823	40,878.63	1,173.62	2,359.70
ต้นทุนค่าเดินทางเพิ่มขึ้น 0%	126,453,396.50	56,224	36,601.84	139,435,338.19	64,823	40,878.63	1,509.71	3,035.44
ต้นทุนค่าเดินทางเพิ่มขึ้น 50%	146,574,449.40	56,224	36,601.84	160,935,856.67	64,823	40,878.63	1,670.24	3,357.99
อัตราลด								
0%	152,697,703.72	56,224	44,398.42	168,746,989.19	64,823	50,849.01	1,866.42	2,488.03
3%	126,453,396.50	56,224	36,601.84	139,435,338.19	64,823	40,878.63	1,509.71	3,035.44
6%	107,618,082.69	56,224	31,101.51	118,978,189.99	64,823	34,047.11	1,321.10	3,856.64

LYs = life years, QALYs = quality adjusted life years

ตารางที่ 23 (ต่อ) ICER ของการคัดกรอง microalbuminuria ด้วย urine dipsticks เปรียบเทียบกับไม่คัดกรองตามการเปลี่ยนตัวแปรต่างๆ

ข้อมูล	ไม่คัดกรอง			การคัดกรองด้วย Urine dipsticks					
	Cost	Life Years	QALYs	Cost	Life Years	QALYs	ICER (Cost/LY)	ICER (Cost/QALY)	
PPV (ความชุกของ microalbuminuria)									
50.3% (14%)	113,126,190.26	5,6155	3,6545.60	127,650,521.88	62,330	39,626.10	2,352.09	4,714.92	
72.7% (30%)	126,453,396.50	56,224	36,601.84	139,435,338.19	64,823	40,878.63	1,509.71	3,035.44	
90.3% (60%)	171,422,379.31	69,443	45,198.60	181,185,127.25	82,975	51,895.90	721.46	1,457.71	
98.2% (90%)	220,996,938.64	85,650	55,754.35	227,471,890.29	104,203	64,912.50	349.00	707.02	
ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนสถานะจาก micro- ไปเป็น macroalbuminuria									
0.014	126,429,533.12	57,706	37,486.74	139,470,723.75	65,518	41,280.73	1,669.26	3,437.34	
0.028	126,453,396.50	56,224	36,601.84	139,435,338.19	64,823	40,878.63	1,509.71	3,035.44	
0.056	126,694,422.96	53,757	35,103.89	139,392,009.75	63,520	40,121.91	1,300.47	2,530.40	
RR ของ ACEI vs placebo									
0.23	126,453,396.50	56,224	36,601.84	139,390,152.09	65,466	41,248.39	1,399.74	2,784.16	
0.45	126,453,396.50	56,224	36,601.84	139,435,338.19	64,823	40,878.63	1,509.71	3,035.44	
0.68	126,453,396.50	56,224	36,601.84	139,491,448.79	64,189	40,512.81	1,637.04	3,333.71	
Utility of ESRD									
0.55	126,453,396.50	56,224	36,601.84	139,435,338.19	64,823	40,878.63	1,509.71	3,035.44	
0.69	126,453,396.50	56,224	36,611.52	139,435,338.19	64,823	40,886.18	1,509.71	3,036.96	

LYs = life years, QALYs = quality adjusted life years

ตารางที่ 24 ICER ของการคัดกรอง microalbuminuria ด้วย ACR เปรียบเทียบกับไม่คัดกรองตามการเปลี่ยนตัวแปรต่างๆ

ตัวแปร	ไม่คัดกรอง			การคัดกรองด้วยการตรวจ ACR				
	Cost	Life Years	QALYs	Cost	Life Years	QALYs	ICER (Cost/LY)	ICER (Cost/QALY)
ต้นทุนคัดกรอง								
125 บาท	113,306,529.19	47,056	31,076.43	124,866,621.53	55,347	35,220.38	1,394.39	2,789.63
250 บาท	113,306,529.19	47,056	31,076.43	133,769,649.22	55,347	35,220.38	2,468.29	4,938.06
375 บาท	113,306,529.19	47,056	31,076.43	142,672,676.91	55,347	35,220.38	3,542.19	7,086.50
500 บาท	113,306,529.19	47,056	31,076.43	151,575,704.60	55,347	35,220.38	4,616.08	9,234.94
ต้นทุน RRT								
100,000 บาท	106,986,943.98	47,056	31,076.43	128,897,528.77	55,347	35,220.38	2,642.89	5,287.36
195838.56 บาท	113,306,529.19	47,056	31,076.43	133,769,649.22	55,347	35,220.38	2,468.29	4,938.06
300,000 บาท	120,174,924.83	47,056	31,076.43	139,064,878.22	55,347	35,220.38	2,278.53	4,558.44
385,000 บาท	125,779,816.69	47,056	31,076.43	143,386,001.74	55,347	35,220.38	2,123.68	4,248.64
ต้นทุนค่าเดินทางเพิ่มขึ้น 0%	113,306,529.19	47,056	31,076.43	133,769,649.22	55,347	35,220.38	2,468.29	4,938.06
ต้นทุนค่าเดินทางเพิ่มขึ้น 50%	130,721,080.87	47,056	31,076.43	152,518,592.46	55,347	35,220.38	2,629.25	5,260.07
อัตราลด								
0%	135,683,075.03	47,056	37,359.60	158,980,949.26	55,347	43,587.38	2,810.22	3,740.96
3%	113,306,529.19	47,056	31,076.43	133,769,649.22	55,347	35,220.38	2,468.29	4,938.06
6%	97,079,414.43	47,056	26,602.77	116,060,407.01	55,347	29,465.48	2,289.51	6,630.42

LYs = life years, QALYs = quality adjusted life years, RRT = renal replacement therapy

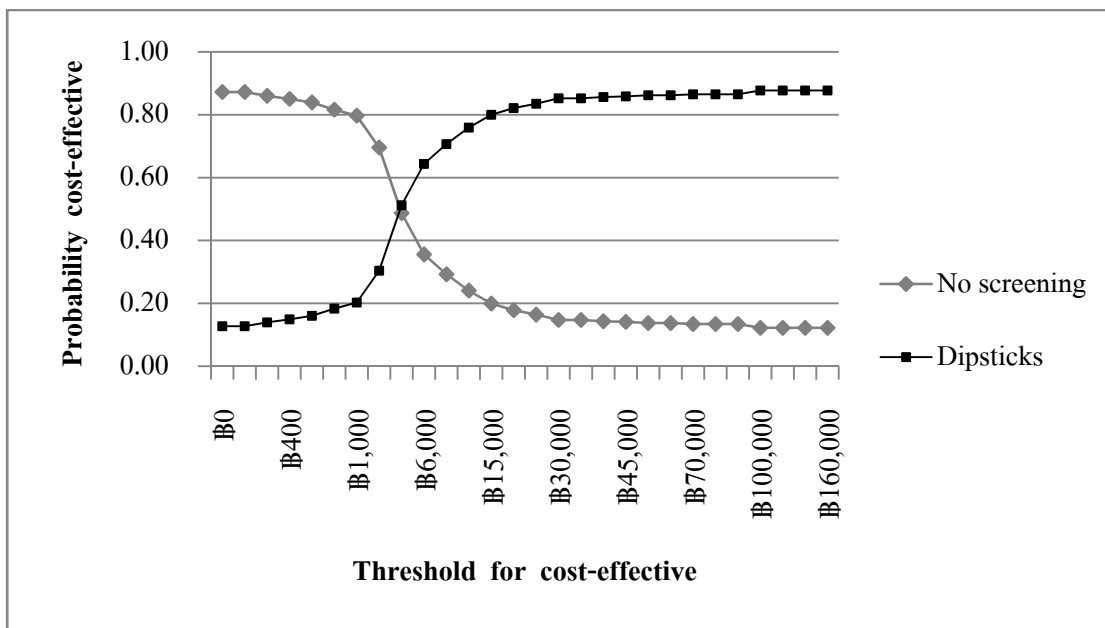
ตารางที่ 24 (ต่อ) ICER ของการคัดกรอง microalbuminuria ด้วย ACR เปรียบเทียบกับไม่คัดกรองตามการเปลี่ยนตัวแปรต่างๆ

ตัวแปร	ไม่คัดกรอง			การคัดกรองด้วยการตรวจ ACR				
	Cost	Life Years	QALYs	Cost	Life Years	QALYs	ICER (Cost/LY)	ICER (Cost/QALY)
PPV (ความชุกของ microalbuminuria)								
50.2% (7.3%)	92,309,179.35	4,5397	30,154.11	116,125,993.69	50,180	32,560.48	4,979.54	9,897.42
84.6% (30%)	113,306,529.19	47,056	31,076.43	133,769,649.22	55,347	35,220.38	2,468.29	4,938.06
95.1% (60%)	165,314,933.52	65,075	42,606.21	179,836,302.49	78,468	49,244.62	1,084.22	2,187.48
99.1% (90%)	219,870,803.34	84,739	55,219.72	228,298,622.90	103,283	64,373.37	454.46	920.71
ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนสถานะ จาก micro- ไปเป็น macroalbuminuria								
0.014	113,267,554.80	48,528	31,960.28	133,790,549.36	56,042	35,622.90	2,731.59	5,603.36
0.028	113,306,529.19	47,056	31,076.43	133,769,649.22	55,347	35,220.38	2,468.29	4,938.06
0.056	113,580,258.40	44,606	29,581.87	133,756,148.56	54,046	34,463.41	2,137.39	4,133.10
RR ของ ACEI vs placebo								
0.23	113,306,529.19	47,056	31,076.43	133,730,504.57	56,002	35,597.88	2,283.21	4,517.13
0.45	113,306,529.19	47,056	31,076.43	133,769,649.22	55,347	35,220.38	2,468.29	4,938.06
0.68	113,306,529.19	47,056	31,076.43	133,819,848.57	54,701	34,846.88	2,683.48	5,440.55
Utility of ESRD								
0.55	113,306,529.19	47,056	31,076.43	133,769,649.22	55,347	35,220.38	2,468.29	4,938.06
0.69	113,306,529.19	47,056	31,085.66	133,769,649.22	55,347	35,227.50	2,468.29	4,940.59

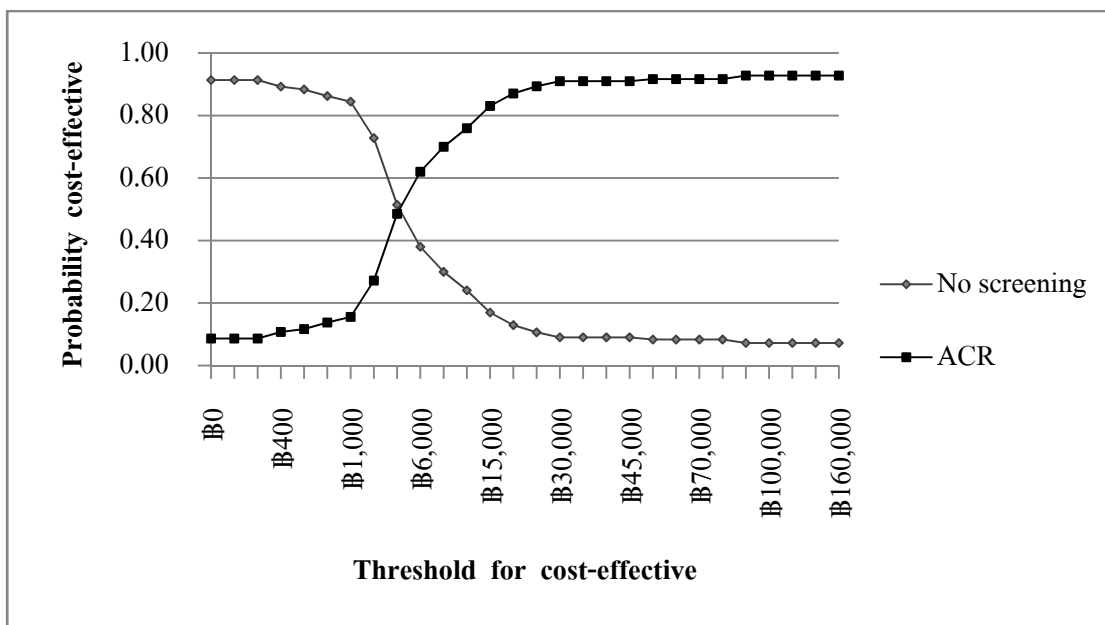
LYs = Life years, QALYs = Quality adjusted life years, ESRD = end stage renal disease

4.5.2.2 การวิเคราะห์ความไวตามความน่าจะเป็น (probabilistic sensitivity analysis)

การสุ่มค่าตัวเลขของตัวแปรจำนวน 1,000 ครั้ง พบว่าการคัดกรอง microalbuminuria ด้วยการใช้ urine dipsticks และ ACR มีโอกาสเกิดความคุ้มค่าร้อยละ 90 เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ขององค์การอนามัยโลกที่ประมาณ 120,000 บาท (ภาพที่ 19 และ 20)



ภาพที่ 19 Cost-effectiveness acceptability curve ของการคัดกรอง microalbuminuria ด้วย dipsticks



ตารางที่ 20 Cost-effectiveness acceptability curve ของการคัดกรอง microalbuminuria ด้วย ACR

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

1. การวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผลผลของการคัดกรอง microalbuminuria ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในมุมมองของสังคม

การประเมินความคุ้มค่าของการตรวจคัดกรอง microalbuminuria ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ทุกปีมีความคุ้มค่ามากเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ตรวจคัดกรอง เนื่องจากต้นทุนที่ต้องจ่ายเพิ่มขึ้นต่อหนึ่งปีสุขภาวะ (incremental cost per QALY gained) ที่เพิ่มขึ้นจากการคัดกรองด้วย urine dipsticks และการตรวจคัดกรอง albumin/ creatinine ratio (ACR) มีค่าน้อยกว่า 1 เท่าของของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อหัวประชากร (GDP per capita) ตามเกณฑ์แนะนำขององค์การอนามัยโลก หรือประมาณ 120,000 บาท

2. การวิเคราะห์ต้นทุน-ผลได้ของการคัดกรอง microalbuminuria ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในมุมมองของผู้จ่ายเงิน (third party payer)

การตรวจคัดกรองภาวะ microalbuminuria ทุกปีในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ด้วย urine dipsticks หรือการตรวจหา albumin/ creatinine ratio (ACR) เปรียบเทียบกับการไม่คัดกรองพบว่าไม่คุ้มค่าการลงทุน เมื่อพิจารณาจากมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (net present value) ที่มีค่าเป็นลบจากการคัดกรองทั้งสองวิธี เนื่องจากต้นทุนที่สามารถประหยัดได้ (cost saving) มีค่าน้อยกว่าต้นทุนของการคัดกรองและค่ายา ACEI

อภิปรายผลการวิจัย

การวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผลของการคัดกรอง microalbuminuria คุ้มค่ามากในการลงทุนเมื่อใช้เกณฑ์แนะนำขององค์การอนามัยโลก ที่กำหนดไว้ที่ 1 เท่าของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ ในขณะที่การศึกษาระดับความเต็มใจจ่าย (threshold of willingness to pay) ต่อปีสุขภาวะสำหรับการป้องกันโรคในประเทศไทย (ไม่ใช่เกณฑ์กำหนดของประเทศ) พบว่าความคุ้มค่าของการป้องกันโรคไม่ควรเกิน 0.5 เท่าของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัวประชากร หรือประมาณ 60,000 บาทต่อหัวประชากรในปี พ.ศ.2551 และสำหรับการรักษาโรคไม่ควรเกิน 1 เท่าของ GDP per capita หรือประมาณ 120,000 บาท[99] อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะใช้ระดับความเต็มใจจ่ายของการป้องกันโรค การคัดกรอง microalbuminuria ทั้งสองวิธีจากการศึกษาที่มีความคุ้มค่า

เกิดขึ้น การวิเคราะห์ความไวโดยการเปลี่ยนค่าตัวแปรพบว่าการคัดกรองยังคงมีความคุ้มค่ามากแม้เปลี่ยนค่าของตัวแปรทีละตัว หรือเปลี่ยนค่าตัวแปรทุกตัวพร้อมกัน ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ Kiberd[73] และ Adarkwah[78] ที่ประเมินต้นทุน-ประสิทธิผลของการให้ยา ACEI กับผู้ป่วยเบาหวานเพื่อป้องกันความเสื่อมของไต พบว่าคุ้มค่ากว่าการคัดกรอง microalbuminuria ก่อนการให้ยา เช่นเดียวกับการศึกษาของ Kiberd[70] ในประเทศออสเตรเลีย พบว่าการคัดกรองภาวะ microalbuminuria ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 ก่อนให้ยา ACEI ไม่คุ้มค่าเมื่อเทียบกับการคัดกรองภาวะความดันโลหิตสูงร่วมกับภาวะ macroalbuminuria แล้วให้ยา

การวิเคราะห์ต้นทุน-ผลได้ของตรวจคัดกรองภาวะ microalbuminuria ไม่คุ้มค่าการลงทุนในระบบสาธารณสุขหากพิจารณาในมุมมองของผู้จ่ายเงิน เมื่อทำการวิเคราะห์ความไวของตัวแปรทางเดียวเฉพาะการคัดกรองในปีแรก พบว่าความคุ้มค่าจะเกิดขึ้นเมื่อต้นทุนการบำบัดทดแทนไตสูงขึ้นจากที่เป็นอยู่เดิม 2.3 เท่า หรือความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนสถานะจากระยะ microalbuminuria ไปเป็น macroalbuminuria เพิ่มขึ้น 3 เท่าสำหรับการคัดกรองด้วย urine dipsticks และ 3.5 เท่าเมื่อคัดกรองด้วย ACR ความคุ้มค่าอาจเกิดได้อีกในกรณีที่ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนสถานะเพิ่มขึ้นจากเดิม 2 เท่า และค่าตรวจคัดกรองด้วย urine dipsticks ลดลง 5 เท่า (เหลือ 30 บาทต่อคนต่อปี) และการตรวจด้วยวิธี ACR ลดลง 3 เท่า (เหลือ 80 บาทต่อคนต่อปี) จากการศึกษาวิเคราะห์ความไวแสดงให้เห็นว่าการประเมินต้นทุน-ผลได้มีโอกาสมคุ้มค่าในปีแรกของการคัดกรองเท่านั้น เนื่องจากได้จำนวนผู้ป่วยมากที่สุด ซึ่งพบว่าตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อให้เกิดความคุ้มค่าในการตรวจคัดกรอง microalbuminuria ที่สำคัญ ได้แก่ ค่าบำบัดทดแทนไตที่เพิ่มสูงขึ้น และความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลงสถานะโรคไตจากระยะ microalbuminuria ไปเป็นระยะ macroalbuminuria ต่อปีเพิ่มสูงขึ้น ในกรณีที่ความน่าจะเป็นเพิ่มขึ้นไม่มาก ต้องพิจารณาคัดต้นทุนค่าคัดกรองร่วมด้วยจึงจะเกิดความคุ้มค่า

หากเปรียบเทียบระหว่างต้นทุน-ผลได้กับต้นทุน-ประสิทธิผลในการคัดกรอง microalbuminuria ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 พบว่าต้นทุนและผลที่ได้รับในการคัดกรอง microalbuminuria เปรียบเทียบกับการไม่คัดกรองพบว่าขาดทุนเป็นจำนวนเงิน 1,174.61 บาท และ 1,891.45 บาทต่อคนกรณีที่คัดกรองด้วย urine dipsticks และ ACR ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับ การประเมินต้นทุน-ประสิทธิผลของการคัดกรองในมุมมองทางสังคมพบว่า ต้นทุนที่ต้องจ่ายเพิ่มต่อการมีอายุยืนหนึ่งปี (cost per life gained) เป็นจำนวนเงิน 1,509.65 บาท และ 2,468.37 บาท ตามลำดับ ซึ่งพบว่าต้นทุนจากการประเมินทั้งสองวิธีแตกต่างกันไม่มาก หากพิจารณาการวัดผลเป็นปีสุขภาพ ต้นทุนที่ต้องจ่ายจะสูงขึ้นกว่าต้นทุนสำหรับปีที่มิอายุยืนขึ้น การวัดผลเป็นคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นของผู้ป่วยเป็นประเด็นสำคัญในมุมมองทางสังคมซึ่งพบว่ามีความคุ้มค่ามาก ผู้กำหนดนโยบาย

และผู้จ่ายเงินสามารถให้การคัดกรอง microalbuminuria บรรลุอยู่ในชุดสิทธิประโยชน์เพื่อให้การดูแลผู้ป่วยเบาหวานได้ภายใต้เงื่อนไขที่ประเทศไทยมีงบประมาณเพียงพอในการสนับสนุนการคัดกรองได้ การประเมินต้นทุน-ผลได้ในมุมมองของผู้จ่ายเงิน โดยคาดการณ์ว่าจะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการบำบัดทดแทนไตในอนาคตนั้น พบว่าไม่คุ้มค่าในการลงทุนในระบบสาธารณสุข เนื่องจากต้นทุนการบำบัดทดแทนไตของประเทศไทยในระบบประกันสุขภาพได้รับการบรรจุอยู่ในชุดสิทธิประโยชน์ของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติอยู่แล้ว และมีต้นทุนที่ถูกลงมากเมื่อเทียบกับสถานบริการสุขภาพภาคเอกชน หรือเมื่อเทียบกับต่างประเทศ ในกรณีที่ผู้ป่วยไตวายเรื้อรังเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการบำบัดทดแทนไต อาทิ การติดเชื้อในกระแสโลหิต และต้องเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลเป็นระยะเวลาานาน ทำให้เกิดต้นทุนที่ต้องใช้ในการรักษาภาวะแทรกซ้อน ซึ่งส่งผลให้ต้นทุนที่สามารถประหยัดได้หากคัดกรองและป้องกันโรคไตระยะสุดท้ายเพิ่มสูงขึ้น มูลค่าปัจจุบันสุทธิจะมีค่าเพิ่มขึ้น ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ Borch-Johnsen[72] ที่วิเคราะห์ต้นทุน-ผลได้ของการคัดกรอง microalbuminuria และได้รับยา ACEI ในมุมมองของกองทุนรักษาโรคแห่งประเทศไทยเยอรมัน พบว่าต้นทุนรวม (ค่าคัดกรอง ค่ายา ค่ารักษา) จะสมดุลกับต้นทุนที่สามารถประหยัดได้ (cost saving) หากอัตราการเกิดแอลบูมินในปัสสาวะต่อปีลดลงจากร้อยละ 20 เป็นร้อยละ 18 ซึ่งเป็นผลมาจากประสิทธิภาพของยา โดยประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นทำให้ต้นทุนที่สามารถประหยัดได้เพิ่มขึ้น มีความคุ้มค่างมากขึ้น

การประเมินความคุ้มค่าด้วยการวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผลของการคัดกรอง microalbuminuria มีข้อดีในการชี้ประเด็นที่ชัดเจนของต้นทุนที่ต้องจ่ายเพิ่ม (incremental cost) ต่อผลลัพธ์ที่เพิ่มขึ้นหนึ่งหน่วย และเมื่อวิเคราะห์ในมุมมองทางสังคมจะได้ทราบถึงต้นทุนที่แท้จริงที่เกิดขึ้นในระบบสุขภาพ การวิเคราะห์นี้มีข้อดียกรณิวัดผลลัพธ์เป็นปีสุขภาวะ (QALY) ซึ่งผู้จ่ายเงิน หรือผู้กำหนดนโยบายอาจไม่เข้าใจความหมายของปีสุขภาวะ รวมถึงการวัดคุณภาพชีวิตอาจมีความคลาดเคลื่อนจากขั้นตอนการเก็บข้อมูล หรือความเข้าใจของผู้ป่วยในการตอบคำถามตามเครื่องมือที่วัด เมื่อเปรียบเทียบกับวิเคราะห์ในลักษณะต้นทุน-ผลได้ พบว่ามีข้อดีในมุมมองของผู้จ่ายเงิน หรือผู้กำหนดนโยบายเห็นความชัดเจนของผลที่จะได้จากการลงทุนเป็นรูปตัวเงินว่าให้ผลกลับมาเป็นจำนวนเงินเท่าใด ซึ่งเหมาะสมกับการลงทุนในลักษณะการคัดกรอง microalbuminuria เพื่อชะลอการเกิดโรคไตระยะสุดท้าย เป็นการลดค่าใช้จ่ายที่มีโอกาสเกิดขึ้นจากการล้างไตในอนาคตให้ช้าลง ซึ่งวิธีนี้มีข้อดีอยู่ในประเด็นที่ไม่สะท้อนต้นทุนที่เกิดขึ้นทั้งหมด เนื่องจากทำในมุมมองของผู้จ่ายเงิน ต้นทุนจำนวนไม่น้อยเกิดขึ้นกับผู้ป่วยและญาติ รวมถึงการเปลี่ยนผลที่เกิดขึ้นต่อสุขภาพเป็นรูปตัวเงินว่าคุ้มหรือไม่ อาจไม่เหมาะสมในประเด็นด้านจริยธรรมและมนุษยธรรม ซึ่งผู้ป่วยควรได้รับการดูแลรักษาอย่างเหมาะสมและเท่าเทียมกันตามมาตรฐานการรักษาโรค

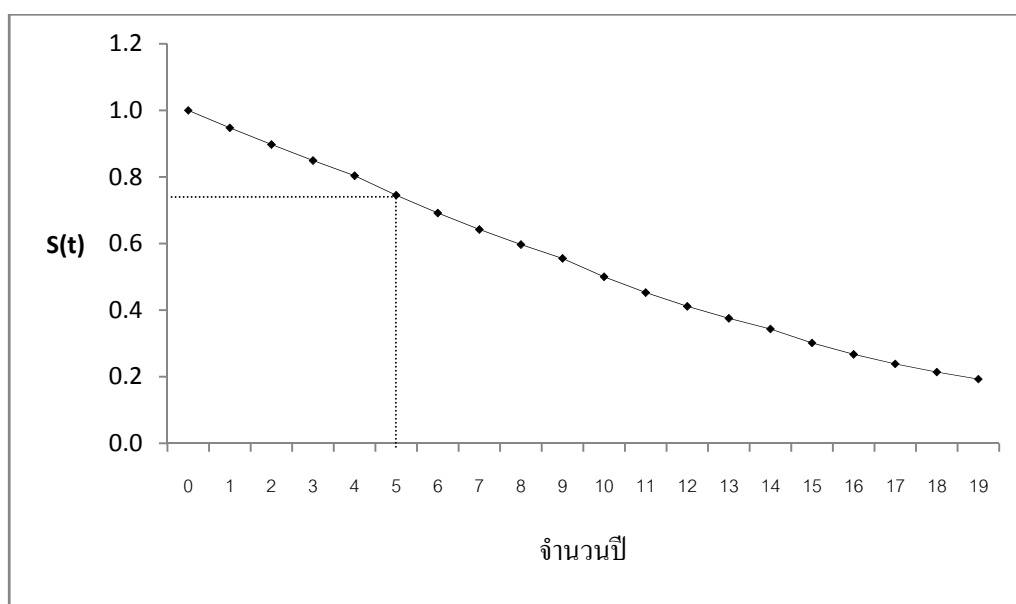
เมื่อพิจารณาการตรวจคัดกรอง microalbuminuria ในผู้ป่วยเบาหวานในแต่ละปี พบว่า คุ่มค่ามากที่สุดในปีแรกเมื่อเทียบกับการคัดกรองต่อเนื่องทุกปี เนื่องจากได้จำนวนผู้ป่วยที่มีภาวะ microalbuminuria มากที่สุด ซึ่งคือความชุกของ microalbuminuria เมื่อคัดกรองผู้ป่วยกลุ่มเดิมที่มี ผลการคัดกรองเป็นลบต่อเนื่องในปีต่อๆ ไป พบว่าจำนวนผู้ป่วยลดลงเมื่อเทียบกับการคัดกรองในปี แรก เนื่องจากจำนวนผู้ป่วยที่มี microalbuminuria ในปีถัดไปเกิดจากผู้ป่วยที่มีผลลบ (false negative) จากการคัดกรองในปีก่อนรวมกับผู้ป่วยที่มีภาวะ microalbuminuria เกิดขึ้นใหม่จากการ ดำเนินโรค และตั้งแต่ปีที่ 3 เป็นต้นไปจำนวนผู้ป่วยที่มีภาวะ microalbuminuria จะค่อนข้างคงที่ ซึ่ง น่าจะใกล้เคียงกันอุบัติการณ์ของการเกิด microalbuminuria เช่นเดียวกับการศึกษาของ Kiberd[70] ที่พบว่าค่าพยากรณ์ให้ผลบวก (positive predictive value) จะลดลงหากทำการคัดกรองทุกปี เนื่องจากจำนวนผู้ป่วยที่มี microalbuminuria ลดลงทุกปี การคัดกรองอาจไม่จำเป็นต้องทำทุกปีใน ผู้ป่วยเบาหวานทั่วไป แต่อาจดำเนินการคัดกรองเฉพาะช่วงเวลาในลักษณะการรณรงค์ส่งเสริมให้ ผู้ป่วยเบาหวานตระหนักในการดูแลสุขภาพตนเอง ยกเว้นผู้ป่วยเบาหวานกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงของ การเปลี่ยนสถานะที่มีภาวะแทรกซ้อนที่ไตจากระยะ microalbuminuria ไปเป็น macroalbuminuria ควรได้รับการตรวจคัดกรองถี่ขึ้น ซึ่ง ได้แก่ ผู้ป่วยเบาหวานที่มีความดันโลหิตเพิ่มสูงขึ้น ระดับ น้ำตาลในเลือดสูง ระดับไขมันในเลือดสูง และผู้ที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ เป็นต้น[100] สอดคล้องกับการศึกษาของ Palmer[75] ที่พบความคุ้มค่าของการคัดกรองในผู้ป่วย เบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีความดันโลหิตสูงร่วมด้วย หรืออาจคัดกรองในผู้ป่วยเบาหวานที่เป็นโรคไต เรื้อรัง (chronic kidney disease, CKD) ในระยะที่ 3 จากการคำนวณหาค่าประมาณการกรอง ของไต (estimated glomerular filtration rate, eGFR) ซึ่งมีโอกาสพบความชุกของ microalbuminuria สูงกว่า CKD ในระยะที่ 1 และ 2[101]

ทั้งนี้ การดำเนินการควรทำในเชิงรุกโดยการให้บริการตรวจคัดกรองด้วย urine dipsticks และ ACR ที่จุดดูแลผู้ป่วย (point of care) ในสถานบริการสุขภาพ ณ ชุมชนที่ผู้ป่วยเบาหวานอยู่ อาศัย อาทิ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล โรงพยาบาลชุมชน เป็นต้น จะช่วยลดต้นทุนการ เดินทางของผู้ป่วย และทำให้ผู้ป่วยเบาหวานสามารถเข้าถึงบริการการตรวจคัดกรอง microalbuminuria ได้สะดวกและทั่วถึงยิ่งขึ้น เมื่อเทียบกับที่ผู้ป่วยต้องเดินทางไปตรวจในสถาน บริการสุขภาพที่ใช้การตรวจทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ โรงพยาบาลทั่วไป และโรงพยาบาลศูนย์ ทั้งนี้ การคัดกรอง microalbuminuria ด้วย urine dipsticks อาจมีความเหมาะสมกว่าการคัดกรอง ด้วยวิธีการตรวจหา ACR เนื่องจากมีต้นทุนที่ถูกกว่าประมาณ 2 เท่า อย่างไรก็ตาม ผู้กำหนด นโยบายและผู้จ่ายเงินควรพิจารณาด้านมนุษยธรรมและจริยธรรมต่อผู้ป่วยที่จะมีคุณภาพชีวิตที่ดี และเข้าสู่ระยะที่ต้องบำบัดทดแทนไตช้าลง โดยไม่วัดผลของความเจ็บป่วยในลักษณะผลได้เป็นตัว

เงินเพียงอย่างเดียว การคัดกรอง microalbuminuria ให้เกิดผลดีกับผู้ป่วยโดยตรง แม้ภาครัฐต้องลงทุนในระบบสาธารณสุขเป็นจำนวนมากก็ตาม เนื่องจากผู้ป่วยที่ต้องบำบัดรักษาทดแทนไตอาจมีต้นทุนอื่นๆ แฝงอยู่ อาทิ ต้นทุนที่มองไม่เห็น (intangible cost) ได้แก่ ความเจ็บปวด ความวิตกกังวล ซึมเศร้า เป็นต้น รวมถึงต้นทุนเมื่อเกิดภาวะแทรกซ้อนต่างๆ

แบบจำลอง Markov ที่ใช้ในการศึกษานี้ ใช้ความน่าจะเป็นของการเสียชีวิตจากการสร้างตารางชีพและปรับค่าด้วยอัตราการเสียชีวิตตามความรุนแรงของโรค การมีชีวิตรอดของผู้ป่วยที่ได้จากแบบจำลอง มีความใกล้เคียงกับการวิเคราะห์การมีชีวิตรอด (survival analysis) ของผู้ป่วยเบาหวานในระยะที่มี หรือไม่มี microalbuminuria ในประเทศสวีเดน[102] เมื่อพิจารณาอัตราการมีชีวิตรอดที่ 5 ปี (5-year survival rate) ของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ได้จาก model เป็นร้อยละ 75 (ภาพที่ 21) ส่วนอัตราการรอดชีวิตที่ 5 ปีในประเทศสวีเดนประมาณร้อยละ 67 สำหรับผู้ป่วยเบาหวานที่มี microalbuminuria และประมาณร้อยละ 83 กรณีที่ไม่มี microalbuminuria และหากพิจารณาผู้ป่วยที่มี/ไม่มี microalbuminuria รวมกัน พบว่าการมีชีวิตรอดที่ 5 ปีมีค่าประมาณร้อยละ

74



ภาพที่ 21 ความน่าจะเป็นของการมีชีวิตของผู้ป่วยเบาหวานที่ได้จากแบบจำลอง Markov

การวัดคุณภาพชีวิตและอรรถประโยชน์ของผู้ป่วยบำบัดทดแทนไต ซึ่งมีลักษณะเฉพาะของโรค ควรใช้เครื่องมือวัดที่มีความเที่ยงตรงเหมาะสมต่อโรคนั้นๆ การวัดอรรถประโยชน์ด้วย SF-6D จะสูงกว่า EQ-5D ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่าค่าอรรถประโยชน์จาก SF-6D ได้จากการแปลงค่าโดยใช้ software ของต่างประเทศ ซึ่งอาจส่งผลต่อค่าที่ได้ เนื่องจากคุณภาพชีวิตของคนในแต่ละประเทศมีความสัมพันธ์กับบริบทของประเทศนั้นๆ อย่างไรก็ตาม EQ-5D มีความสอดคล้องกับเครื่องมือวัดคุณภาพชีวิต SF-36 ในระดับปานกลาง (Spearman correlation ~ 0.6) นั่นคือ EQ-5D สามารถใช้วัดคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคไตระยะสุดท้ายที่ได้รับการบำบัดทดแทนไตได้ แม้ว่าค่าอรรถประโยชน์ของการล้างไตทางช่องท้องวัดด้วย EQ-5D มีค่าต่ำกว่าที่ได้จากการศึกษาของ Sakthong[103] ที่วัดได้ 0.65 ซึ่งมีความเป็นไปได้ว่าผู้ป่วยล้างไตทางช่องท้องในการศึกษานี้มีอายุเฉลี่ย (60 ปี) สูงกว่าของ Sakthong ที่ศึกษาในผู้ป่วยอายุเฉลี่ย 42 ปี เนื่องจากคุณภาพชีวิตมีความสัมพันธ์กับอายุ หากพิจารณาเฉพาะกลุ่มผู้ป่วยล้างไตทางช่องท้องที่มีคะแนนอาการของโรคไตระยะสุดท้าย (ESRD) ต่ำกว่าค่ามัธยฐานในการศึกษาของ Sakthong จะได้ค่าอรรถประโยชน์ที่เท่ากันกับการศึกษานี้คือ 0.55 และการศึกษาของ Lee ได้คุณภาพชีวิตของการล้างไตทางช่องท้องเป็น 0.53 ขณะที่การฟอกไตด้วยเครื่องไตเทียมมีค่าต่ำกว่าคือ 0.44[104] อย่างไรก็ตาม คุณภาพชีวิตจากการศึกษานี้ใกล้เคียงกับการทบทวนอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์ห่อภิมาณ (meta-analysis) ของ Liem[105] ที่มีค่าอรรถประโยชน์จากการวัดด้วย EQ-5D ในการล้างไตทางช่องท้องเป็น 0.58 และการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมมีค่าเป็น 0.56 ซึ่งแตกต่างจากผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 ที่มีค่าอรรถประโยชน์จากการล้างไตเป็น 0.8[106] อย่างไรก็ตาม การวัดคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยในการศึกษานี้ทำในโรงพยาบาลระดับตติยภูมิในกรุงเทพฯ ข้อมูลคุณภาพชีวิตที่ได้จึงไม่สามารถเป็นตัวแทนของผู้ป่วยที่เข้ารับการบำบัดทดแทนไตทั้งหมดได้ เนื่องจากคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยบำบัดทดแทนไตในชนบทแตกต่างจากส่วนกลางที่มีความเจริญมากกว่า

การใช้แบบวัดคุณภาพชีวิต EQ-5D หากผู้ใช้สามารถตรวจสอบความตรง (validity) ของแบบวัดในสภาวะสุขภาพที่ต้องการวัดด้วยเครื่องมืออื่นๆ ร่วมด้วยจะเป็นการเพิ่มความมั่นใจในการนำไปใช้วัดอรรถประโยชน์ได้ หากไม่สามารถตรวจสอบความตรงได้ ผู้ใช้ต้องทำความเข้าใจการใช้แบบวัดและอธิบายให้ผู้ป่วยที่ต้องการวัดเข้าใจอย่างชัดเจนว่าในแต่ละมิติที่วัดต้องมีความสัมพันธ์กับสภาวะโรคนั้นๆ ไม่ใช่สภาพทั่วไปที่ผู้ป่วยเป็นอยู่ซึ่งอาจไม่เกี่ยวข้องกับโรคที่ต้องการวัด โดยเฉพาะในโรคที่มีความซับซ้อนที่อาจถูกรบกวนด้วยภาวะหรือปัจจัยอื่นๆ ที่ส่งผลต่อคำตอบที่ได้รับเนื่องจาก EQ-5D เป็นข้อคำถามกว้างๆ ใน 5 มิติที่ไม่ได้เจาะจงกับโรคใดโดยเฉพาะ หากอาการและอาการแสดงของโรค หรือระยะโรค ไม่มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน แบบวัด EQ-5D จะไม่สามารถแยกความแตกต่างของอรรถประโยชน์ได้

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. ควรสนับสนุนให้การคัดกรอง microalbuminuria ให้กับสังคมหรือประเทศโดยให้บรรจุอยู่ในชุดสิทธิประโยชน์ เนื่องจากคุ้มค่าการลงทุนเมื่อเทียบกับคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยที่ได้เพิ่มขึ้น ซึ่งต้นทุนที่ต้องจ่ายต่อปีสุขภาพที่ได้้น้อยกว่าศักยภาพทางเศรษฐกิจของประเทศ ตามเกณฑ์ขององค์การอนามัยโลก ทั้งนี้การคัดกรอง microalbuminuria จะมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น เมื่อ
 - ต้นทุนค่าการคัดกรองลดลง
 - การคัดกรองทำในกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูง
 - การบำบัดทดแทนไตมีต้นทุนสูงขึ้น
2. การลงทุนในระบบสุขภาพในมุมมองของผู้จ่ายเงินเพื่อการป้องกันภาวะแทรกซ้อนของโรคที่ไม่สามารถประหยัคงบประมาณที่ต้องใช้ในการรักษาโรคในอนาคตลงได้ ดังนั้นหากต้องการลงทุนในระบบสุขภาพควรพิจารณาความคุ้มค่าต่อสังคมและคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยที่ดีขึ้นร่วมกับศักยภาพทางเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งส่งผลให้การใช้งบประมาณของประเทศเป็นไปอย่างรอบคอบและเกิดประโยชน์สูงสุด

รายการอ้างอิง

- [1] Wild, S., Roglic, G., Green, A., Sicree, R., and King, H. Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030. Diabetes Care 27, 5 (May 2004) : 1047-1053.
- [2] Winer, N., and Sowers, J.R. Epidemiology of diabetes. J Clin Pharmacol 44, 4 (April 2004) : 397-405.
- [3] Zimmet, P.Z., McCarty, D.J., and de Courten, M.P. The global epidemiology of non-insulin-dependent diabetes mellitus and the metabolic syndrome. J Diabetes Complications 11, 2 (March-April 1997) : 60-68.
- [4] Gadsby, R. Epidemiology of diabetes. Adv Drug Deliv Rev 54, 9 (November 2002) : 1165-1172.
- [5] Yoon, K.H., and others. Epidemic obesity and type 2 diabetes in Asia. Lancet 368, 9548 (November 2006) : 1681-1688.
- [6] Chan, J.C., and others. Diabetes in Asia: epidemiology, risk factors, and pathophysiology. JAMA 301, 20 (May 2009) : 2129-2140.
- [7] Aekplakorn, W., and others. The prevalence and management of diabetes in Thai adults: the international collaborative study of cardiovascular disease in Asia. Diabetes Care 26, 10 (October 2003) : 2758-2763.
- [8] Aekplakorn, W., and others. Prevalence and management of diabetes and metabolic risk factors in Thai adults: the Thai National Health Examination Survey IV, 2009. Diabetes Care 34, 9 (September 2011) : 1980-1985.
- [9] Skyler, J.S. Microvascular complications. Retinopathy and nephropathy. Endocrinol Metab Clin North Am 30, 4 (December 2001) : 833-856.
- [10] Vinik, A.I., and Vinik, E. Prevention of the complications of diabetes. Am J Manag Care 9, 3 Suppl (March 2003) : S63-80.
- [11] Lewis, J.B. Diabetic nephropathy in patients with type II diabetes. Geriatr Nephrol Urol 9, 3 (1999) : 167-175.

- [12] Adler, A.I., Stevens, R.J., Manley, S.E., Bilous, R.W., Cull, C.A., and Holman, R.R. Development and progression of nephropathy in type 2 diabetes: the United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS 64). Kidney Int 63, 1 (January 2003) : 225-232.
- [13] Girach, A., Manner, D., and Porta, M. Diabetic microvascular complications: can patients at risk be identified? A review. Int J Clin Pract 60, 11 (November 2006) : 1471-1483.
- [14] Murussi, M., Baglio, P., Gross, J.L., and Silveiro, S.P. Risk factors for microalbuminuria and macroalbuminuria in type 2 diabetic patients: a 9-year follow-up study. Diabetes Care 25, 6 (June 2002) : 1101-1103.
- [15] Gall, M.A., Borch-Johnsen, K., Hougaard, P., Nielsen, F.S., and Parving, H.H. Albuminuria and poor glycemic control predict mortality in NIDDM. Diabetes 44, 11 (November 1995) : 1303-1309.
- [16] Rossing, P. Diabetic nephropathy: worldwide epidemic and effects of current treatment on natural history. Curr Diab Rep 6, 6 (December 2006) : 479-483.
- [17] Weir, M.R. Albuminuria predicting outcome in diabetes: incidence of microalbuminuria in Asia-Pacific Rim. Kidney Int Suppl 92 (November 2004) : S38-39.
- [18] Ngarmukos, C., and others. Thailand diabetes registry project: prevalence, characteristics and treatment of patients with diabetic nephropathy. J Med Assoc Thai 89, Suppl 1 (August 2006) : S37-42.
- [19] Krairittichai, U., Potisat, S., Jongsareejit, A., and Sattaputh, C. Prevalence and risk factors of diabetic nephropathy among Thai patients with type 2 diabetes mellitus. J Med Assoc Thai 94, Suppl 2 (March 2011) : S1-5.
- [20] Chiowanich, P., Kanjanabuch, T., Oravivattanakul, S., and Wiwanitkit, V. Prevalence and risk factors of microalbuminuria in patient with diabetic mellitus at northern part referral hospital in Thailand. Diabetes Metab Syndr 3, 3 (2009) : 152-154.
- [21] Aekplakorn, W., Srivanichakorn, S., and Sangwatanaroj, S. Microalbuminuria and metabolic risk factors in patients with type 2 diabetes in primary care setting in Thailand. Diabetes Res Clin Pract 84, 1 (April 2009) : 92-98.
- [22] Krairittichai, U., Potisat, S., Jongsareejit, A., and Sattaputh, C. Accuracy of urine dipstick test for microalbuminuria in type 2 diabetes mellitus patients. J Med Assoc Thai 94, Suppl 2 (March 2011) : S6-10.

- [23] de Jong, P.E., Hillege, H.L., Pinto-Sietsma, S.J., and de Zeeuw, D. Screening for microalbuminuria in the general population: a tool to detect subjects at risk for progressive renal failure in an early phase? Nephrol Dial Transplant 18, 1 (January 2003) : 10-13.
- [24] Newman, D.J., and others. Systematic review on urine albumin testing for early detection of diabetic complications. Health Technol Assess 9, 30 (August 2005) : iii-vi, xiii-163.
- [25] Roper, N.A., Bilous, R.W., Kelly, W.F., Unwin, N.C., and Connolly, V.M. Cause-specific mortality in a population with diabetes: South Tees Diabetes Mortality Study. Diabetes Care 25, 1 (January 2002) : 43-48.
- [26] Klein, R., Klein, B.E., Moss, S., and DeMets, D.L. Proteinuria in diabetes. Arch Intern Med 148, 1 (January 1988) : 181-186.
- [27] Locatelli, F., Pozzoni, P., and Del Vecchio, L. Renal replacement therapy in patients with diabetes and end-stage renal disease. J Am Soc Nephrol 15, Suppl 1 (January 2004) : S25-29.
- [28] Villar, E., Chang, S.H., and McDonald, S.P. Incidences, treatments, outcomes, and sex effect on survival in patients with end-stage renal disease by diabetes status in Australia and New Zealand (1991 2005). Diabetes Care 30, 12 (December 2007) : 3070-3076.
- [29] Katayama, S., and others. Low transition rate from normo- and low microalbuminuria to proteinuria in Japanese type 2 diabetic individuals: the Japan Diabetes Complications Study (JDACS). Diabetologia 54, 5 (May 2011) : 1025-1031.
- [30] Ravid, M., Brosh, D., Levi, Z., Bar-Dayan, Y., Ravid, D., and Rachmani, R. Use of enalapril to attenuate decline in renal function in normotensive, normoalbuminuric patients with type 2 diabetes mellitus. A randomized, controlled trial. Ann Intern Med 128, 12 Pt 1 (January 1998) : 982-988.
- [31] Strippoli, G.F., Bonifati, C., Craig, M., Navaneethan, S.D., and Craig, J.C. Angiotensin converting enzyme inhibitors and angiotensin II receptor antagonists for preventing the progression of diabetic kidney disease. Cochrane Database Syst Rev 18, 4 (October 2006) : CD006257.

- [32] สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ. รายงานการสร้างหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ประจำปี 2552, 2552.
- [33] Zhang, A.H., Cheng, L.T., Zhu, N., Sun, L.H., and Wang, T. Comparison of quality of life and causes of hospitalization between hemodialysis and peritoneal dialysis patients in China. Health Qual Life Outcomes 5 (August 2007) : 49.
- [34] The Nephrology Society of Thailand. Clinical practice guideline for chronic kidney disease before renal replacement therapy 2009, 2009.
- [35] Remuzzi, G., and others. Continuum of renoprotection with losartan at all stages of type 2 diabetic nephropathy: a post hoc analysis of the RENAAL trial results. J Am Soc Nephrol 15, 12 (December 2004) : 3117-3125.
- [36] Jafar, T.H., Chaturvedi, N., Hatcher, J., and Levey, A.S. Use of albumin creatinine ratio and urine albumin concentration as a screening test for albuminuria in an Indo-Asian population. Nephrol Dial Transplant 22, 8 (August 2007) : 2194-2200.
- [37] Gansevoort, R.T., and others. The validity of screening based on spot morning urine samples to detect subjects with microalbuminuria in the general population. Kidney Int Suppl 94 (April 2005) : S28-35.
- [38] Ruggenti, P., Gaspari, F., Perna, A., and Remuzzi, G. Cross sectional longitudinal study of spot morning urine protein:creatinine ratio, 24 hour urine protein excretion rate, glomerular filtration rate, and end stage renal failure in chronic renal disease in patients without diabetes. BMJ 316, 7130 (February 1998) : 504-509.
- [39] Marshall, S.M., Shearing, P.A., and Alberti, K.G. Micral-test strips evaluated for screening for albuminuria. Clin Chem 38, 4 (April 1992) : 588-591.
- [40] Fernández Fernández, I., Páez Pinto, J.M., Hermosín Bono, T., Vázquez Garijo, P., Ortiz Camuñez, M.A., and Tarilonte Delgado, M.A. Rapid screening test evaluation for microalbuminuria in diabetes mellitus. Acta Diabetol 35, 4 (December 1998) : 199-202.
- [41] Parikh, C.R., Fischer, M.J., Estacio, R., and Schrier, R.W. Rapid microalbuminuria screening in type 2 diabetes mellitus: simplified approach with Micral test strips and specific gravity. Nephrol Dial Transplant 19, 7 (July 2004) : 1881-1885.

- [42] Incerti, J., Zelmanovitz, T., Camargo, J.L., Gross, J.L., and de Azevedo, M.J. Evaluation of tests for microalbuminuria screening in patients with diabetes. Nephrol Dial Transplant 20, 11 (November 2005) : 2402-2407.
- [43] Ewald, B., and Attia, J. Which test to detect microalbuminuria in diabetic patients? A systematic review. Aust Fam Physician 33, 7 (July 2004) : 565-567.
- [44] Hirst, J.A., and others. The impact of renin-angiotensin-aldosterone system inhibitors on Type 1 and Type 2 diabetic patients with and without early diabetic nephropathy. Kidney Int 81, 7 (April 2012) : 674-683.
- [45] Caramori, M.L. Viper venom for diabetic nephropathy. Kidney Int 81, 7 (April 2012) : 615-616.
- [46] Ko, G.T., Tsang, C.C., and Chan, H.C. Stabilization and regression of albuminuria in Chinese patients with type 2 diabetes: a one-year randomized study of valsartan versus enalapril. Adv Ther 22, 2 (March-April 2005) : 155-162.
- [47] Ruilope, L. Proven benefits of angiotensin receptor blockers in the progression of renal disease. Eur Heart J Suppl 5, Suppl C (2003) : C9-12.
- [48] O'Brien, J.A., Patrick, A.R., and Caro, J. Estimates of direct medical costs for microvascular and macrovascular complications resulting from type 2 diabetes mellitus in the United States in 2000. Clin Ther 25, 3 (March 2003) : 1017-1038.
- [49] Hellemons, M.E., and others. initial angiotensin receptor blockade-induced decrease in albuminuria is associated with long-term renal outcome in type 2 diabetic patients with microalbuminuria: a post hoc analysis of the IRMA-2 trial. Diabetes Care 34, 9 (September 2011) : 2078-2083.
- [50] Effects of ramipril on cardiovascular and microvascular outcomes in people with diabetes mellitus: results of the HOPE study and MICRO-HOPE substudy. Heart Outcomes Prevention Evaluation Study Investigators. Lancet 355, 9200 (January 2000) : 253-259.
- [51] Ruggenti, P., and others. Preventing microalbuminuria in type 2 diabetes. N Engl J Med 351, 19 (November 2004) : 1941-1951.

- [52] Parving, H.H., Lehnert, H., Brochner-Mortensen, J., Gomis, R., Andersen, S., and Arner, P. The effect of irbesartan on the development of diabetic nephropathy in patients with type 2 diabetes. N Engl J Med 345, 12 (September 2001) : 870-878.
- [53] Persson, F., and others. Irbesartan treatment reduces biomarkers of inflammatory activity in patients with type 2 diabetes and microalbuminuria: an IRMA 2 substudy. Diabetes 55, 12 (December 2006) : 3550-3555.
- [54] Zanella, M.T., and Ribeiro, A.B. The role of angiotensin II antagonism in type 2 diabetes mellitus: a review of renoprotection studies. Clin Ther 24, 7 (July 2002) : 1019-1034.
- [55] Lewis, E.J., and Lewis, J.B. Treatment of diabetic nephropathy with angiotensin II receptor antagonist. Clin Exp Nephrol 7, 1 (march 2003) : 1-8.
- [56] Krairittichai, U., and Chaisuvannarat, V. Effects of dual blockade of renin-angiotensin system in type 2 diabetes mellitus patients with diabetic nephropathy. J Med Assoc Thai 92, 5 (May 2009) : 611-617.
- [57] Strippoli, G.F., Craig, M., and Craig, J.C. Antihypertensive agents for preventing diabetic kidney disease. Cochrane Database Syst Rev 19, 4 (October 2005) : CD004136.
- [58] Gaede, P., Tarnow, L., Vedel, P., Parving, H., and Pedersen, O. Remission to normoalbuminuria during multifactorial treatment preserves kidney function in patients with type 2 diabetes and microalbuminuria. Nephrol Dial Transplant 19, 11 (November 2004) : 2784-2788.
- [59] Mann, J.F., Gerstein, H.C., Pogue, J., Bosch, J., and Yusuf, S. Renal insufficiency as a predictor of cardiovascular outcomes and the impact of ramipril: the HOPE randomized trial. Ann Intern Med 134, 8 (April 2001) : 629-636.
- [60] Yamada, T., and others. Development, progression, and regression of microalbuminuria in Japanese patients with type 2 diabetes under tight glycemic and blood pressure control: the Kashiwa study. Diabetes Care 28, 11 (November 2005) : 2733-2738.
- [61] Perkins, B.A., Ficociello, L.H., Silva, K.H., Finkelstein, D.M., Warram, J.H., and Krolewski, A.S. Regression of microalbuminuria in type 1 diabetes. N Engl J Med 348, 23 (June 2003) : 2285-2293.

- [62] Drummond, M.F., Sculpher, M.J., Torrance, G.W., O'Brien, B., and Stoddart, G.L. Methods for the economic evaluation of health care programmes. 3rd ed. Hampshire: Ashford Colour Press, 2005.
- [63] Glick, H.A., Doshi, J.A., Sonnad, S.S., and Polsky, D. Economic evaluation in clinical trials. Oxford: Oxford University Press, 2007.
- [64] Hunink, M., and others. Decision making in health and medicine: integrating evidence and values. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.
- [65] Briggs, A., and Sculpher, M. An introduction to Markov modelling for economic evaluation. Pharmacoeconomics 13, 4 (April 1998) : 397-409.
- [66] Sato, R., and Zouain, D. Markov models in health care. einstein 8, 3 Pt 1 (2010) : 376-379.
- [67] Sakthong, P., and others. Cost-effectiveness of using angiotensin-converting enzyme inhibitors to slow nephropathy in normotensive patients with diabetes type II and microalbuminuria. Nephrology 6, 2 (April 2001) : 71-77.
- [68] Campbell, H.M., Boardman, K.D., Dodd, M.A., and Raisch, D.W. Pharmacoeconomic analysis of angiotensin-converting enzyme inhibitors in type 2 diabetes: a Markov model. Ann Pharmacother 41, 7 (July 2007) : 1101-1110.
- [69] Siegel, J.E., Krolewski, A.S., Warram, J.H., and Weinstein, M.C. Cost-effectiveness of screening and early treatment of nephropathy in patients with insulin-dependent diabetes mellitus. J Am Soc Nephrol 3, 4 Suppl (October 1992) : S111-119.
- [70] Kiberd, B.A., and Jindal, K.K. Screening to prevent renal failure in insulin dependent diabetic patients: an economic evaluation. BMJ 311, 7020 (December 1995) : 1595-1599.
- [71] Lepore, G., Maglio, M.L., Nosari, I., Dodesini, A.R., and Trevisan, R. Cost-effectiveness of two screening programs for microalbuminuria in type 2 diabetes. Diabetes Care 25, 11 (November 2002) : 2103-2104.
- [72] Borch-Johnsen, K., Wenzel, H., Viberti, G.C., and Mogensen, C.E. Is screening and intervention for microalbuminuria worthwhile in patients with insulin dependent diabetes? BMJ 306, 6894 (June 1993) : 1722-1725.

- [73] Kiberd, B.A., and Jindal, K.K. Should all Pima Indians with type 2 diabetes mellitus be prescribed routine angiotensin-converting enzyme inhibition therapy to prevent renal failure? Mayo Clin Proc 74, 6 (June 1999) : 559-564.
- [74] Boulware, L.E., Jaar, B.G., Tarver-Carr, M.E., Brancati, F.L., and Powe, N.R. Screening for proteinuria in US adults: a cost-effectiveness analysis. JAMA 290, 23 (December 2003) : 3101-3114.
- [75] Palmer, A.J., and others. A health economic analysis of screening and optimal treatment of nephropathy in patients with type 2 diabetes and hypertension in the USA. Nephrol Dial Transplant 23, 4 (April 2008) : 1216-1223.
- [76] Palmer, A.J., and others. Cost-consequence analysis in a French setting of screening and optimal treatment of nephropathy in hypertensive patients with type 2 diabetes. Diabetes Metab 32, 1 (February 2006) : 69-76.
- [77] Palmer, A.J., and others. A French cost-consequence analysis of the renoprotective benefits of irbesartan in patients with type 2 diabetes and hypertension. Curr Med Res Opin 22, 11 (November 2006) : 2095-2100.
- [78] Adarkwah, C.C., and Gandjour, A. Cost-effectiveness of angiotensin-converting enzyme inhibitors and angiotensin II receptor blockers in newly diagnosed type 2 diabetes in Germany. Int J Technol Assess Health Care 26, 1 (January 2010) : 62-70.
- [79] Kessler, R., and others. Health economic modelling of the cost-effectiveness of microalbuminuria screening in Switzerland. Swiss Med Wkly 142 (2012) : w13508.
- [80] Boersma, C., and others. Screen-and-treat strategies for albuminuria to prevent cardiovascular and renal disease: cost-effectiveness of nationwide and targeted interventions based on analysis of cohort data from the Netherlands. Clin Ther 32, 6 (June 2010) : 1103-1121.
- [81] Yang, W., and others. Irbesartan and amlodipine in the treatment of patients with microalbuminuria, hypertension and type 2 diabetes in Taiwan: a modelling projection over 25 years. J Med Econ 10 (2007) : 539-552.
- [82] Annemans, L., and others. An Asian regional analysis of cost-effectiveness of early irbesartan treatment versus conventional antihypertensive, late amlodipine, and late

- irbesartan treatments in patients with type 2 diabetes, hypertension, and nephropathy. Value Health 11, 3 (May-June 2008) : 354-364.
- [83] Palmer, A.J., and others. Cost-effectiveness of early irbesartan treatment versus control (standard antihypertensive medications excluding ACEIs, other angiotensin-2 receptor antagonists, and dihydropyridine calcium channel blockers) or late irbesartan treatment in patients with type 2 diabetes, hypertension, and renal disease. Diabetes Care 27, 8 (August 2004) : 1897-1903.
- [84] วิษซ์ เกษมทรัพย์, ปิยะชิตา จึงสมาน, พรรณทิพา ศักดิ์ทอง, จงกมล เลิศเชียรดำรง, กนกพร ปุฒ่า. โครงการศึกษาระบบการให้บริการล้างไตทางช่องท้องในผู้ป่วยไตวายเรื้อรังระยะสุดท้ายภายใต้ระบบหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า, 2009.
- [85] Jensen, J.E., Nielsen, S.H., Foged, L., Holmegaard, S.N., and Magid, E. The MICRAL test for diabetic microalbuminuria: predictive values as a function of prevalence. Scand J Clin Lab Invest 56, 2 (April 1996) : 117-122.
- [86] Altman, D.G. Some common problems in medical research. Practical statistics for medical research. 1st ed. London: Chapman & Hall; 1991.
- [87] Tongsir, s. The Thai populationbased preference scores for EQ-5D health states: Ministry of Public Health, Thailand, 2009.
- [88] Homjean, K., and Sakthong, P. Translation and Cognitive Testing of the Thai Version of the Kidney Disease Quality of Life Short-Form Questionnaires Version 1.3 Thai Journal of Pharmacy Practice 2, 1 (2010) : 3-14.
- [89] Permsuwan, U., Guntawongwan, K., and Buddhawongsa, P. Handling time in economic evaluation studies. J Med Assoc Thai 91, Suppl 2 (June 2008) : S53-58.
- [90] Bureau of Policy and Strategy, Ministry of Public Health, Thailand. Public health statistics 2010 [Online]. Available from : <http://bps.ops.moph.go.th/Healthinformation/statistic53/statistic53.pdf> [2011, June 24]
- [91] Black, W.C., Nease. R.F., Jr., and Welch, H.G. Determining transition probabilities from mortality rates and autopsy findings. Med Decis Making 17, 1 (Jan-Mar1997) : 87-93.
- [92] Groop, P.H., and others. The presence and severity of chronic kidney disease predicts all-cause mortality in type 1 diabetes. Diabetes 58, 7 (July 2009) : 1651-1658.

- [93] Pratipanawatr, T., and others. Thailand Diabetic Registry cohort: predicting death in Thai diabetic patients and causes of death. J Med Assoc Thai 93, Suppl 3 (March 2010) : S12-20.
- [94] Fleurence, R.L., and Hollenbeak, C.S. Rates and probabilities in economic modelling: transformation, translation and appropriate application. Pharmacoeconomics 25, 1 (2007) : 3-6.
- [95] McIntosh, A., and others. Clinical guidelines and evidence review for type 2 diabetes. Renal disease: prevention and early management. Sheffield: ScHARR, University of Sheffield, 2002.
- [96] Rosen, A.B., Hamel, M.B., Weinstein, M.C., Cutler, D.M., Fendrick, A.M., and Vijan, S. Cost-effectiveness of full medicare coverage of angiotensin-converting enzyme inhibitors for beneficiaries with diabetes. Ann Intern Med 143, 2 (July 2005;) : 89-99.
- [97] World Health Organization. CHOosing interventions that are cost-effective (WHO-CHOICE), 2012 [cited 24 August 2012]. Available from: http://www.who.int/choice/costs/CER_levels/en/index.html.
- [98] Ma, Y.C., and others. Modified glomerular filtration rate estimating equation for Chinese patients with chronic kidney disease. J Am Soc Nephrol 17, 10 (October 2006) : 2937-2944.
- [99] มนทร์ดีม ถาวรเจริญทรัพย์, ยศ ตีระวัฒนานนท์, สิริินทร์ นาถอนันต์, พิศพรรณ วีระยิ่งยง, จอมขวัญ โยธาสมุทร, เชิญขวัญ ภูขงศ์. การศึกษาบรบทัดฐานการประเมินคุณค่าของสังคมต่อการลงทุนทางการแพทย์และสาธารณสุข, 2552.
- [100] Marshall, S.M., and Flyvbjerg, A. Prevention and early detection of vascular complications of diabetes. BMJ 333, 7566 (September 2006) : 475-480.
- [101] Hallan, S.I., and others. International comparison of the relationship of chronic kidney disease prevalence and ESRD risk. J Am Soc Nephrol 17, 8 (August 2006) : 2275-2284.

- [102] Östgren, C.J., Lindblad, U., Melander, A., and Råstam, L. Survival in patients with type 2 diabetes in a Swedish community: skaraborg hypertension and diabetes project. Diabetes Care 25, 8 (August 2002) : 1297-302.
- [103] Sakthong, P., and Kasemsup, V. Health utility measured with EQ-5D in Thai patients undergoing peritoneal dialysis. Value Health 15, 1 Suppl (January-February 2012) : S79-84.
- [104] Lee, A.J., Morgan, C.L., Conway, P., and Currie, C.J. Characterisation and comparison of health-related quality of life for patients with renal failure. Curr Med Res Opin 21, 11 (November 2005) : 1777-1783.
- [105] Liem, Y.S., Bosch, J.L., and Hunink, M.G. Preference-based quality of life of patients on renal replacement therapy: a systematic review and meta-analysis. Value Health 11, 4 (July-August 2008) : 733-741.
- [106] Knoll, G.A., and Nichol, G. Dialysis, kidney transplantation, or pancreas transplantation for patients with diabetes mellitus and renal failure: a decision analysis of treatment options. J Am Soc Nephrol 14, 2 (February 2003) : 500-515.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตารางที่ 25 Transitional probability ของโรคไตในผู้ป่วยเบาหวานที่ไม่ได้รับยา ACEI

อายุ (ปี)	จาก \ ไป	NA	MA	Macro	Elevated S _{Cr}	ESRD	Dead
45-49	NA	0.9553	0.0200	0.0010	0.0010	0.0000	0.0227
	MA	0.0350	0.8704	0.0280	0.0030	0.0000	0.0636
	Macro	0.0000	0.0000	0.8431	0.0230	0.0000	0.1339
	Elevated S _{Cr}	0.0000	0.0000	0.0000	0.7045	0.1400	0.1555
	ESRD	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.6845	0.3155
	Dead	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000
50-54	NA	0.9474	0.0200	0.0010	0.0010	0.0000	0.0306
	MA	0.0350	0.8483	0.0280	0.0030	0.0000	0.0857
	Macro	0.0000	0.0000	0.7965	0.0230	0.0000	0.1805
	Elevated S _{Cr}	0.0000	0.0000	0.0000	0.6504	0.1400	0.2096
	ESRD	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.5747	0.4253
	Dead	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000
55-59	NA	0.9340	0.0200	0.0010	0.0010	0.0000	0.0440
	MA	0.0350	0.8108	0.0280	0.0030	0.0000	0.1232
	Macro	0.0000	0.0000	0.7174	0.0230	0.0000	0.2596
	Elevated S _{Cr}	0.0000	0.0000	0.0000	0.4182	0.1400	0.4418
	ESRD	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1035	0.8966
	Dead	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000
60-64	NA	0.9135	0.0200	0.0010	0.0010	0.0000	0.0645
	MA	0.0350	0.7534	0.0280	0.0030	0.0000	0.1806
	Macro	0.0000	0.0000	0.4118	0.0230	0.0000	0.5652
	Elevated S _{Cr}	0.0000	0.0000	0.0000	0.2038	0.1400	0.6562
	ESRD	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1034	0.8966
	Dead	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000
65-69	NA	0.7290	0.0200	0.0010	0.0010	0.0000	0.2490
	MA	0.0350	0.6658	0.0280	0.0030	0.0000	0.2682
	Macro	0.0000	0.0000	0.4118	0.0230	0.0000	0.5652
	Elevated S _{Cr}	0.0000	0.0000	0.0000	0.2038	0.1400	0.6562
	ESRD	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1034	0.8966
	Dead	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000
70+	NA	0.7290	0.0200	0.0010	0.0010	0.0000	0.2490
	MA	0.0350	0.6658	0.0280	0.0030	0.0000	0.2682
	Macro	0.0000	0.0000	0.4118	0.0230	0.0000	0.5652
	Elevated S _{Cr}	0.0000	0.0000	0.0000	0.2038	0.1400	0.6562
	ESRD	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1034	0.8966
	Dead	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000

NA = normoalbuminuria, MA = microalbuminuria, Macro = macroalbuminuria, S_{Cr} = serum creatinine

ตารางที่ 26 Transitional probability ของโรคไตในผู้ป่วยเบาหวานที่ได้รับยา ACEI

อายุ (ปี)	จาก \ ไป	NA	MA	Macro	Elevated S _{Cr}	ESRD	Dead
45-49	NA	0.9689	0.0064	0.0010	0.0010	0.0000	0.0227
	MA	0.1071	0.8137	0.0126	0.0030	0.0000	0.0636
	Macro	0.0000	0.0000	0.8431	0.0230	0.0000	0.1339
	Elevated S _{Cr}	0.0000	0.0000	0.0000	0.7045	0.1400	0.1555
	ESRD	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.6845	0.3155
	Dead	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000
50-54	NA	0.9610	0.0064	0.0010	0.0010	0.0000	0.0306
	MA	0.1071	0.7916	0.0126	0.0030	0.0000	0.0857
	Macro	0.0000	0.0000	0.7965	0.0230	0.0000	0.1805
	Elevated S _{Cr}	0.0000	0.0000	0.0000	0.6504	0.1400	0.2096
	ESRD	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.5747	0.4253
	Dead	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000
55-59	NA	0.9476	0.0064	0.0010	0.0010	0.0000	0.0440
	MA	0.1071	0.7541	0.0126	0.0030	0.0000	0.1232
	Macro	0.0000	0.0000	0.7174	0.0230	0.0000	0.2596
	Elevated S _{Cr}	0.0000	0.0000	0.0000	0.4182	0.1400	0.4418
	ESRD	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1035	0.8966
	Dead	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000
60-64	NA	0.9271	0.0064	0.0010	0.0010	0.0000	0.0645
	MA	0.1071	0.6967	0.0126	0.0030	0.0000	0.1806
	Macro	0.0000	0.0000	0.4118	0.0230	0.0000	0.5652
	Elevated S _{Cr}	0.0000	0.0000	0.0000	0.2038	0.1400	0.6562
	ESRD	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1034	0.8966
	Dead	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000
65-69	NA	0.7426	0.0064	0.0010	0.0010	0.0000	0.2490
	MA	0.1071	0.6091	0.0126	0.0030	0.0000	0.2682
	Macro	0.0000	0.0000	0.4118	0.0230	0.0000	0.5652
	Elevated S _{Cr}	0.0000	0.0000	0.0000	0.2038	0.1400	0.6562
	ESRD	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1034	0.8966
	Dead	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000
70+	NA	0.7426	0.0064	0.0010	0.0010	0.0000	0.2490
	MA	0.1071	0.6091	0.0126	0.0030	0.0000	0.2682
	Macro	0.0000	0.0000	0.4118	0.0230	0.0000	0.5652
	Elevated S _{Cr}	0.0000	0.0000	0.0000	0.2038	0.1400	0.6562
	ESRD	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1034	0.8966
	Dead	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000

NA = normoalbuminuria, MA = microalbuminuria, Macro = macroalbuminuria, S_{Cr} = serum creatinine

ภาคผนวก ข

ตารางที่ 27 ผลของการคัดกรอง microalbuminuria ด้วย Micral test[®] (PPV = 72.7%)

รอบปีที่	อายุ (ปี)	ผู้ป่วยคัดกรอง (คน)	ผลคัดกรองบวก (Test +)	ผลคัดกรองลบ (test -)	ผลบวกจริง (TP)	ผลบวกลวง (FP)	ผลลบลวง (FN)	ผลลบจริง (TN)
1	45	10,000	3,927	6,073	2,856	1,071	144	5,929
2	46	5,913	319	5,594	232	87	12	5,582
3	47	5,455	160	5,295	116	44	6	5,289
4	48	5,164	145	5,019	106	40	5	5,013
5	49	4,894	137	4,757	100	38	5	4,752
6	50	4,601	130	4,471	95	36	5	4,467
7	51	4,325	122	4,203	89	33	4	4,198
8	52	4,066	115	3,951	84	31	4	3,946
9	53	3,821	108	3,713	79	29	4	3,709
10	54	3,592	102	3,490	74	28	4	3,487
11	55	3,330	95	3,234	69	26	3	3,231
12	56	3,085	88	2,997	64	24	3	2,994
13	57	2,859	82	2,777	59	22	3	2,774
14	58	2,649	76	2,573	55	21	3	2,570
15	59	2,454	70	2,384	51	19	3	2,381
16	60	2,225	65	2,160	47	18	2	2,158
17	61	2,016	59	1,957	43	16	2	1,955
18	62	1,827	53	1,773	39	15	2	1,772
19	63	1,655	48	1,607	35	13	2	1,605
20	64	1,500	44	1,456	32	12	2	1,454
21	65	1,090	39	1,051	29	11	1	1,050
22	66	787	29	758	21	8	1	757
23	67	568	21	547	15	6	1	546
24	68	410	15	395	11	4	1	394
25	69	296	11	285	8	3	0	285
26	70	213	8	206	6	2	0	205
27	71	154	6	148	4	2	0	148
28	72	111	4	107	3	1	0	107
29	73	80	3	77	2	1	0	77
30	74	58	2	56	2	1	0	56

TP = true positive, FP = false positive, FN = false negative, TN = true negative

ตารางที่ 28 ผลของการคัดกรอง Microalbuminuria ด้วย Albumin/ creatinine ratio (PPV 84.6%)

รอบ ปีที่	อายุ (ปี)	ผู้ป่วยคัด กรอง (คน)	ผลคัดกรองบวก (Test +)	ผลคัดกรอง ลบ (test -)	ผลบวก จริง (TP)	ผลบวก ลวง (FP)	ผลลบ ลวง (FN)	ผลลบ จริง (TN)
1	45	10,000	3,408	6,592	2,883	525	117	6,475
2	46	6,421	263	6,158	222	40	9	6,149
3	47	6,006	149	5,857	126	23	5	5,852
4	48	5,712	138	5,574	117	21	5	5,569
5	49	5,436	131	5,305	111	20	5	5,300
6	50	5,131	125	5,007	106	19	4	5,002
7	51	4,843	118	4,725	100	18	4	4,721
8	52	4,571	111	4,460	94	17	4	4,456
9	53	4,314	105	4,209	89	16	4	4,206
10	54	4,072	99	3,973	84	15	3	3,969
11	55	3,790	93	3,696	79	14	3	3,693
12	56	3,526	87	3,439	73	13	3	3,436
13	57	3,280	81	3,200	68	12	3	3,197
14	58	3,052	75	2,977	64	12	3	2,974
15	59	2,840	70	2,770	59	11	2	2,767
16	60	2,585	65	2,520	55	10	2	2,518
17	61	2,352	59	2,293	50	9	2	2,291
18	62	2,141	54	2,087	46	8	2	2,085
19	63	1,948	49	1,899	41	8	2	1,897
20	64	1,772	45	1,728	38	7	2	1,726
21	65	1,294	40	1,254	34	6	1	1,252
22	66	939	29	909	25	5	1	908
23	67	681	21	660	18	3	1	659
24	68	494	16	479	13	2	1	478
25	69	358	11	347	10	2	0	347
26	70	260	8	252	7	1	0	252
27	71	189	6	183	5	1	0	182
28	72	137	4	133	4	1	0	132
29	73	99	3	96	3	0	0	96
30	74	72	2	70	2	0	0	70

TP = true positive, FP = false positive, FN = false negative, TN = true negative

ภาคผนวก ก

ตารางที่ 29 ต้นทุน-ผลได้ของการคัดกรอง microalbuminuria ด้วย urine dipsticks

รอบปี ที่	อายุ (ปี)	ผู้ป่วยที่คัด กรอง (คน)	ผู้ป่วยเข้าแบบ จำลอง (คน)	ต้นทุน (บาท)			ค่าบำบัดทดแทนไต ที่ต้องจ่าย (บาท)
				คัดกรอง	ถ่าย	รวม	
1	45	10,000	3,927	1,500,000.00	3,655,628.29	5,155,628.29	8,554,398.29
2	46	5,913	319	861,107.34	288,017.02	1,149,124.36	606,264.23
3	47	5,455	160	771,214.58	138,759.82	909,974.40	261,084.84
4	48	5,164	145	708,843.49	121,206.77	830,050.26	203,061.48
5	49	4,894	137	652,277.86	109,383.57	761,661.43	162,414.09
6	50	4,601	130	595,385.54	99,989.28	695,374.82	130,249.66
7	51	4,325	122	543,345.64	90,331.71	633,677.34	103,426.14
8	52	4,066	115	495,849.93	81,084.80	576,934.73	83,585.78
9	53	3,821	108	452,505.81	72,220.98	524,726.79	70,237.15
10	54	3,592	102	412,950.56	63,681.47	476,632.02	60,364.78
11	55	3,330	95	371,622.47	57,258.04	428,880.52	52,673.72
12	56	3,085	88	334,311.96	50,515.95	384,827.91	44,738.07
13	57	2,859	82	300,742.88	44,144.04	344,886.92	37,421.14
14	58	2,649	76	270,544.37	38,116.34	308,660.71	31,132.84
15	59	2,454	70	243,378.19	32,377.30	275,755.49	26,733.31
16	60	2,225	65	214,225.43	28,344.21	242,569.64	23,844.49
17	61	2,016	59	188,458.67	24,131.71	212,590.38	20,707.78
18	62	1,827	53	165,787.36	20,293.77	186,081.12	17,767.91
19	63	1,655	48	145,843.24	16,814.97	162,658.21	14,994.54
20	64	1,500	44	128,298.38	13,663.91	141,962.29	12,335.67
21	65	1,090	39	90,566.40	12,275.60	102,842.00	11,064.10
22	66	787	29	63,467.89	8,888.84	72,356.72	7,990.32
23	67	568	21	44,463.17	6,368.58	50,831.74	5,700.01
24	68	410	15	31,148.74	4,547.66	35,696.40	4,041.14
25	69	296	11	21,821.28	3,233.70	25,054.98	2,839.23
26	70	213	8	15,286.92	2,285.56	17,572.49	1,966.27
27	71	154	6	10,709.27	1,601.33	12,310.60	1,329.90
28	72	111	4	7,502.39	1,107.43	8,609.82	863.87
29	73	80	3	5,255.81	750.78	6,006.58	521.37
30	74	58	2	3,681.96	460.79	4,142.75	312.92
รวมทั้งสิ้น				9,650,597.52	508,7484.19	14,738,081.71	10,554,065.05

ตารางที่ 30 ต้นทุน-ผลได้ของการไม่คัดกรอง microalbuminuria (เปรียบเทียบกับ urine dipsticks)

รอบปีที่	อายุ (ปี)	จำนวนผู้ป่วย (คน)	ผู้ป่วยที่เข้าแบบจำลอง (คน)	ต้นทุนคัดกรอง (บาท)	ค่าบำบัดทดแทนไต ที่ต้องจ่าย (บาท)
1	45	10,000	3,927	0	11,039,919.86
2	46	5,913	319	0	774,985.92
3	47	5,455	160	0	330,778.26
4	48	5,164	145	0	255,184.63
5	49	4,894	137	0	202,992.77
6	50	4,601	130	0	162,599.52
7	51	4,325	122	0	129,450.35
8	52	4,066	115	0	104,873.00
9	53	3,821	108	0	87,710.00
10	54	3,592	102	0	74,619.61
11	55	3,330	95	0	64,449.36
12	56	3,085	88	0	54,257.33
13	57	2,859	82	0	45,157.35
14	58	2,649	76	0	37,607.53
15	59	2,454	70	0	32,358.65
16	60	2,225	65	0	28,921.20
17	61	2,016	59	0	25,143.78
18	62	1,827	53	0	21,568.48
19	63	1,655	48	0	18,164.72
20	64	1,500	44	0	14,879.14
21	65	1,090	39	0	13,221.18
22	66	787	29	0	9,413.71
23	67	568	21	0	6,571.38
24	68	410	15	0	4,505.19
25	69	296	11	0	3,002.27
26	70	213	8	0	1,908.51
27	71	154	6	0	1,116.33
28	72	111	4	0	554.99
29	73	80	3	0	185.77
30	74	58	2	0	0.00
		รวมทั้งสิ้น		0	13,546,100.78

ตารางที่ 31 ต้นทุน-ผลได้ของการคัดกรอง microalbuminuria ด้วย ACR

รอบปี ที่	อายุ (ปี)	ผู้ป่วยที่คัด กรอง (คน)	ผู้ป่วยเข้าแบบ จำลอง (คน)	ต้นทุน (บาท)			ค่าบำบัดทดแทนไต ที่ต้องจ่าย (บาท)
				คัดกรอง	ค่ายา	รวม	
1	45	10,000	3,408	2,500,000.00	3,071,965.87	5,571,965.87	7,984,759.68
2	46	6,421	263	1,558,543.12	2,29,341.73	1,787,884.85	229,341.73
3	47	6,006	149	1,415,228.02	125,023.27	1,540,251.29	261,339.46
4	48	5,712	138	1,306,824.46	111,282.26	1,418,106.72	207,095.30
5	49	5,436	131	1,207,455.39	100,752.24	1,308,207.63	166,148.91
6	50	5,131	125	1,106,615.04	92,485.81	1,199,100.84	133,573.51
7	51	4,843	118	1,014,014.32	83,857.13	1,097,871.45	106,230.12
8	52	4,571	111	929,156.50	75,519.85	1,004,676.35	85,985.62
9	53	4,314	105	851,399.82	67,443.35	918,843.17	72,429.24
10	54	4,072	99	780,150.22	59,569.95	839,720.17	62,435.22
11	55	3,790	93	704,945.20	53,833.97	758,779.18	54,736.86
12	56	3,526	87	636,790.60	47,708.65	684,499.26	46,665.73
13	57	3,280	81	575,219.11	41,867.15	617,086.26	39,161.60
14	58	3,052	75	519,600.79	36,280.61	555,881.40	32,681.24
15	59	2,840	70	469,360.24	30,894.30	500,254.54	28,191.74
16	60	2,585	65	414,851.74	27,276.58	442,128.32	25,357.63
17	61	2,352	59	366,491.58	23,428.08	389,919.66	22,203.63
18	62	2,141	54	323,763.67	19,904.28	343,667.95	19,220.09
19	63	1,948	49	286,017.10	16,692.35	302,709.45	16,372.26
20	64	1,772	45	252,671.28	13,766.59	266,437.87	13,603.28
21	65	1,294	40	179,110.99	12,432.09	191,543.09	12,267.97
22	66	939	29	126,173.97	9,035.32	135,209.29	8,895.71
23	67	681	21	88,862.80	6,508.05	95,370.85	6,382.79
24	68	494	16	62,584.49	4,672.89	67,257.38	4,552.90
25	69	358	11	44,077.13	3,341.33	47,418.47	3,219.02
26	70	260	8	31,042.73	2,375.06	33,417.79	2,243.87
27	71	189	6	21,862.84	1,673.69	23,536.53	1,527.90
28	72	137	4	15,397.60	1,164.37	16,561.97	999.35
29	73	99	3	10,844.26	794.23	11,638.48	607.34
30	74	72	2	7,637.41	601.02	8,238.44	0.00
รวมทั้งสิ้น				17,806,692.46	4,371,492.07	22,178,184.54	9,648,229.70

ตารางที่ 32 ต้นทุน-ผลได้ของการไม่คัดกรอง microalbuminuria (เปรียบเทียบกับ ACR)

รอบปี ที่	อายุ (ปี)	จำนวนผู้ป่วย (คน)	ผู้ป่วยที่เข้าแบบจำลอง (คน)	ต้นทุนคัดกรอง (บาท)	ค่าบำบัดทดแทนไต ที่ต้องจ่าย (บาท)
1	45	10,000	3,408	0	10,419,349.07
2	46	6,421	263	0	693,043.90
3	47	6,006	149	0	334,579.74
4	48	5,712	138	0	262,920.51
5	49	5,436	131	0	209,771.05
6	50	5,131	125	0	168,462.16
7	51	4,843	118	0	134,383.48
8	52	4,571	111	0	109,093.03
9	53	4,314	105	0	91,460.32
10	54	4,072	99	0	78,008.91
11	55	3,790	93	0	67,648.04
12	56	3,526	87	0	57,130.89
13	57	3,280	81	0	47,690.02
14	58	3,052	75	0	39,846.29
15	59	2,840	70	0	34,452.20
16	60	2,585	65	0	31,052.30
17	61	2,352	59	0	27,217.20
18	62	2,141	54	0	23,549.66
19	63	1,948	49	0	20,013.53
20	64	1,772	45	0	16,549.91
21	65	1,294	40	0	14,790.07
22	66	939	29	0	10,576.29
23	67	681	21	0	7,427.68
24	68	494	16	0	5,124.26
25	69	358	11	0	3,436.38
26	70	260	8	0	2,197.98
27	71	189	6	0	1,293.09
28	72	137	4	0	646.04
29	73	99	3	0	216.97
30	74	72	2	0	0.00
		รวมทั้งสิ้น		0	12,911,930.98

ภาคผนวก ง

ตารางที่ 33 ต้นทุน-ประสิทธิผลของการคัดกรอง microalbuminuria ด้วย urine dipsticks

รอบปี	อายุ (ปี)	ผู้ป่วยเข้าคัดกรอง (คน)	ผู้ป่วยเข้าแบบจำลอง (คน)	ต้นทุน (บาท)			Life Years	QALYs
				การคัดกรอง	การรักษา	รวม		
1	45	10,000	3,927	1,500,000.00	94,037,486.35	95,537,486.35	47,934	29,411.04
2	46	5,913	319	861,107.34	7,337,936.07	8,199,043.41	3,722	2,314.55
3	47	5,455	160	771,231.10	3,504,274.79	4,275,505.89	1,767	1,114.30
4	48	5,164	145	708,866.72	3,036,103.12	3,744,969.84	1,520	972.64
5	49	4,894	137	652,306.33	2,719,311.50	3,371,617.83	1,350	877.18
6	50	4,601	130	595,417.98	2,469,558.06	3,064,976.04	1,216	801.29
7	51	4,325	122	543,381.17	2,218,774.43	2,762,155.60	1,081	723.33
8	52	4,066	115	495,887.78	1,984,487.54	2,480,375.32	954	648.76
9	53	3,821	108	452,545.29	1,765,602.28	2,218,147.57	834	577.40
10	54	3,592	102	412,991.10	1,557,526.16	1,970,517.26	721	508.84
11	55	3,330	95	371,663.02	1,402,849.01	1,774,512.03	637	457.22
12	56	3,085	88	334,352.14	1,239,563.23	1,573,915.37	551	403.09
13	57	2,859	82	300,782.34	1,084,835.87	1,385,618.21	472	351.98
14	58	2,649	76	270,582.87	938,682.04	1,209,264.92	398	303.76
15	59	2,454	70	243,415.51	801,055.41	1,044,470.93	329	258.07
16	60	2,225	65	214,260.66	706,914.70	921,175.36	282	225.99
17	61	2,016	59	188,491.79	607,092.75	795,584.54	234	192.47
18	62	1,827	53	165,818.36	515,142.31	680,960.67	192	161.92
19	63	1,655	48	145,872.16	430,469.75	576,341.91	154	134.21
20	64	1,500	44	128,325.27	351,982.45	480,307.72	120	109.09
21	65	1,090	39	90,586.41	316,417.48	407,003.89	107	98.01
22	66	787	29	63,482.80	229,309.38	292,792.18	77	70.97
23	67	568	21	44,474.25	164,469.85	208,944.10	55	50.85
24	68	410	15	31,156.95	117,606.44	148,763.39	39	36.31
25	69	296	11	21,827.34	83,771.43	105,598.77	27	25.82
26	70	213	8	15,291.39	59,334.53	74,625.92	19	18.25
27	71	154	6	10,712.55	41,673.62	52,386.17	13	12.78
28	72	111	4	7,504.79	28,896.07	36,400.86	9	8.84
29	73	80	3	5,257.57	19,636.32	24,893.89	6	5.99
30	74	58	2	3,683.25	13,299.00	16,982.25	3	3.69
รวมทั้งสิ้น				9,651,276.23	129,784,061.96	139,435,338.19	64,823	40,878.63

ตารางที่ 34 ต้นทุน-ประสิทธิผลของการไม่คัดกรอง microalbuminuria (เปรียบเทียบกับ urine dipsticks)

รอบปีที่	อายุ (ปี)	จำนวนผู้ป่วย (คน)	ผู้ป่วยเข้าแบบจำลอง (คน)	ต้นทุน (บาท)	Life Years	QALYs
1	45	10,000	3,927	26,184.47	26,184.47	26,184.47
2	46	5,913	319	2,064.18	2,064.18	2,064.18
3	47	5,455	160	995.65	995.65	995.65
4	48	5,164	145	871.03	871.03	871.03
5	49	4,894	137	787.83	787.83	787.83
6	50	4,601	130	721.57	721.57	721.57
7	51	4,325	122	653.18	653.18	653.18
8	52	4,066	115	587.65	587.65	587.65
9	53	3,821	108	524.95	524.95	524.95
10	54	3,592	102	464.84	464.84	464.84
11	55	3,330	95	419.60	419.60	419.60
12	56	3,085	88	371.71	371.71	371.71
13	57	2,859	82	326.34	326.34	326.34
14	58	2,649	76	283.46	283.46	283.46
15	59	2,454	70	242.92	242.92	242.92
16	60	2,225	65	214.55	214.55	214.55
17	61	2,016	59	184.22	184.22	184.22
18	62	1,827	53	156.03	156.03	156.03
19	63	1,655	48	129.84	129.84	129.84
20	64	1,500	44	105.33	105.33	105.33
21	65	1,090	39	94.40	94.40	94.40
22	66	787	29	68.11	68.11	68.11
23	67	568	21	48.54	48.54	48.54
24	68	410	15	34.38	34.38	34.38
25	69	296	11	24.15	24.15	24.15
26	70	213	8	16.75	16.75	16.75
27	71	154	6	11.39	11.39	11.39
28	72	111	4	7.50	7.50	7.50
29	73	80	3	4.67	4.67	4.67
30	74	58	2	2.60	2.60	2.60
		รวมทั้งสิ้น		126,453,396.50	56,224	36,601.84

ตารางที่ 35 ต้นทุน-ประสิทธิผลของการคัดกรอง microalbuminuria ด้วย ACR

รอบปี ที่	อายุ (ปี)	ผู้ป่วยที่คัด กรอง (คน)	ผู้ป่วยเข้าแบบ จำลอง (คน)	ต้นทุน (บาท)			Life Years	QALYs
				การคัดกรอง	การรักษา	รวม		
1	45	10,000	3,408	2,500,000.00	82,218,753.20	84,718,753.20	40,169	24,786.78
2	46	6,421	263	1,558,496.11	60,79,809.64	7,638,305.75	2,956	1,849.02
3	47	6,006	149	1,415,181.03	3,284,265.41	4,699,446.44	1,588	1,007.13
4	48	5,712	138	1,306,779.11	2,899,002.40	4,205,781.51	1,391	895.71
5	49	5,436	131	1,207,411.74	2,604,828.47	3,812,240.21	1,239	810.37
6	50	5,131	125	1,106,573.43	2,374,834.49	3,481,407.93	1,120	743.28
7	51	4,843	118	1,013,974.73	2,141,091.28	3,155,066.01	999	673.33
8	52	4,571	111	929,118.87	1,921,444.00	2,850,562.86	884	605.82
9	53	4,314	105	851,364.10	1,714,809.95	2,566,174.05	774	540.56
10	54	4,072	99	780,116.36	1,516,480.38	2,296,596.74	670	477.15
11	55	3,790	93	704,913.58	1,373,301.70	2,078,215.27	595	430.87
12	56	3,526	87	636,761.10	1,219,348.07	1,856,109.16	517	381.51
13	57	3,280	81	575,191.61	1,072,114.71	1,647,306.32	444	334.50
14	58	3,052	75	519,575.19	931,604.65	1,451,179.84	375	289.68
15	59	2,840	70	469,336.42	797,915.38	1,267,251.80	311	246.73
16	60	2,585	65	414,830.07	710,425.42	1,125,255.50	269	217.91
17	61	2,352	59	366,471.89	615,620.91	982,092.80	226	187.23
18	62	2,141	54	323,745.79	527,647.65	851,393.44	187	159.12
19	63	1,948	49	286,000.87	445,895.05	731,895.92	152	133.48
20	64	1,772	45	252,656.56	369,294.26	621,950.82	120	110.11
21	65	1,294	40	179,100.29	333,729.31	512,829.61	108	99.43
22	66	939	29	126,166.20	242,770.27	368,936.47	78	72.27
23	67	681	21	88,857.16	175,076.78	263,933.93	56	52.05
24	68	494	16	62,580.40	125,904.32	188,484.72	40	37.38
25	69	358	11	44,074.17	90,204.70	134,278.87	28	26.73
26	70	260	8	31,040.58	64,273.28	95,313.86	20	19.00
27	71	189	6	21,861.28	45,420.60	67,281.89	14	13.38
28	72	137	4	15,396.48	31,694.94	47,091.42	9	9.31
29	73	99	3	10,843.44	21,680.47	32,523.92	6	6.35
30	74	72	2	7,636.83	14,352.15	21,988.98	3	4.19
รวมทั้งสิ้น				17,806,055.38	115,963,593.84	133,769,649.22	55,347	35,220.38

ตารางที่ 36 ต้นทุน-ประสิทธิผลของการไม่คัดกรอง microalbuminuria (เปรียบเทียบกับ ACR)

รอบปี ที่	อายุ (ปี)	จำนวนผู้ป่วย (คน)	ผู้ป่วยเข้าแบบจำลอง (คน)	ต้นทุนค่ารักษา (บาท)	Life Years	QALYs
1	45	10,000	3,408	80,619,993.41	33,903	21,713.28
2	46	6,421	263	5,930,147.50	2,502	1,622.61
3	47	6,006	149	3,187,973.95	1,347	885.54
4	48	5,712	138	2,821,118.00	1,184	795.89
5	49	5,436	131	2,511,127.55	1,058	716.37
6	50	5,131	125	2,283,807.71	960	658.96
7	51	4,843	118	2,055,202.06	860	598.74
8	52	4,571	111	1,842,328.65	764	540.50
9	53	4,314	105	1,643,902.69	672	484.21
10	54	4,072	99	1,455,604.41	585	429.67
11	55	3,790	93	1,319,659.84	523	390.03
12	56	3,526	87	1,173,159.02	458	347.26
13	57	3,280	81	1,033,479.54	396	306.36
14	58	3,052	75	901,334.37	338	267.30
15	59	2,840	70	777,562.90	283	229.97
16	60	2,585	65	697,464.35	248	205.20
17	61	2,352	59	608,509.54	211	178.04
18	62	2,141	54	524,420.01	176	152.57
19	63	1,948	49	444,530.84	144	128.63
20	64	1,772	45	367,714.46	114	105.92
21	65	1,294	40	331,409.93	102	95.45
22	66	939	29	240,105.33	73	69.14
23	67	681	21	172,089.90	52	49.55
24	68	494	16	122,596.39	37	35.31
25	69	358	11	86,571.95	25	24.95
26	70	260	8	60,311.99	17	17.41
27	71	189	6	41,133.18	11	11.92
28	72	137	4	27,099.50	7	7.90
29	73	99	3	16,826.63	4	4.95
30	74	72	2	9,343.57	2	2.78
		รวมทั้งสิ้น		113,306,529.19	47,056	31,076.43

ภาคผนวก จ



แบบสอบถามเรื่องสุขภาพ

(Thai version for Thailand)

กรุณาทำเครื่องหมาย x ลงในช่องสี่เหลี่ยมของคำถามแต่ละข้อที่ตรงกับภาวะสุขภาพของท่านในวันนี้มากที่สุด

การเคลื่อนไหว

ข้าพเจ้าไม่มีปัญหาในการเดิน

ข้าพเจ้ามีปัญหาในการเดินบ้าง

ข้าพเจ้าไม่สามารถไปไหนได้ และจำเป็นต้องอยู่บนเตียง

การดูแลตนเอง

ข้าพเจ้าไม่มีปัญหาในการดูแลตนเอง

ข้าพเจ้ามีปัญหาในการอาบน้ำหรือการแต่งตัวบ้าง

ข้าพเจ้าไม่สามารถอาบน้ำหรือแต่งตัวด้วยตนเองได้

กิจกรรมที่ทำเป็นประจำ (เช่น การทำงาน, การเรียนหนังสือ, การทำงานบ้าน, การทำกิจกรรมในครอบครัว หรือการทำกิจกรรมยามว่าง)

ข้าพเจ้าไม่มีปัญหาในการทำกิจกรรมที่ทำเป็นประจำ

ข้าพเจ้ามีปัญหาในการทำกิจกรรมที่ทำเป็นประจำอยู่บ้าง

ข้าพเจ้าไม่สามารถทำกิจกรรมที่ทำเป็นประจำได้

ความเจ็บปวด/ความไม่สบาย

ข้าพเจ้าไม่มีอาการเจ็บปวดหรืออาการไม่สบาย

ข้าพเจ้ามีอาการเจ็บปวดหรืออาการไม่สบายปานกลาง

ข้าพเจ้ามีอาการเจ็บปวดหรืออาการไม่สบายมากที่สุด

ความวิตกกังวล/ ความซึมเศร้า

ข้าพเจ้าไม่รู้สึกรู้สึกวิตกกังวลหรือซึมเศร้า

ข้าพเจ้ารู้สึกวิตกกังวลหรือซึมเศร้าปานกลาง

ข้าพเจ้ารู้สึกวิตกกังวลหรือซึมเศร้ามากที่สุด

ภาวะสุขภาพที่ท่าน

รู้สึกว่าเป็นที่

100

90

80

70

60

50

40

30

20

10

0

เพื่อช่วยในการประเมินภาวะสุขภาพของท่าน, ทางเราได้จัดทำสเกลวัดระดับสุขภาพขึ้น
เริ่มตั้งแต่ระดับ 0 ถึง 100 โดยที่ 100 หมายถึงภาวะสุขภาพที่ดีที่สุด
และ 0 หมายถึง ภาวะสุขภาพที่แย่ที่สุด ตามความคิดของท่าน

กรุณาประเมินภาวะสุขภาพของท่านในวันนี้ว่าดีหรือไม่ดี
เพียงไร โดยการลากเส้นจากช่องสี่เหลี่ยมข้างล่างนี้ไปยังจุดบน
สเกลวัดระดับสุขภาพที่ตรงกับภาวะสุขภาพของท่านในวันนี้

ภาวะสุขภาพของท่าน
ในวันนี้

90

80

70

60

50

40

30

20

10

0

0

10

20

30

40

50

60

70

80

90

100

0

10

20

30

40

50

60

70

80

90

100

ภาวะสุขภาพที่ท่าน

รู้สึกว่าเป็นที่

0

ภาคผนวก จ

แบบสอบถามคุณภาพชีวิตโรคไตฉบับย่อภาษาไทย เวอร์ชัน 1.3

การศึกษาคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย

วัตถุประสงค์การศึกษา คืออะไร

การศึกษานี้ดำเนินการ โดยความร่วมมือของแพทย์ พยาบาล และผู้ป่วย โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อประเมินคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังระยะสุดท้ายที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม หรือ การล้างน้ำยาทางช่องท้อง

ควรทำอะไรบ้างในการตอบแบบสอบถาม

สำหรับการศึกษานี้ ผู้ทำการศึกษาต้องการให้ท่านตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับสุขภาพกาย และใจ ความรู้สึก และข้อมูลทั่วไป

การเก็บข้อมูลเป็นความลับ

คำตอบของท่านจะถูกนำไปรวมกับคำตอบของผู้เข้าร่วมการศึกษาท่านอื่นในการรายงานผลการ ศึกษา ข้อมูลที่สามารถระบุถึงตัวท่านจะถูกเก็บเป็นความลับ นอกจากนี้ข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการรวบรวมจะนำมาใช้เพื่อประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เท่านั้น และจะไม่นำไปเปิดเผยหรือใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่น โดยไม่ได้รับอนุญาต

การเข้าร่วมในการศึกษาจะมีประโยชน์อย่างไรต่อตัวท่าน

ข้อมูลที่ท่านให้จะช่วยให้เราทราบความรู้สึกของท่านต่อการดูแลรักษาที่ได้รับและมีความเข้าใจเพิ่มขึ้นเกี่ยวกับผลของการรักษาต่อสุขภาพของผู้ป่วย ข้อมูลที่ได้จะช่วยให้การประเมินการรักษาที่ได้รับทั้งกายและใจ

จำเป็นต้องเข้าร่วมการศึกษาหรือไม่

ท่านไม่จำเป็นต้องตอบแบบสอบถามและสามารถปฏิเสธที่จะตอบคำถามใดๆ การปฏิเสธเข้าร่วมในการศึกษานี้จะไม่มีผลกระทบต่อโอกาสในการรักษาที่ท่านจะได้รับแต่อย่างใด

คำแนะนำในการตอบแบบสอบถาม

ก. แบบสอบถามนี้ ถามความคิดเห็นเกี่ยวกับสุขภาพของท่านเอง ข้อมูลนี้จะช่วยให้สามารถติดตามความรู้สึกและความสามารถในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามปกติของท่านได้ดีเพียงใด

ข. แบบสอบถามนี้รวมข้อคำถามเกี่ยวกับสุขภาพ และการดำเนินชีวิตในหลายลักษณะว่าท่านรู้สึกอย่างไรเกี่ยวกับประเด็นต่าง ๆ เหล่านี้

ค. กรุณาตอบคำถามโดยวงกลมล้อมรอบตัวเลขที่เหมาะสม หรือเติมคำตอบที่ระบุไว้ ตัวอย่างเช่น

ในช่วงหนึ่งเดือนที่ผ่านมา ท่านมีอาการปวดหลังมากเพียงใด

(วงกลมหนึ่งคำตอบ)

ไม่มีอาการเลย.....1

มีอาการน้อยมาก.....2

มีอาการเล็กน้อย.....3

มีอาการปานกลาง.....4

มีอาการรุนแรง..... 5

ง. หลายคำถามในแบบสอบถามนี้ ถามเกี่ยวกับผลกระทบของโรคไตต่อชีวิตของท่าน คำถามบางข้อถามเกี่ยวกับข้อจำกัดที่เกี่ยวข้องเนื่องกับโรคไตและบางข้อถามเกี่ยวกับความเป็นอยู่ของท่าน บางคำถามอาจดูคล้ายกันแต่คำถามแต่ละข้อแตกต่างกัน กรุณาตอบคำถามทุกข้อตามความเป็นจริงเท่าที่จะทำได้ ถ้าท่านไม่แน่ใจในคำตอบโปรดเลือกคำตอบที่ดีที่สุดที่ท่านจะให้ได้ วิธีนี้จะช่วยให้เราเห็นภาพประสบการณ์ที่แตกต่างกันของผู้ป่วยโรคไตแต่ละคนอย่างชัดเจน

ขอขอบพระคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

สุขภาพของท่าน

1. โดยทั่วไป ท่านพูดได้ว่าสุขภาพของท่านเป็นอย่างไร

(วงกลมหนึ่งคำตอบ)

- ดีเลิศ 1
 ดีมาก 2
 ดี 3
 พอใช้ได้ 4
 ไม่ดี 5

2. เปรียบเทียบกับเมื่อหนึ่งปีที่แล้ว ท่านพูดได้ว่าสุขภาพของท่าน โดยทั่วไป ตอนนี้ เป็นอย่างไร

(วงกลมหนึ่งคำตอบ)

- ตอนนี้ดีกว่าเมื่อหนึ่งปีที่แล้วมาก 1
 ตอนนี้ดีกว่าเมื่อหนึ่งปีที่แล้วบ้าง 2
 พอ ๆ กันกับเมื่อหนึ่งปีที่แล้ว 3
 ตอนนี้แย่กว่าเมื่อหนึ่งปีที่แล้วบ้าง 4
 ตอนนี้แย่กว่าเมื่อหนึ่งปีที่แล้ว 5

3. คำถามต่อไปนี้เป็นคำถามเกี่ยวกับกิจกรรมที่ท่านปฏิบัติในแต่ละวัน ท่านคิดว่าสุขภาพของท่านในตอนนี้มีผลทำให้ท่านไม่สามารถทำกิจกรรมต่อไปได้อย่างเต็มที่ หรือไม่ ถ้ามี มีแค่ไหน?

(วงกลมเลือกหนึ่งคำตอบในแต่ละบรรทัด)

กิจกรรม	ทำได้น้อยลงมาก	ทำได้บ้าง	ทำได้เต็มที่
ก. กิจกรรมที่ต้องใช้แรงมาก เช่น การวิ่ง ยกของ หนักการร่วมเล่นกีฬาที่ต้องออกแรงมาก	1	2	3
ข. กิจกรรมที่ต้องใช้แรงพอสมควร เช่น ย้ายโต๊ะ ตู้บ้านด้วยไม้ถูพื้น เดินเร็ว ๆ หรือเดินเล่นไกล ๆ	1	2	3
ค. ยกหรือถือของเมื่อไปจ่ายตลาด	1	2	3
ง. ขึ้นบันไดหลาย ๆ ชั้น	1	2	3
จ. ขึ้นบันไดชั้นเดียว	1	2	3
ฉ. ก้ม ถูกเข่า หรือโก่งโค้ง	1	2	3
ช. เดินมากกว่าหนึ่งกิโลเมตร	1	2	3
ซ. เดินครึ่งกิโลเมตร	1	2	3
ฅ. เดินหนึ่งร้อยเมตร	1	2	3
ญ. อาบน้ำหรือแต่งตัวสวมเสื้อผ้าเอง	1	2	3

4. ในช่วงหนึ่งเดือนที่ผ่านมา สุขภาพกายของท่านทำให้ท่านมีปัญหาต่อไปนี้ในการทำงานหรือทำกิจกรรมประจำวันต่างๆ ของท่านหรือไม่? (วงกลมเลือกหนึ่งคำตอบในแต่ละบรรทัด)

	มี	ไม่มี
ก. ทำงานหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ไม่นานเท่าที่เคย	1	2
ข. ทำงานเสร็จได้น้อยกว่าที่อยากจะทำ	1	2
ค. ไม่สามารถทำงานหรือกิจกรรมบางอย่างได้อย่างที่เคยทำ	1	2
ง. ทำงานหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ด้วยความลำบาก (เช่น ต้องใช้ความพยายามมากขึ้น)	1	2

5. ในช่วงหนึ่งเดือนที่ผ่านมา ปัญหาทางอารมณ์ของท่าน (เช่น รู้สึกหดหู่ หรือวิตกกังวล) ทำให้ท่าน มีปัญหาในการทำงานหรือกิจกรรมปกติประจำวัน หรือไม่?

(วงกลมเลือกหนึ่งคำตอบในแต่ละบรรทัด)

	มี	ไม่มี
ก. ทำงานหรือกิจกรรมต่าง ๆ ได้ไม่นานเท่าที่เคย	1	2
ข. ทำงานเสร็จได้น้อยกว่าที่อยากจะทำ	1	2
ค. ทำงานหรือกิจกรรมต่าง ๆ โดยไม่ระมัดระวังอย่างที่เคยทำ	1	2

6. ในช่วงหนึ่งเดือนที่ผ่านมา สุขภาพกายหรือปัญหาทางอารมณ์ของท่าน รบกวนการทำกิจกรรมทางสังคมตามปกติของท่าน เช่น การพบปะสังสรรค์กับครอบครัว เพื่อนฝูง หรือเพื่อนบ้านมากน้อยเพียงใด

(วงกลมหนึ่งคำตอบ)

- ไม่เลย 1
 เล็กน้อย 2
 ปานกลาง 3
 ค่อนข้างมาก 4
 มากอย่างยิ่ง 5

7. ในช่วงหนึ่งเดือนที่ผ่านมา ท่านมีอาการปวดตามร่างกายรุนแรงเพียงใด

(วงกลมหนึ่งคำตอบ)

- ไม่มีอาการเลย 1
 มีอาการเล็กน้อยมาก 2
 มีอาการเล็กน้อย 3
 มีอาการปานกลาง 4
 มีอาการมาก 5
 มีอาการรุนแรงมาก 6

8. ในช่วงหนึ่งเดือนที่ผ่านมา อาการปวดตามร่างกายของท่าน ครอบคลุมการทำงานตามปกติของท่าน (ทั้งที่ทำงาน และงานบ้าน) เพียงใด

(วงกลมหนึ่งคำตอบ)

- ไม่เลย 1
 เล็กน้อย 2
 ปานกลาง 3
 ค่อนข้างมาก 4
 มากอย่างยิ่ง..... 5

9. คำถามต่อไปนี้เกี่ยวกับว่าท่านรู้สึกอย่างไร และท่านเป็นอย่างไรในช่วงหนึ่งเดือนที่ผ่านมา โปรดตอบคำถาม แต่ละข้อ โดยให้คำตอบที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด

- ในช่วงหนึ่งเดือนที่ผ่านมา ท่านมีความรู้สึกต่อไปนี้ บ่อยแค่ไหน

(วงกลมเลือกหนึ่งคำตอบในแต่ละบรรทัด)

	ตลอด เวลา	เกือบ ตลอด เวลา	บ่อย ๆ	บาง ครั้ง	นานๆ ครั้ง	ไม่ เลย
ก. คุณรู้สึกมีชีวิตชีวา กระปรี้กระเปร่า	1	2	3	4	5	6
ข. คุณรู้สึกวิตกกังวล	1	2	3	4	5	6
ค. คุณรู้สึกหดหูเศร้าซึมมากจนไม่มีอะไรทำให้คุณรู้สึกดีขึ้นได้	1	2	3	4	5	6
ง. คุณรู้สึกสงบสบาย	1	2	3	4	5	6
จ. คุณมีพลังมากมาย	1	2	3	4	5	6
ฉ. คุณรู้สึกท้อแท้ และหดหูใจ	1	2	3	4	5	6
ช. คุณรู้สึกหมดเรี่ยวแรง	1	2	3	4	5	6
ซ. คุณเป็นคนที่มีความสุข	1	2	3	4	5	6
ฅ. คุณรู้สึกเหนื่อย	1	2	3	4	5	6

10. ในช่วงหนึ่งเดือนที่ผ่านมา สุขภาพกายหรือปัญหาทางอารมณ์ของท่าน กระทบการทำกิจกรรมทางสังคมตามปกติของท่าน เช่น การพบปะสังสรรค์กับครอบครัว เพื่อนฝูง หรือเพื่อนบ้าน บ่อยแค่ไหน

(วงกลมหนึ่งคำตอบ)

- ตลอดเวลา 1
 เกือบตลอดเวลา 2
 บางครั้ง 3
 นาน ๆ ครั้ง 4
 ไม่เลย 5

11. ข้อความแต่ละข้อความต่อไปนี้ ถูกต้องหรือไม่ถูกต้อง มากน้อยแค่ไหนสำหรับท่าน

(วงกลมเลือกหนึ่งคำตอบในแต่ละบรรทัด)

	ถูกต้อง อย่างยิ่ง	ถูกต้อง ค่อนข้าง มาก	ไม่ ทราบ	ถูกต้อง ค่อนข้าง น้อย	ไม่ถูก ต้อง เลย
ก. ฉันดูเหมือนจะไม่สบายง่ายกว่าคนอื่น	1	2	3	4	5
ข. ฉันมีสุขภาพแข็งแรงดีพอ ๆ กับคนอื่น ๆ ที่ฉันรู้จัก	1	2	3	4	5
ค. ฉันคิดว่าสุขภาพของตัวเองจะแย่มาก	1	2	3	4	5
ง. สุขภาพของฉันดีเยี่ยม	1	2	3	4	5

โรคไตของท่าน

12. ข้อความแต่ละข้อความต่อไปนี้ ถูกต้องหรือไม่ถูกต้อง มากน้อยเพียงใดสำหรับท่าน

(วงกลมเลือกหนึ่งคำตอบในแต่ละบรรทัด)

	ถูกต้อง อย่างยิ่ง	ถูกต้อง ค่อนข้างมาก	ไม่ทราบ	ถูกต้อง ค่อนข้างน้อย	ไม่ถูก ต้องเลย
ก. โรคไตรบกวนชีวิตของ ฉันมากเกินไป	1	2	3	4	5
ข. เวลาของฉันหมดไปกับ การรักษาโรคไตมากเกินไป	1	2	3	4	5
ค. ฉันรู้สึกวุ่นวายใจกับการ รักษาโรคไต	1	2	3	4	5
ง. ฉันรู้สึกเป็นภาระของ ครอบครัว	1	2	3	4	5

13. คำถามต่อไปนี้ถามเกี่ยวกับความรู้สึกและสิ่งต่างๆในการดำเนินชีวิตในช่วงหนึ่งเดือนที่ผ่านมา
กรุณาเลือกเพียงหนึ่งคำตอบที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด

-ในช่วงหนึ่งเดือนที่ผ่านมา ท่านมีความรู้สึกต่อไปนี้ บ่อยแค่ไหน

(วงกลมเลือกหนึ่งคำตอบในแต่ละบรรทัด)

	ไม่ เลย	นานๆ ครั้ง	บาง ครั้ง	บ่อยๆ	เกือบ ตลอด เวลา	ตลอด เวลา
ก. คุณแยกตัวออกจากคนอื่นที่อยู่รอบตัวคุณ	1	2	3	4	5	6
ข. คุณตอบสนองช้าต่อสิ่งที่ได้ยินหรือสิ่งที่ เกิดขึ้น	1	2	3	4	5	6
ค. คุณแสดงอาการหงุดหงิดต่อคนรอบข้าง	1	2	3	4	5	6
ง. คุณลำบากในการใช้สมาธิหรือใช้ความคิด	1	2	3	4	5	6

13. (ต่อ) คำถามต่อไปนี้ถามเกี่ยวกับความรู้สึกและสิ่งต่างๆในการดำเนินชีวิตในช่วงหนึ่งเดือนที่ผ่านมา กรุณาเลือกเพียงหนึ่งคำตอบที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด

-ในช่วงหนึ่งเดือนที่ผ่านมา ท่านมีความรู้สึกต่อไปนี้ บ่อยแค่ไหน

(วงกลมเลือกหนึ่งคำตอบในแต่ละบรรทัด)

	ไม่เคย	นานๆ ครั้ง	บาง ครั้ง	บ่อยๆ	เกือบ ตลอด เวลา	ตลอด เวลา
จ. คุณเข้ากับผู้อื่นได้ดี	1	2	3	4	5	6
ฉ. คุณรู้สึกสับสนหรือมึนงง	1	2	3	4	5	6

14. ในช่วงหนึ่งเดือนที่ผ่านมา ท่านถูกรบกวนโดยอาการเหล่านี้มากน้อยเพียงใด

(วงกลมเลือกหนึ่งคำตอบในแต่ละบรรทัด)

	ไม่ถูกรบกวนเลย	ถูกรบกวนบ้างเล็กน้อย	ถูกรบกวนปานกลาง	ถูกรบกวนมาก	ถูกรบกวนมากที่สุด
ก. ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ	1	2	3	4	5
ข. เจ็บหน้าอก	1	2	3	4	5
ค. เป็นตะคริว	1	2	3	4	5
ง. คันตามผิวหนัง	1	2	3	4	5
จ. ผิวแห้ง	1	2	3	4	5
ฉ. หายใจได้ไม่เต็มที่ หรือ หายใจเหนื่อย	1	2	3	4	5
ช. เป็นลมหน้ามืด หรือ วิงเวียนศีรษะ	1	2	3	4	5
ซ. เบื่ออาหาร	1	2	3	4	5
ฅ. อ่อนแรง หรือหมดกำลัง	1	2	3	4	5
ญ. มือหรือเท้าชา	1	2	3	4	5
ฎ. คลื่นไส้หรือไม่สบายท้อง	1	2	3	4	5
สำหรับผู้ป่วยฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมเท่านั้น					
ฏ. ปัญหาเกี่ยวกับบริเวณที่แทงเข็มหรือทางออกของสายฟอกเลือด	1	2	3	4	5
สำหรับผู้ป่วยล้างไตทางช่องท้องเท่านั้น					
ฐ. ปัญหาเกี่ยวกับบริเวณแผลทางออกของสายล้างไตทางหน้าท้อง	1	2	3	4	5

ผลกระทบของโรคไตต่อชีวิตประจำวัน

15. ชีวิตประจำวันของบางคนได้รับผลกระทบจากโรคไตในขณะที่ผู้อื่นไม่ได้รับผลกระทบ โรคไตรบกวนทำมายน้อยเพียงใด ในเรื่องต่อไปนี้

(วงกลมเลือกหนึ่งคำตอบในแต่ละบรรทัด)

	ไม่ถูกรบกวนเลย	ถูกรบกวนบ้างเล็กน้อย	ถูกรบกวนปานกลาง	ถูกรบกวนมาก	ถูกรบกวนมากที่สุด
ก. การจำกัดน้ำดื่ม	1	2	3	4	5
ข. การจำกัดอาหาร	1	2	3	4	5
ค. ความสามารถในการทำงานบ้าน	1	2	3	4	5
ง. ความสามารถในการเดินทางไปที่ต่าง ๆ	1	2	3	4	5
จ. การต้องพึ่งพาแพทย์และบุคลากรทางการแพทย์อื่น ๆ	1	2	3	4	5
ฉ. ความเครียดหรือความวิตกกังวลจากโรคไต	1	2	3	4	5
ช. การมีเพศสัมพันธ์	1	2	3	4	5
ซ. ลักษณะรูปร่างภายนอกของคุณ	1	2	3	4	5

คำถาม 3 ข้อ ต่อไปนี้ ถามเรื่องส่วนตัวและเกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางเพศ แต่คำตอบของท่านมีความสำคัญต่อการช่วยให้เข้าใจว่าโรคไตมีผลกระทบต่อการใช้ชีวิตของคนทั่วไปอย่างไร

16. ในช่วงหนึ่งเดือนที่ผ่านมาท่านมีกิจกรรมทางเพศหรือไม่

(วงกลมหนึ่งคำตอบ)

ไม่มี..... 1 \longrightarrow หากหมายเลข 1 ให้ข้ามไปตอบคำถามข้อ 17 ต่อ

มี..... 2



ท่านมีปัญหาเหล่านี้มากน้อยเพียงใด ในช่วงหนึ่งเดือนที่ผ่านมา

(วงกลมเลือกหนึ่งคำตอบในแต่ละบรรทัด)

	ไม่มีปัญหา	มีปัญหาเล็กน้อย	มีปัญหาปานกลาง	มีปัญหามาก	มีปัญหามากที่สุด
ก. มีความสุขในการมีเพศสัมพันธ์	1	2	3	4	5
ข. ตอบสนองต่อการกระตุ้นทางเพศ	1	2	3	4	5

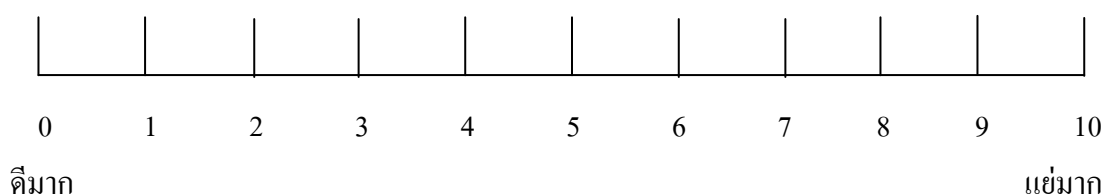
สำหรับคำถามต่อไปนี้ กรุณาให้คะแนนการนอนหลับของท่าน จาก 0 ถึง 10

(0 คะแนน คือ แย่มาก และ 10 คะแนน คือ ดีมาก)

ตัวอย่างเช่น ถ้าท่านคิดว่าการนอนหลับของท่านอยู่ระหว่างครึ่งของ แย่มาก กับ ดีมาก กรุณาให้คะแนนโดยวงกลมเลข 5 ถ้าท่านคิดว่าอยู่ในระดับที่ดีกว่า 5 หนึ่งระดับ ให้วงกลมเลข 6 ถ้าแย่กว่า 5 หนึ่งระดับ ให้วงกลมเลข 4 (เช่นนี้ต่อไป)

17. จากคะแนน 0 ถึง 10 โดยรวมแล้ว ท่านให้คะแนนการนอนหลับของท่านที่ระดับใด

(วงกลมหนึ่งคำตอบ)



18. ในช่วงหนึ่งเดือนที่ผ่านมา มีสิ่งเหล่านี้เกิดขึ้นกับท่านบ่อยครั้งเพียงใด

(วงกลมเลือกหนึ่งคำตอบในแต่ละบรรทัด)

	ไม่เคย	นานๆ ครั้ง	บาง ครั้ง	บ่อยๆ	เกือบ ตลอดเวลา	ตลอด เวลา
ก. ตื่นกลางดึกและนอนหลับ ต่อได้ยาก	1	2	3	4	5	6
ข. นอนได้เพียงพอตามต้องการ	1	2	3	4	5	6
ค. ง่วงนอนระหว่างวัน	1	2	3	4	5	6

19. เกี่ยวกับครอบครัวและเพื่อนของท่าน ท่านรู้สึกพอใจเพียงใด ในเรื่องต่อไปนี้

(วงกลมเลือกหนึ่งคำตอบในแต่ละบรรทัด)

	ไม่พอใจมาก	ไม่ค่อยพอใจ	พอใจบ้าง	พอใจมาก
ก. เวลาที่คุณมีให้กับครอบครัวและ เพื่อน	1	2	3	4
ข. ความช่วยเหลือและกำลังใจที่ได้รับ จากครอบครัวและเพื่อน	1	2	3	4

20. ในช่วงหนึ่งเดือนที่ผ่านมา ท่านทำงานที่ได้รับค่าจ้างใช่หรือไม่

(วงกลมหนึ่งคำตอบ)

ใช่..... 1

ไม่ใช่..... 2

21. สุขภาพของท่านทำให้ท่านไม่สามารถทำงานที่ได้รับค่าจ้างใช่หรือไม่

(วงกลมหนึ่งคำตอบ)

ใช่..... 1

ไม่ใช่..... 2

22. โดยรวมแล้วท่านให้คะแนนสุขภาพของท่านที่ระดับใด

(วงกลมหนึ่งคำตอบ)



ความพึงพอใจต่อการดูแลรักษา

23. ให้ท่านคิดถึงการดูแลรักษาเกี่ยวกับการล้างไตที่ท่านได้รับจากเจ้าหน้าที่หน่วยล้างไต ในเรื่องของความพึงพอใจ ท่านให้คะแนนความเป็นกันเองและความเอาใจใส่ที่ได้รับอย่างไร

(วงกลมหนึ่งคำตอบ)

- แย่ที่สุด.....1
 แย่.....2
 ปานกลาง.....3
 ดี.....4
 ดีมาก.....5
 ดีเยี่ยม.....6
 ดีที่สุด.....7

24. ข้อความแต่ละข้อความต่อไปนี้ ถูกต้องหรือไม่ถูกต้อง มากน้อยเพียงใดสำหรับท่าน

(วงกลมเลือกหนึ่งคำตอบในแต่ละบรรทัด)

	ถูกต้อง อย่างยิ่ง	ถูกต้อง ค่อนข้าง มาก	ไม่ทราบ	ถูกต้อง ค่อนข้าง น้อย	ไม่ถูก ต้องเลย
ก. เจ้าหน้าที่หน่วยล้างไตช่วย เหลือและสนับสนุนให้ฉัน ฟังตนเองให้มากที่สุดเท่าที่ทำได้	1	2	3	4	5
ข. เจ้าหน้าที่หน่วยล้างไต ช่วยเหลือให้ฉันต่อสู้กับโรคไต ได้	1	2	3	4	5

ภาคผนวก ข

ID							
----	--	--	--	--	--	--	--

No.....



แบบสัมภาษณ์ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2

ต้นทุนทางตรงที่ไม่ใช่ด้านการแพทย์ (Direct non-medical cost)

และ

ต้นทุนทางอ้อม (Indirect cost)


โครงการ ความคุ้มค่าของการคัดกรองแอลบูมินปริมาณน้อยในปัสสาวะ (Microalbuminuria) ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาต้นทุนทางตรงที่ไม่ใช่ด้านการแพทย์ และต้นทุนทางอ้อมของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ยังไม่ต้องรับการรักษาทดแทนไต
2. ศึกษาต้นทุนต้นทุนทางตรงที่ไม่ใช่ด้านการแพทย์ และต้นทุนทางอ้อมของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ได้รับการรักษาทดแทนไต ด้วยวิธีการฟอกล้างของเสียออกทางช่องท้องอย่างต่อเนื่อง (continuous ambulatory peritoneal dialysis, CAPD) หรือการใช้เครื่องไตเทียมฟอกเลือด (haemodialysis)

ID						
----	--	--	--	--	--	--

No.

	แบบสัมภาษณ์ต้นทุนทางตรงที่ไม่ใช่ด้านการแพทย์และต้นทุนทางอ้อมของผู้ป่วย เบาหวาน
<p>ชื่อโครงการ ความคุ้มค่าของการคัดกรองอัลบูมินปริมาณน้อยในปัสสาวะ (Microalbuminuria) ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2</p> <p>ผู้สัมภาษณ์: อธิบายวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยแก่ผู้ถูกสัมภาษณ์</p> <p>ชื่อผู้สัมภาษณ์</p> <p>วัน เดือน ปี (พ.ศ.) ที่สัมภาษณ์ / /</p> <p>ผู้ให้ข้อมูล 1. ผู้ป่วย 2.ญาติ (มีความสัมพันธ์กับผู้ป่วยโดยเป็น ของผู้ป่วย)</p> <p>ผู้ป่วยต้องได้รับการรักษาทดแทนไตหรือไม่?</p> <p><input type="checkbox"/> ไม่ได้รับ (ไม่ต้องสัมภาษณ์ในส่วนที่ 3)</p> <p><input type="checkbox"/> ได้รับความช่วยเหลือทางการแพทย์ของเสียออกทางช่องท้องอย่างต่อเนื่อง (CAPD)</p> <p><input type="checkbox"/> ได้รับความช่วยเหลือทางการแพทย์ใช้เครื่องไตเทียมฟอกเลือด (Hemodialysis)</p>	
ส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไป	
<p>1. ปัจจุบันที่อยู่อาศัยของผู้ป่วยอยู่บริเวณใด</p> <p>1. อยู่ในเขตกรุงเทพฯ 2. ต่างจังหวัด ในเขตเทศบาล 3. ต่างจังหวัด นอกเขตเทศบาล</p>	
<p>2. สิทธิการรักษา</p> <p>1. ชำระค่าใช้จ่ายเอง 2. ชำระราชการ/รัฐวิสาหกิจ 3. ประกันสังคม</p> <p>4. ประกันสุขภาพถ้วนหน้า 5. ประกันสุขภาพบริษัทเอกชน 6. บัตรสงเคราะห์</p> <p>7. อื่นๆ (ระบุ).....</p>	
<p>3. โรคประจำตัวอื่นๆ และระยะเวลาที่เป็น (นับจากการได้รับวินิจฉัยว่าเป็นโรค)</p> <p>1. ไม่มี (ข้ามไปทำข้อ 4)</p> <p>2. มี (เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)</p> <p>21. ความดันโลหิตสูง เป็นมานาน.....ปี.....เดือน</p> <p>22. ไ้ไขมันในเลือดสูง เป็นมานาน.....ปี.....เดือน</p> <p>23. เบาหวานเข้าตา เป็นมานาน.....ปี.....เดือน</p> <p>24. โรคไตเรื้อรัง เป็นมานาน.....ปี.....เดือน</p> <p>25. โรคหัวใจ เป็นมานาน.....ปี.....เดือน</p> <p>26. นิ้วเท้า/เท้าถูกตัด เป็นมานาน.....ปี.....เดือน</p> <p>27. โรคอื่นๆ (ระบุ).....เป็นมานาน.....ปี.....เดือน</p>	

ID							
----	--	--	--	--	--	--	--

No.

ส่วนที่ 2: ข้อมูลด้านต้นทุนของผู้ป่วยเมื่อมาโรงพยาบาล			
4. ในช่วงระยะเวลา 1 ปีที่ผ่านมา (เดือนมกราคม ถึง เดือนธันวาคม 2553) ผู้ป่วยมารับการรักษาโรคเบาหวาน ที่ โรงพยาบาลนี้ เป็นจำนวน ครั้ง			
5. ระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการมารับการรักษาโรคที่โรงพยาบาล (เช่น 3 ชั่วโมง, 1 วัน)			
6. การมารับการรักษาโรคในครั้งนี้ ผู้ป่วยเสียค่าใช้จ่ายด้านที่พักหรือไม่? 1. ไม่เสียค่าใช้จ่าย 2. มีค่าที่พัก คิดรวมเป็นจำนวนเงินเฉลี่ย บาท			
7. ค่าใช้จ่ายในการเดินทางไป-กลับของผู้ป่วย ระหว่างที่พักและโรงพยาบาลเพื่อมารับการรักษาโรคในครั้งนี้ เป็นจำนวนเฉลี่ย บาท			
8. ค่าอาหารที่เพิ่มขึ้นในการมาโรงพยาบาลของผู้ป่วยในครั้งนี้เป็นจำนวนเฉลี่ย บาท			
9. ค่ารักษาพยาบาลที่ต้องจ่ายเพิ่มเติมจากสิทธิการรักษาในครั้งนี้ เป็นจำนวนเฉลี่ย.....บาท			
10. การมารับการรักษาโรคในครั้งนี้ ผู้ป่วยต้องมีญาติเพื่อพามาโรงพยาบาลหรือไม่? 1. ไม่มี 2. มี จำนวน คน (โปรดระบุรายละเอียดไม่เกิน 3 คน)			
			จำนวนญาติที่พามาโรงพยาบาล (ในครั้งนี้)
			คนที่ 1 คนที่ 2 คนที่ 3
อายุ (ปี)			
เพศ			
รายได้เฉลี่ยต่อเดือน (บาท)			
ระยะเวลาที่ใช้ทั้งหมดเพื่อพาผู้ป่วยมารับการรักษา (เช่น 2 ชั่วโมง)			
ค่าที่พัก (บาท)			
ค่าเดินทางไป - กลับ (บาท)			
ค่าอาหารที่ต้องจ่ายเพิ่มขึ้น (บาท)			
อื่นๆ (ระบุ).....			

ID							
----	--	--	--	--	--	--	--

No.

ส่วนที่ 4: ข้อมูลผู้ป่วย	
19. เพศ	1. หญิง 2. ชาย
20. อายุ	<input type="text"/> <input type="text"/> ปี <input type="text"/> <input type="text"/> เดือน
21. ศาสนา	1. พุทธ 2. อิสลาม 3. คริสต์ 4. อื่นๆ (ระบุ)
22. สถานภาพสมรส	1. โสด 2. คู่ 3. หม้าย/หย่า/แยก
23. อาชีพหลัก	1. ว่างงาน 2. ใช้แรงงาน 3. พ่อบ้าน-แม่บ้าน 4. ใช้ฝีมือ 5. วิชาชีพ 6. นักเรียน/นักศึกษา 7. อื่นๆ (ระบุ)
24. รายได้จากอาชีพหลัก (โดยประมาณ) บาทต่อเดือน
25. ระดับการศึกษาสูงสุด	1. ไม่ได้เรียนหนังสือ 2. ประถมศึกษา 3. มัธยมศึกษาหรือเทียบเท่า 4. อนุปริญญา/ประกาศนียบัตร 5. ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า 6. ปริญญาโทหรือเทียบเท่า 7. อื่นๆ (ระบุ).....
26. น้ำหนักตัวเป็นกิโลกรัม	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> kg ชั่งเมื่อวันที่ <input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/>
27. ค่าพลาสมาครีเอตินีน (plasma creatinine)	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> mg/dL ตรวจเมื่อ <input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/>

ขอขอบคุณที่ท่านกรุณาให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์

ภาคผนวก ข



คู่มือการลงแบบบันทึกข้อมูลผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2

ต้นทุนทางตรงที่ไม่ใช่ด้านการแพทย์ (Direct non-medical cost)

และ

ต้นทุนทางอ้อม (Indirect cost)

โครงการ ความคุ้มค่าของการคัดกรองแอลบูมินปริมาณน้อยในปัสสาวะ (microalbuminuria)
ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2

วิธีการกรอกข้อมูล

1. ลงข้อมูล โดยใช้ ปากกาถูกลื่นหมึกดำ หรือน้ำเงินเข้มเท่านั้น
2. แก้วไขข้อมูล ให้ขีดค่าเพียงเส้นเดียว และเซ็นชื่อกำกับ ไม่ใช่หมึกลบคำผิด (liquid paper)
3. ใส่ตัวเลข ให้ใช้เลขอารบิกทั้งหมด (1, 2, 3,.....)
4. ลงข้อมูลให้ครบทุกช่อง กรณีที่ไม่ทราบ หรือไม่มีข้อมูลให้ลง “ - ” ลงในช่องที่ให้ลงข้อมูล โดยไม่เว้นว่างไว้ เนื่องจากไม่สามารถแยกได้ว่าลึกลง หรือไม่ทราบ
5. ให้ใช้เครื่องหมาย √ เลือกคำตอบที่ต้องการ

ตัวแปร/ คำอธิบาย และตัวอย่างการกรอกข้อมูล

ข้อ	ตัวแปร	คำอธิบาย
	ID	หมายเลขประจำตัวผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่สนใจเข้าร่วมโครงการวิจัย ใส่เฉพาะตัวเลขลงในช่องแรกจากซ้ายไปขวา เริ่มจาก หมายเลข 001 โดยไม่ต้องใส่เครื่องหมาย “_” หรือ “/” คั่นระหว่างตัวเลข
	No.....	หมายเลขแบบบันทึกข้อมูล เรียงตั้งแต่หมายเลข 1 เป็นต้นไป
	ชื่อผู้สัมภาษณ์	ระบุชื่อผู้สัมภาษณ์ข้อมูล (กรณีที่ผู้วิจัยมีประเด็นเพื่อขอข้อมูลเพิ่มเติม)
	วันที่สัมภาษณ์	ใส่ตัวเลขแทนวัน เดือน ปีที่บันทึกข้อมูล ดังนี้ รหัสของวัน 01 = วันที่ 1, 02 = วันที่ 2 รหัสของเดือน 01 = เดือนมกราคม, 02 = เดือนกุมภาพันธ์ ปี พ.ศ. ให้เติมตัวเลขปี พ.ศ.ที่บันทึกข้อมูล
	ผู้ให้ข้อมูล	เลือกว่าผู้ให้ข้อมูลเป็นผู้ป่วย หรือญาติ หากเป็นญาติให้ระบุด้วยว่ามีความสัมพันธ์กับผู้ป่วยอย่างไร เช่น สามี บุตร เป็นต้น
	ผู้ป่วยได้รับการรักษาทดแทนไตหรือไม่?	หากผู้ป่วยไม่ได้รับการรักษาทดแทนไต ทำเครื่องหมายที่ช่องไม่ได้รับหากผู้ป่วยได้รับการรักษาทดแทนไต ให้เลือกระหว่าง CAPD หรือ hemodialysis
ส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไป		
ข้อ	ตัวแปร	คำอธิบาย
1	ที่อยู่อาศัยในปัจจุบัน	สถานที่ที่ผู้ป่วยอาศัยอยู่ในปัจจุบัน หากอยู่นอกกรุงเทพฯ ให้เลือกว่าอยู่ภายใน หรือภายนอกเขตเทศบาล หากอยู่ในเขตเทศบาลให้ระบุชื่อเทศบาล หากอยู่นอกเขตเทศบาลให้ระบุตำบล
2	สิทธิการรักษาพยาบาล	เลือกช่องที่เหมาะสมและตรงตามความเป็นจริง 1 ช่อง <ul style="list-style-type: none"> ●จ่ายเงินเอง หมายถึง ต้องชำระเงินค่ารักษา, ยา โดยผู้ป่วยต้องเสียค่าใช้จ่าย และไม่สามารถเบิกคืนได้ ●เบิกราชการ/รัฐวิสาหกิจ หมายถึง ใช้สิทธิของข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ ●ประกันสังคม หมายถึง ใช้สิทธิในการรักษาโดยบัตรประกันสังคม ●ประกันสุขภาพถ้วนหน้า หมายถึง ใช้สิทธิในการรักษาโดยบัตรทอง ●ประกันสุขภาพเอกชน หมายถึง ใช้สิทธิในการรักษาโดยอยู่ในประกันสุขภาพของบริษัทเอกชน เช่น AIA, ไทยประกันชีวิต เป็นต้น ●บัตรสงเคราะห์ หมายถึง บัตรผู้สูงอายุ, บัตรทหารผ่านศึก
3	โรคประจำตัวอื่นๆ และระยะเวลาที่เป็น	ให้ระบุโรคประจำตัวที่อาสาสมัครเป็นอยู่ และระยะเวลาที่เป็น โดยให้นับเวลาตั้งแต่เมื่อได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคนั้นๆ

ส่วนที่ 2: ข้อมูลด้านต้นทุนของผู้ป่วยเมื่อมาโรงพยาบาล		
ข้อ	ตัวแปร	คำอธิบาย
4	ผู้ป่วยมารักษาโรคกี่ครั้งใน 1 ปีที่ผ่านมา	ระบุจำนวนครั้งใน 1 ปีที่ผู้ป่วยมารักษาด้วยโรคเบาหวานที่โรงพยาบาล เช่น 10 ครั้ง
5	ระยะเวลาเฉลี่ยที่มารับการรักษาโรคที่โรงพยาบาล	ระบุระยะเวลา โดยเฉลี่ยเป็นเวลาที่มารักษาที่โรงพยาบาลต่อครั้ง เช่น 3 ชั่วโมง, 1 วัน เป็นต้น
6	การมารักษาโรคในครั้งนี้ ผู้ป่วยเสียค่าใช้จ่ายด้านที่พักหรือไม่?	หากตอบว่าใช่ ให้ระบุค่าที่พักที่ใช้ในการมารับการรักษาที่โรงพยาบาลในครั้งนี้ว่าเป็นจำนวนเงินเท่าใด
7	ค่าเดินทางไป - กลับของผู้ป่วยระหว่างที่พักและโรงพยาบาลเพื่อมารับการรักษาโรคในครั้งนี้	ระบุค่าเดินทางไป และกลับของผู้ป่วยที่มารักษาที่โรงพยาบาลครั้งนี้ว่าเป็นจำนวนเงินเฉลี่ยเท่าใด
8	ค่าอาหารที่เพิ่มขึ้นในการมาโรงพยาบาลของผู้ป่วยในครั้งนี้	ค่าอาหารที่ผู้ป่วยต้องจ่ายเพิ่มขึ้นเมื่อมาโรงพยาบาล คิดเฉพาะส่วนที่ต้องจ่ายเพิ่มขึ้นจากที่เคยต้องจ่ายอยู่เดิมเท่านั้น
9	ค่ารักษาพยาบาลที่ต้องจ่ายเพิ่มเติมจากสิทธิการรักษาครั้งนี้	ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลที่ผู้ป่วยต้องจ่ายเพิ่มขึ้นนอกเหนือจากสิทธิที่ได้รับในการมารับรักษาครั้งนี้
10	การมารับการรักษาโรคในครั้งนี้ ผู้ป่วยต้องมีญาติเพื่อพามารับการรักษาที่โรงพยาบาลหรือไม่	หากตอบว่าใช่ ขอให้ระบุจำนวนญาติ หรือผู้ที่พาผู้ป่วยมาโรงพยาบาลในครั้งนี้ (ไม่เกิน 3 คน) และให้ระบุรายละเอียดของญาติ ได้แก่ อายุ, เพศ, ระยะเวลาที่พาผู้ป่วยมาโรงพยาบาล, และค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่ต้องจ่ายเพิ่มขึ้นจากปกติ
ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านต้นทุนของผู้ป่วย ตามเฉพาะผู้ป่วยได้รับการบำบัดรักษาทดแทนไต		
3.1 เมื่อผู้ป่วยอยู่บ้าน		
ข้อ	ตัวแปร	คำอธิบาย
11	ในช่วงเวลาระยะเวลา 1 เดือนที่ผ่านมา ผู้ป่วยต้องอาศัยญาติในการดูแลหรือไม่?	กรณี que ผู้ป่วยไม่สามารถดำเนินกิจวัตรประจำวันได้ด้วยตนเองเหมือนคนปกติทั่วไป ซึ่งจำเป็นต้องได้รับความช่วยเหลือเป็นประจำ ให้ระบุจำนวนญาติ (ไม่เกิน 3 คน) และรายละเอียดค่าใช้จ่าย
12	ญาติที่เป็นหลักในการดูแลผู้ป่วยพักอยู่บ้านเดียวกับผู้ป่วยหรือไม่?	หากมีญาติที่ช่วยในการดูแลหลายคน ขอให้ถามข้อมูลญาติที่ดูแลผู้ป่วยเป็นหลัก และระบุค่าเดินทางไปและกลับจากบ้านผู้ป่วยกรณีที่ไม่ได้พักบ้านเดียวกัน

3.2 ต้นทุนของผู้ป่วยใน (กรณีผู้ป่วยมีประวัตินอนโรงพยาบาลด้วยโรคไต หรือโรคที่เกี่ยวข้องกับโรคไต)		
ข้อ	ตัวแปร	คำอธิบาย
13	จำนวนครั้งในช่วงระยะเวลา 1 ปีที่ผ่านมา (เดือนมกราคม 2553 ถึงเดือนธันวาคม 2553) ผู้ป่วยต้องมาพักรักษาตัวในโรงพยาบาล	ถามจำนวนครั้งที่ผู้ป่วยต้องมานอนรักษาตัวที่โรงพยาบาลด้วยโรคไตในโรงพยาบาลแห่งนี้
14	จำนวนวันเฉลี่ยที่ผู้ป่วยต้องพักรักษาตัวในโรงพยาบาลในแต่ละครั้ง	ประมาณการ หรือเฉลี่ยจำนวนวันที่ผู้ป่วยต้องนอนโรงพยาบาลต่อครั้งที่นอน
15	ค่ารักษาพยาบาลที่ต้องจ่ายเพิ่มเติมจากสิทธิการรักษา	ประมาณการ หรือเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลที่ต้องจ่ายเพิ่มเติมต่อครั้งที่นอนโรงพยาบาล
16	ในการเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาล ผู้ป่วยต้องมีญาติเพื่อมาดูแลระหว่างนอนโรงพยาบาลหรือไม่?	หากมี ขอให้ระบุรายละเอียดของญาติที่ดูแลระหว่างนอนโรงพยาบาล (ไม่เกิน 3 คน)
17	ตั้งแต่ผู้ป่วยต้องรับการรักษาทดแทนไต ผู้ป่วยหรือญาติจัดหาสิ่งต่อไปนี้หรือไม่?	เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ
18	ในปัจจุบันผู้ป่วยได้รับเงินช่วยเหลือจากการเจ็บป่วย หรือไม่?	กรณีที่ได้รับเงินช่วยเหลือจากแหล่งต่างๆ ในการรักษาโรคไต ที่ไม่เกี่ยวข้องกับสิทธิการรักษา
ส่วนที่ 4: ข้อมูลผู้ป่วย		
ข้อ	ตัวแปร	คำอธิบาย
19	เพศ	ตามบัตรประชาชน หรือตาม Genotype
20	อายุ	ให้ลงตัวเลขอายุของผู้ป่วย โดยระบุอายุเต็มปีในช่องปี และอายุเต็มเดือนในช่องเดือน เช่น อาสาสมัคร อายุ 40 ปี 8 เดือน บันทึกเป็น <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">0</div> ปี <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">8</div> เดือน </div>
21	ศาสนา	ระบุนศาสนาที่ผู้ป่วยนับถือ
22	สถานภาพสมรส	ให้ระบุตรงตามความเป็นจริงในปัจจุบัน

ข้อ	ตัวแปร	คำอธิบาย
23	อาชีพหลัก	<p>เลือกช่องอาชีพที่เหมาะสมที่สุด 1 ช่อง ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • ว่างงาน หมายถึง บุคคลที่ไม่ได้ทำงาน, เกษียณ • ใช้แรงงาน หมายถึง บุคคลที่ใช้แรงงานเป็นหลัก เช่น คนส่งของ, คนรับใช้, พนักงานร้านอาหาร, คนสวน, ชาวนา • พ่อ-แม่บ้าน หมายถึง บุคคลที่ไม่ต้องประกอบอาชีพหลัก แต่มีหน้าที่หลักดูแลครอบครัว • ใช้ฝีมือ หมายถึง บุคคลที่ต้องใช้ฝีมือเป็นหลักในการประกอบอาชีพ เช่น พ่อครัว, ช่างตัดเสื้อผ้า, ช่างทำผม, งานเสมียน, พนักงานธนาคาร • วิชาชีพ หมายถึง แพทย์, พยาบาล, วิศวกร, ครู-อาจารย์, นายธนาคาร, นักธุรกิจ, เจ้าของกิจการ • นักเรียน-นักศึกษา หมายถึง บุคคลที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการเล่าเรียนเป็นหลัก • อื่นๆ หมายถึง บุคคลที่ประกอบอาชีพนอกเหนือจากที่กล่าวข้างต้น โดยระบุอาชีพนั้นๆ
24	รายได้จากอาชีพหลัก	ประมาณการรายได้จากอาชีพหลัก (ข้อ 23) เป็นจำนวนเงินที่บาทต่อเดือน
25	ระดับการศึกษาสูงสุด	<ul style="list-style-type: none"> • ระบุระดับการศึกษาขั้นสูงสุด • ไม่ได้เรียนหนังสือ หมายถึง บุคคลที่ไม่ได้เรียน หรือเข้าเรียนแต่ไม่จบระดับประถมศึกษา
26	น้ำหนักตัวเป็นกิโลกรัม	ใช้น้ำหนักตัวของผู้ป่วยที่มาโรงพยาบาลครั้งล่าสุด โดยลงตัวเลขน้ำหนักและทศนิยม 1 ตำแหน่ง พร้อมระบุวันที่ที่ผู้ป่วยได้รับการตรวจในรูปแบบวัน/เดือน/ปี (พุทธศักราช)
27	ค่าพลาสมาครีเอตินีน (plasma creatinine)	ลงค่าพลาสมาครีเอตินีนครั้งล่าสุดที่ผู้ป่วยได้รับการตรวจ โดยลงตัวเลขพลาสมาครีเอตินีนและทศนิยม 1 ตำแหน่ง พร้อมระบุวันที่ที่ผู้ป่วยได้รับการตรวจในรูปแบบ วัน/เดือน/ปี (พุทธศักราช)

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายแพทย์อรรถสิทธิ์ ศรีสุบัติ เกิดวันที่ 18 มิถุนายน พ.ศ.2506 ที่กรุงเทพมหานคร จบการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (รังสีเทคนิค) มหาวิทยาลัยมหิดล (พ.ศ.2528) แพทยศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (พ.ศ.2543) และวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการพัฒนาศูภาพ (ระบาดวิทยาคลินิก) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (พ.ศ. 2549) ปฏิบัติงานที่

- สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์ พ.ศ. 2528-2535
- สถาบันควบคุมการบริโภคยาสูบ กรมการแพทย์ พ.ศ. 2536-2544
- สำนักพัฒนาวิชาการแพทย์ กรมการแพทย์ พ.ศ. 2545-2549
- สถาบันวิจัยและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์ กรมการแพทย์ พ.ศ. 2550-ปัจจุบัน

ผลงานทางวิชาการที่ตีพิมพ์เผยแพร่

1. **Srisubat A**, Chaiwerawattana A, Tunsakul S, Sukarayodhin S, Apiwanich C, Sumetchotimaytha W, et al. Cost-effectiveness of alpha-fetoprotein and liver ultrasound for hepatocellular carcinoma screening in patients with chronic hepatitis B. Bull Dept Med Serv 2012;37(2).
2. **Srisubat A**, Potisat S, Lojanapiwat B, Setthawong V, Laopaiboon M. Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) versus percutaneous nephrolithotomy (PCNL) or retrograde intrarenal surgery (RIRS) for kidney stones. Cochrane Database Syst Rev 2009;(4):CD007044.
3. **Srisubat A**, Chaisewikul R. Cost-effectiveness analysis of topiramate (TMP) in comparison with sodium valpoate (VPA) for treatment of newly diagnosed epilepsy. Bull Dept Med Serv 2008;33(2):133-40.
4. **Srisubat A**, Thaiyakul A. The Comparison between clinical practices in follow up type 2 diabetic patients and evidence-based clinical practice guideline. Journal of the Association of Researchers 2007;12(3):34-41.
5. **Srisubat A**, Limwattanayingyong A, Chaisewikul R, Anannamcharoen S. Factors affecting the utilization of pap smear screening program among nurses in the Department of Medicine, Siriraj Hospital. Siriraj Med J 2006;58(11):1002-5.

ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง นายแพทย์เชี่ยวชาญ ด้านสาธารณสุข และหัวหน้ากลุ่มงานประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์ สถาบันวิจัยและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์ กรมการแพทย์