

# Relationship between Diabetic Duration and the Severity of Peripheral Arterial Disease among Thai Patients with Type-2 Diabetes \*

Kessiri Wongkongkam, OrapanThosingha, Ketsarin Utriyaprasit,  
Barbara Riegel, Chanean Ruangsetakit, Chukiat Viwatwongkasem

---

*Corresponding author:*

*K. Wongkongkam*

*E-mail: nskessiri@mahidol.ac.th*

*Kessiri Wongkongkam RN PhD*

*Lecturer,*

*Faculty of Nursing,*

*Mahidol University*

*OrapanThosingha RN DNS*

*Assistant Professor,*

*Faculty of Nursing,*

*Mahidol University*

*Ketsarin Utriyaprasit RN PhD*

*Assistant Professor,*

*Faculty of Nursing,*

*Mahidol University*

*Barbara Riegel RN FAAN DNSc*

*Professor,*

*School of Nursing,*

*University of Pennsylvania, USA*

*Chanean Ruangsetakit MD*

*Assistant Professor,*

*Faculty of Medicine Siriraj Hospital,*

*Mahidol University*

*Chukiat Viwatwongkasem PhD*

*Associate Professor,*

*Faculty of Public Health,*

*Mahidol University*

*\* This research project is supported by  
China Medical Board of New York, Inc.  
Faculty of Nursing, Mahidol University.*

## **Abstract**

**Purpose:** Peripheral arterial disease commonly results from the narrowing of peripheral arteries due to atherosclerosis. Diabetes mellitus is a significant risk factor related to peripheral arterial disease development. The relationship between diabetic duration and the severity of peripheral arterial disease is needed for health care providers as the basic knowledge to assess peripheral arterial disease in early stage among type-2 diabetes patients. This secondary analysis of a previous research aimed to explore the relationship between diabetic duration and the severity of peripheral arterial disease among Thai patients with type-2 diabetes.

**Design:** A secondary analysis.

**Methods:** A sample was collected by a simple random sampling procedure with inclusion criteria. Four hundred and five patients with type-2 diabetes were enrolled. Primary data was collected using interviewing and measuring an ankle-brachial index. Descriptive statistics and Chi-square test were used for the data analysis.

**Main findings:** Diabetic duration was significantly associated with the severity of peripheral arterial disease ( $p < .05$ ).

**Conclusion and recommendations:** The suggestion from this study is that patients with type-2 diabetes should be examined for peripheral arterial disease, particularly in those who have type-2 diabetes for longer than 10 years. Peripheral pulses palpation, chief complaint interview and an ankle-brachial index measurement are recommended as the screening tools.

**Keywords:** diabetic duration, patients with type-2 diabetes, peripheral arterial disease

# ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเป็นเบาหวานกับระดับ ความรุนแรงของการเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตัน ในผู้ป่วยไทยที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 \*

เกศศิริ วงษ์คงคำ อรพรรณ โตสิงห์ เกศรินทร์ อุทธิยะประสิทธิ์ Barbara Riegel  
เจนีเยน เรืองเศรษฐกิจ ชูเกียรติ วิวัฒน์วงศ์เกษม

Corresponding Author:

เกศศิริ วงษ์คงคำ

E-mail: nskessiri@mahidol.ac.th

เกศศิริ วงษ์คงคำ ป.ร.ด.

อาจารย์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

อรพรรณ โตสิงห์ พย.ด.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

เกศรินทร์ อุทธิยะประสิทธิ์ PhD

ผู้ช่วยศาสตราจารย์

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

Barbara Riegel RN FAAN DNSc

Professor, School of Nursing,

University of Pennsylvania, USA.

เจนีเยน เรืองเศรษฐกิจ พ.บ.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

มหาวิทยาลัยมหิดล

ชูเกียรติ วิวัฒน์วงศ์เกษม PhD

รองศาสตราจารย์

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

\* งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากเงินกองทุน

ซี.เอ็ม.บี. คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

## บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์:** โรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันมีสาเหตุการเกิดจากการพอกของไขมันบนผนังหลอดเลือดโรคเบาหวานชนิดที่ 2 เป็นปัจจัยหลักของการเกิดโรคนี้ ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเป็นเบาหวานกับระดับความรุนแรงของการเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันจะช่วยให้การค้นหาโรคในระยะเริ่มต้นมีประสิทธิภาพ การวิเคราะห์ที่ยุติमानในการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 กับระดับความรุนแรงของการเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตัน

**รูปแบบการวิจัย:** การวิเคราะห์ข้อมูลทุติยมาจกข้อมูลปฐมภูมิ

**วิธีดำเนินการวิจัย:** เลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยการสุ่มอย่างง่ายตามเกณฑ์ที่กำหนดกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 จำนวน 405 คน ข้อมูลปฐมภูมิเก็บรวบรวมด้วยการสัมภาษณ์และการวัดค่าดัชนีความดันของข้อเท้าเมื่อเทียบกับแขน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและสถิติไคสแควร์

**ผลการวิจัย:** ระยะเวลาการเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 มีความสัมพันธ์กับระดับความรุนแรงของการเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .05$ )

**สรุปและข้อเสนอแนะ:** ผู้ป่วยที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ทุกอายุ โดยเฉพาะกลุ่มผู้ป่วยที่มีระยะเวลาการเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 มากกว่า 10 ปี ควรได้รับการประเมินเพื่อค้นหาโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตัน วิธีการคัดกรองที่ควรใช้ คือ การคลำชีพจรที่เท้า การสัมภาษณ์อาการสำคัญ และการตรวจวัดค่าดัชนีความดันของข้อเท้าเมื่อเทียบกับแขน

**คำสำคัญ:** ระยะเวลาการเป็นเบาหวาน ผู้ป่วยเบาหวาน โรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตัน

## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตัน (peripheral arterial disease, PAD) เกิดขึ้นจากการตีบแคบลงอย่างช้าๆ ของหลอดเลือดแดงในอวัยวะส่วนปลายซึ่งมีสาเหตุหลักมาจากการสะสมของไขมันบนผนังหลอดเลือด<sup>1</sup> ปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญที่สุดที่ทำให้เกิดการพอกของไขมันบนผนังหลอดเลือดที่ขาและมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มความเสี่ยงและความรุนแรงของการเกิดโรคนี้ คือ โรคเบาหวาน<sup>2</sup> จากการศึกษาของรีและคณะ<sup>3</sup> พบว่า อุบัติการณ์ของโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันในผู้ป่วยเอเชียที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 เท่ากับร้อยละ 17.7 โดยพบว่าผู้ป่วยไทยที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 จำนวน 1 ล้านคนเป็นโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตัน 16,251 คน โรคเบาหวานเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศไทย ผลการสำรวจสุขภาพประชาชนด้วยการตรวจร่างกายครั้งที่ 4 ในระหว่างปี พ.ศ. 2551-2552 พบว่า ความชุกของโรคเบาหวานเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 6.9<sup>4</sup> โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคเบาหวานชนิดที่ 2<sup>5</sup> ดังนั้นจึงอาจคาดการณ์ได้ว่า อุบัติการณ์ของการเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 น่าจะเพิ่มสูงขึ้นด้วย

จากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันที่เป็นเบาหวานร่วมด้วยจะมีอาการทางคลินิกที่รุนแรงมากกว่าคนที่มิระดับน้ำตาลในเลือดปกติ 3 ถึง 4 เท่า<sup>6</sup> และพบว่าผู้ป่วยที่เป็นโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันร่วมกับเบาหวานจะมีโอกาสถูกตัดขามากกว่าผู้ป่วยที่เป็นโรคนี้แต่ไม่เป็นเบาหวาน 7 ถึง 15 เท่า<sup>7</sup> ซึ่งกลไกการเกิดการตีบแคบลงของหลอดเลือดแดงในอวัยวะส่วนปลายที่มีสาเหตุมาจากการสะสมของไขมันบนผนังหลอดเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 นั้นเกี่ยวข้องกับภาวะน้ำตาลในเลือดสูง การหลั่งของกรดไขมันอิสระและภาวะดื้ออินซูลิน ส่งผลให้เกิดปฏิกิริยาที่ซับซ้อนระหว่างเยื่อผนังชั้นในของหลอดเลือดแดง กลุ่มของไขมัน กระบวนการอักเสบของเซลล์ เกร็ดเลือดและเซลล์กล้ามเนื้อเรียบของหลอดเลือด ทำให้การหลั่งของไนตริกออกไซด์ลดลง ส่งผลให้เยื่อชั้นในของหลอดเลือดแดงไม่สามารถทำหน้าที่ได้ในที่สุดหลอดเลือดแดงส่วนปลายจึงเกิดการตีบแคบอย่างค่อยเป็นค่อยไปจนทำให้อวัยวะส่วนปลายขาดเลือดในที่สุด<sup>8</sup>

ระดับความรุนแรงของการเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันสามารถประเมินได้จากอาการและอาการ

แสดงของผู้ป่วย การคลำชีพจรที่เข้าร่วมกับการตรวจพิเศษเพื่อประเมินความรุนแรงของการขาดเลือด การประเมินอาการทางคลินิกที่นิยมใช้เพื่อบอกระดับความรุนแรงของโรคมี 2 วิธี คือ Fontaine's staging และ Rutherford categories โดยสามารถแบ่งระยะหรือระดับความรุนแรงของการเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันได้เป็น 3-4 ระยะหรือระดับ คือ ไม่มีอาการ มีอาการปวดขาในขณะที่เดิน (intermittent claudication, IC) มีอาการปวดขาในขณะที่พัก (rest pain) และ/หรือเกิดแผลขาดเลือด (ischemic ulcer) หรือเกิดเนื้อตาย (gangrene)<sup>9</sup> ซึ่งการตรวจพิเศษเพื่อประเมินความรุนแรงของการขาดเลือดที่ใช้บ่อย คือ การตรวจเพื่อวัดค่าดัชนีความดันของข้อเท้าเมื่อเทียบกับแขน (ankle-brachial index, ABI) การวัด ABI เป็นการวัด systolic blood pressure ของข้อเท้าเทียบกับค่าความดันซิสโตลิกของแขน โดยใช้เครื่องมือ doppler ultrasound ร่วมกับเครื่องวัดความดันโลหิตชนิดมาตรฐาน ซึ่งตำแหน่งที่ทำการวัดค่าความดันซิสโตลิกของข้อเท้า ได้แก่ บริเวณ dorsalis pedis และ posterior tibial artery โดยใช้ค่าที่มากกว่าเป็นค่าความดันซิสโตลิกของข้อเท้าข้างนั้น ส่วน systolic blood pressure ของแขน จะทำการวัดเช่นเดียวกัน โดยทำการวัดบริเวณ brachial artery ของแขน ทั้ง 2 ข้างและใช้ค่าความดันซิสโตลิกของแขนข้างที่มีค่ามากกว่ามาคำนวณหาค่า ABI โดยนำค่า systolic blood pressure ของข้อเท้าหารด้วยค่า systolic blood pressure ของแขน หาก ABI มีค่าระหว่าง 1.00-1.30 แสดงว่า ผู้ป่วยมีการไหลเวียนของเลือดบริเวณอวัยวะส่วนปลายปกติ หาก ABI มีค่าระหว่าง 0.91-0.99 แสดงว่า ผู้ป่วยน่าจะสงสัยว่าจะเป็นโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตัน หาก ABI มีค่า 0.90-0.41 แสดงว่า ผู้ป่วยเป็นโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันในระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง ซึ่งผู้ป่วยอาจมีอาการปวดขาในขณะที่เดินร่วมกับคลำชีพจรที่หลังเท้าและ/หรือข้อเท้าได้เบาบาง และหากผู้ป่วยมีค่า ABI < 0.40 แสดงว่า ผู้ป่วยเป็นโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันในระดับรุนแรงซึ่งผู้ป่วยมักจะมารับการรักษาด้วยอาการปวดเท้าในขณะที่พักและ/หรือการเกิดแผลขาดเลือดหรือเกิดเนื้อตายที่อวัยวะส่วนปลายร่วมกับไม่สามารถคลำชีพจรบริเวณหลังเท้าและ/หรือข้อเท้าได้<sup>10</sup>

ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 จำเป็นต้องปฏิบัติตัวตามแผนการรักษาพยาบาลด้วยการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม จึงจะสามารถป้องกันหรือชะลอ

การเกิดภาวะแทรกซ้อนของโรคเบาหวานทั้งในระยะจับปล้นและระยะเรื้อรังได้ อย่างไรก็ตามมีรายงานการศึกษาพบว่า ผู้ป่วยไทยที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ถึงร้อยละ 45 ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในเกณฑ์ปกติได้ แม้จะได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิดจากทีมสุขภาพผู้เชี่ยวชาญ เพราะไม่ปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัดตามกิจกรรมการดูแลตนเอง เช่น การควบคุมอาหาร การออกกำลังกาย การติดตามระดับน้ำตาลในเลือดและการรับประทานยาอย่างเคร่งครัด<sup>11</sup> และยังเกี่ยวข้องกับรูปแบบในการดำเนินชีวิต การรับรู้เกี่ยวกับโรค ปัจจัยส่วนบุคคลและภาวะสุขภาพ ได้แก่ การเกิดโรคร่วมอื่นๆ อีกด้วย<sup>12</sup> ปัจจัยต่างๆ ดังกล่าวมาข้างต้นส่งผลให้ผู้ป่วยที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 เป็นระยะเวลานานๆ ดูแลตนเองยากยิ่งขึ้น ส่งผลให้พบอุบัติการณ์ของการเกิดภาวะแทรกซ้อนทั้งในหลอดเลือดแดงขนาดเล็กและหลอดเลือดแดงขนาดใหญ่ในระดับสูงตามมาอย่างหลีกเลี่ยงได้ยาก<sup>13</sup> สอดคล้องกับการศึกษาในต่างประเทศที่พบว่า ระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวานมีความสัมพันธ์กับกระบวนการเกิดการตีบแคบลงของหลอดเลือดแดงในอวัยวะส่วนปลายที่มีสาเหตุมาจากการสะสมของไขมันบนผนังหลอดเลือด<sup>3, 14-15</sup> เนื่องจากระยะเวลาการเป็นเบาหวานที่นานขึ้น จะส่งเสริมให้เกิดปฏิกิริยาอันซับซ้อนของกระบวนการพอกของแผ่นไขมันจากภาวะน้ำตาลในเลือดสูงร่วมกับภาวะดื้ออินซูลิน ซึ่งจะส่งผลให้เยื่อผนังชั้นในของหลอดเลือดแดงไม่สามารถทำหน้าที่ได้ แผ่นไขมันที่พอกในผนังหลอดเลือดแดงจะเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ จึงส่งผลให้หลอดเลือดเกิดการตีบแคบในที่สุด<sup>16</sup> และโรคเบาหวานยังมีความสัมพันธ์กับกระบวนการเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันในหลอดเลือดขนาดเล็กอีกด้วย<sup>17</sup>

เมื่อทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง พบว่าองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันในประเทศไทยมีค่อนข้างน้อย และผลการศึกษาจากต่างประเทศอาจไม่สามารถนำมาใช้อ้างอิงในผู้ป่วยไทยที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ได้เพราะปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตัน ในกลุ่มตัวอย่างจากวรรณกรรมที่ผ่านมา อาจมีความแตกต่างกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นคนไทย ได้แก่ รูปแบบในการดำเนินชีวิต การรับรู้เกี่ยวกับโรค ปัจจัยส่วนบุคคลและภาวะสุขภาพ เช่น โรคร่วม<sup>12</sup> และจากการศึกษาเรื่องปัจจัยทำนายการเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันของเกศศิริ วงษ์คงคำและคณะ<sup>18</sup> พบว่า อายุมากกว่าหรือเท่ากับ 70 ปี มีโรคหัวใจเป็น

โรคร่วม และมีดัชนีมวลกาย 25-29.9 กิโลกรัม/เมตร<sup>2</sup> สามารถทำนายการเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันได้ แต่จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาพบว่าตัวแปรด้านระยะเวลาที่มีความเกี่ยวข้องกับการเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันของการเป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ใช้ข้อมูลปฐมภูมิของการวิจัยเรื่อง “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันในผู้ป่วยไทยที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2”<sup>18</sup> ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเป็นเบาหวานกับระดับความรุนแรงของการเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันในผู้ป่วยไทยที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ด้วยการวิเคราะห์ทุติยภูมิ (secondary analysis)

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเป็นเบาหวานกับระดับความรุนแรงของการเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันในผู้ป่วยไทยที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2

### วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบงานวิจัยเป็นการวิเคราะห์ทุติยภูมิโดยใช้ข้อมูลปฐมภูมิของการวิจัยเรื่อง “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันในผู้ป่วยไทยที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2”<sup>18</sup>

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับการตรวจรักษาในคลินิกศัลยกรรมหรืออายุรกรรม ณ แผนกผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลระดับตติยภูมิ 4 แห่งในจังหวัดกรุงเทพมหานครและจังหวัดใกล้เคียง เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบสะดวกด้วยเกณฑ์การคัดเลือกเข้าร่วมวิจัย (inclusion criteria) คือ 1) มีอายุ 20 ปีขึ้นไป ทั้งเพศชายและเพศหญิง 2) ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 และมารับการรักษาที่คลินิกเบาหวานหรือคลินิกศัลยกรรมอย่างน้อย 1 ครั้ง 3) ในรายที่มีอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป ต้องไม่มีปัญหาเรื่องการนึกคิดและการจำโดยมีค่าคะแนนจากการประเมินการนึกคิดและการจำด้วยแบบประเมินเกี่ยวกับการนึกคิดและการจำ (the Set Test) ไม่น้อยกว่า 25 คะแนน และมีเกณฑ์ในการคัดออก (exclusion criteria) ดังนี้ 1) สูญเสียขาข้างใดข้างหนึ่งหรือทั้ง 2 ข้าง 2) สูญเสียแขนขาข้างใดข้างหนึ่งหรือทั้ง 2 ข้าง 3) ค่า ABI  $\geq 1.31$  4) ได้รับการวินิจฉัยว่าเส้นเลือดดำใหญ่มีการอุดตันจากลิ่มเลือด

(deep vein thrombosis) 5) ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคไตวายเรื้อรังซึ่งต้องได้รับการรักษาด้วยการล้างไตโดยการฟอกเลือด 6) ได้รับการวินิจฉัยว่ามีอาการผิดปกติทางจิต

ขนาดของกลุ่มตัวอย่างใช้จำนวนตัวอย่างชุดเดียวกับข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จากการคำนวณไว้สำหรับการวิเคราะห์ด้วย logistic regression มีจำนวนทั้งสิ้น 405 คน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลเป็นแบบสัมภาษณ์ที่สร้างโดยผู้วิจัยประกอบด้วยข้อคำถาม 3 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลทั่วไป ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ และผลตรวจ ABI

2. แบบประเมินเกี่ยวกับการนึกคิดและการจำ (the Set Test) สร้างขึ้นโดย Isaacs and Akhtar<sup>19</sup> ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินนี้มาใช้กับผู้เข้าร่วมวิจัยที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 60 ปีขึ้นไป หากผู้เข้าร่วมวิจัยมีคะแนนมากกว่า 25 คะแนนจึงจะเชิญเข้าร่วมในการวิจัยครั้งนี้

3. เครื่องมือตรวจพิเศษที่ใช้เพื่อหาค่า ABI ซึ่งนำไปใช้เพื่อการวินิจฉัยโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตัน ประกอบด้วยเครื่องมือมาตรฐาน ได้แก่ เครื่องวัดความดันโลหิตมาตรฐานพร้อมผ้าพันแขน, Doppler ultrasound with a handheld Doppler probe (Nicolet elite, Prime medical co., Ltd.), ultrasound gel และเครื่องคิดเลข

### การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาครั้งนี้ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยมหิดล ชุตสายพยาบาลศาสตร์ ให้เป็นโครงการวิจัยที่เข้าข่ายได้รับการยกเว้นการรับรอง (รหัสโครงการ MU-IRB (NS) 2011/25.0208)

### วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

เมื่อผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนและได้รับอนุญาตให้เก็บข้อมูลจากสถานที่เก็บข้อมูลทั้ง 4 แห่งแล้ว ในวันเก็บข้อมูลผู้วิจัยจะเข้าไปแนะนำตนเองกับผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับการรักษาขณะที่รอรับการตรวจ เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ขั้นตอนของการวิจัย และขอความสมัครใจในการเข้าร่วมวิจัย หากผู้ป่วยยินยอมเข้าร่วมการวิจัยจะขอให้ผู้ป่วย consent ใบบินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย จากนั้นจะพากลุ่มตัวอย่างไปในห้องตรวจที่เงียบและเป็นส่วนตัว เพื่อสัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไปและทำการวัด ABI ซึ่งใช้เวลาในการสัมภาษณ์และวัด ABI ประมาณ 30 นาที

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษานี้ ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. นำเสนอลักษณะของข้อมูลทั่วไปและข้อมูลทางคลินิกของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ อายุ เพศ อาชีพ ระดับการศึกษา การมีโรคร่วมการสูบบุหรี่ ระยะเวลาการเป็นเบาหวาน อาการแสดงทางคลินิกลักษณะซีฟรที่เท้า ระดับ HbA1C และค่า ABI โดยใช้สถิติพรรณนา

2. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเป็นเบาหวานกับระดับความรุนแรงของการเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สถิติไคสแควร์ (chi-square test) กำหนดระดับความมีนัยสำคัญที่ 0.05

### ผลการวิจัย

1. ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 จำนวน 405 คน มีอายุเฉลี่ย 62.06 ปี (SD = 11.7) ร้อยละ 68.4 เป็นเพศหญิง ร้อยละ 36.3 ไม่ได้ประกอบอาชีพ ร้อยละ 47.7 มีระดับการศึกษาสูงสุด คือ ระดับประถมศึกษา ร้อยละ 73.8 ไม่สูบบุหรี่ กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมีระยะเวลาการเป็นเบาหวานเฉลี่ย 12.89 ปี (SD = 9.8) มีระดับ HbA1C เฉลี่ย 8.19% (SD = 1.9) และกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 94.3 มีโรคร่วม ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง ภาวะไขมันในเลือดสูง โรคหัวใจ โรคไตและโรคหลอดเลือดสมอง ซึ่งในจำนวนผู้ป่วยที่มีโรคร่วมทั้งหมดนี้ ร้อยละ 51.3 มีโรคร่วมจำนวน 2 โรค

2. กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยของ ABI ที่ขาขวาและขาซ้ายเท่ากับ 0.99 (SD = 0.2) และ 0.97 (SD = 0.2) ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 63.7 และร้อยละ 52.3 มีการไหลเวียนเลือดที่ขาขวาและขาซ้ายปกติ (ABI = 1.00-1.30) กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 24.7 เกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันที่ขาขวาและขาซ้ายในระดับรุนแรงถึงปานกลาง (ABI = 0.00-0.90) และมีกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 11.6 และร้อยละ 23 ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันที่ขาขวาและขาซ้าย (ABI = 0.91-0.99) จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดถึงอาการทางคลินิก พบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 69.1 ยังไม่มีอาการผิดปกติ แต่ร้อยละ 30.2 เริ่มมีอาการปวดขาในขณะที่เดินซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่เริ่มมีอาการปวดขาในขณะที่เดินนี้ร้อยละ 20 มีอาการปวดขาทั้ง 2 ข้าง

3. การคลำชีพจรที่เท้าบริเวณหลังเท้าและข้อเท้าด้านในของกลุ่มตัวอย่างทุกราย พบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 76.8 และร้อยละ 67.4 และร้อยละ 75.3 และร้อยละ 67.9 สามารถคลำชีพจรบริเวณหลังเท้าและข้อเท้าด้านในของขาขวาและขาซ้ายได้ปกติ ที่สำคัญการศึกษานี้ยังพบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 5.4 และร้อยละ 6.4 ไม่สามารถคลำชีพจรบริเวณหลังเท้าและข้อเท้าด้านในของขาขวาได้ และกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 4.9 และร้อยละ 5.7 ไม่สามารถคลำชีพจรบริเวณหลังเท้าและข้อเท้าด้านในของขาซ้ายได้ นอกจากนี้ยังพบว่า กลุ่มตัวอย่างประมาณร้อยละ 20 และร้อยละ 26 คลำชีพจรบริเวณหลังเท้าและข้อเท้าด้านในของขาขวาและขาซ้ายได้เมาลง

4. ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเป็นเบาหวานกับระดับความรุนแรงของการเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันในผู้ป่วยไทยที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2

ผลการศึกษา พบว่า ระยะเวลาการเป็นเบาหวานมีความสัมพันธ์กับระดับความรุนแรงของการเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันที่ขาขวาและขาซ้ายของผู้ป่วยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $\chi^2 = 9.96, p = .04$ , และ  $\chi^2 =$

15.19,  $p = .004$  ตามลำดับ) กล่าวคือ ผู้ป่วยที่มีระยะเวลาในการเป็นเบาหวานน้อยกว่า 10 ปี มีค่า ABI ของขาขวาและขาซ้ายอยู่ในระดับปกติมากที่สุด (ABI = 1.00-1.30) แสดงว่าผู้ป่วยที่เป็นเบาหวาน น้อยกว่า 10 ปี ยังมีกรไหลเวียนของเลือดที่ขาขวาและขาซ้ายปกติ

อย่างไรก็ตามผลการศึกษายังพบว่า ผู้ป่วยที่มีระยะเวลาในการเป็นเบาหวานน้อยกว่า 10 ปี จำนวน 40 ราย เป็นโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันที่ขาขวาในระดับที่รุนแรงมากถึงระดับปานกลาง (ABI = 0.00 - 0.90) และผู้ป่วยกลุ่มที่เป็นเบาหวานน้อยกว่า 10 ปี จำนวน 20 รายมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันที่ขาขวา (ABI = 0.91 - 0.99) (ตารางที่ 1)

นอกจากนี้ยังพบว่า ผู้ป่วยที่มีระยะเวลาในการเป็นเบาหวานระหว่าง 10 ถึง 20 ปีเป็นกลุ่มที่เป็นโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันที่ขาซ้ายในระดับที่รุนแรงมากถึงระดับปานกลางมากที่สุด (ABI = 0.00 - 0.90) และมีผู้ป่วยที่เป็นเบาหวานระหว่าง 10 ถึง 20 ปี จำนวน 45 รายที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันที่ขาซ้าย (ABI = 0.91 - 0.99) (ตารางที่ 2)

**ตารางที่ 1** ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเป็นเบาหวานกับระดับความรุนแรงของการเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันที่ขาขวา

ระยะเวลาการเป็นเบาหวาน	ขาขวา			รวม	$\chi^2$	p-value
	ระดับความรุนแรงของการเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตัน					
	รุนแรงมาก-ปานกลาง (ABI = 0.00 - 0.90)	เสี่ยงต่อการเกิดโรค (ABI = 0.91 - 0.99)	ยังไม่เป็นโรค (ABI = 1.00 - 1.30)			
< 10 ปี	40	20	113	173		
10-20 ปี	34	16	111	161	9.96	.04
> 20 ปี	26	11	34	71		
รวม	100	47	258	405		

**ตารางที่ 2** ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเป็นเบาหวานกับระดับความรุนแรงของการเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันที่ขาซ้าย

ระยะเวลาการเป็นเบาหวาน	ขาซ้าย			รวม	$\chi^2$	p-value
	ระดับความรุนแรงของการเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตัน					
	รุนแรงมาก-ปานกลาง (ABI = 0.00 - 0.90)	เสี่ยงต่อการเกิดโรค (ABI = 0.91 - 0.99)	ยังไม่เป็นโรค (ABI = 1.00 - 1.30)			
< 10 ปี	33	37	103	173		
10-20 ปี	39	45	77	161	15.19	.004
> 20 ปี	28	11	32	71		
รวม	100	93	212	405		

## การอภิปรายผล

ผลการศึกษานี้มีความสอดคล้องกับรายงานการวิจัยที่ผ่านมาที่พบว่า ระยะเวลาการเป็นเบาหวานมีความสัมพันธ์กับระดับความรุนแรงของการเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันในผู้ป่วยที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2<sup>14, 20</sup> ซึ่งอธิบายได้ว่ากระบวนการของการเกิดการพอกของแผ่นไขมันบนผนังหลอดเลือดแดงนั้นเกิดจากปฏิกิริยาอันซับซ้อนระหว่างปฏิกิริยาของเยื่อผนังชั้นในของหลอดเลือด กลุ่มของไขมัน กระบวนการอักเสบของเซลล์ เกร็ดเลือดและเซลล์กล้ามเนื้อเรียบของหลอดเลือด ปฏิกิริยาดังกล่าวส่งผลให้การหลั่งของไนตริกออกไซด์ลดลงเยื่อชั้นในของหลอดเลือดไม่สามารถทำหน้าที่ได้จึงเกิดการตีบแคบและการอุดตันภายในหลอดเลือดแดงอย่างช้าๆ<sup>8</sup> และโรคเบาหวานยังเป็นปัจจัยส่งเสริมที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการทำหน้าที่ของเซลล์ต่างๆ หลายชนิด รวมทั้งมีผลต่อการทำหน้าที่ของเยื่อผนังชั้นในของหลอดเลือด เซลล์กล้ามเนื้อเรียบในผนังหลอดเลือดและการทำหน้าที่ของเกร็ดเลือดมากยิ่งขึ้นการที่มีภาวะน้ำตาลในเลือดที่สูง การหลั่งกรดไขมันอิสระและการต้านการหลังอินซูลิน เป็นปัจจัยที่ทำให้กระบวนการเกิดการสะสมของแผ่นไขมันเพิ่มสูงขึ้น มีผลให้เกิดการตีบแคบและการอุดตันภายในหลอดเลือดแดงเพิ่มขึ้น<sup>16</sup>

ผลการศึกษานี้ยังพบว่า ระยะเวลาการเป็นเบาหวานมีความสัมพันธ์กับระดับความรุนแรงของการเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันของขาแต่ละข้างแตกต่างกัน ซึ่งผลที่น่าสนใจก็คือ ผู้ป่วยที่มีระยะเวลาการเป็นเบาหวานน้อยกว่า 10 ปีเป็นโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันที่ขาขวาในระดับรุนแรงถึงปานกลางมากที่สุด (ABI = 0.00-0.90) และผู้ป่วยที่เป็นเบาหวานน้อยกว่า 10 ปี ยังมีความเสี่ยงที่จะเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันของขาขวาได้มากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันที่ขาขวาในผู้ป่วยที่เป็นเบาหวาน 10-20 ปี และมากกว่า 20 ปี ซึ่งต่างกับการเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันที่ขาซ้ายเพราะผลการศึกษาพบว่าผู้ป่วยที่มีระยะเวลาในการเป็นเบาหวาน 10-20 ปี จะเป็นโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันที่ขาซ้ายในระดับรุนแรงถึงปานกลางมากที่สุดและผู้ป่วยกลุ่มนี้มีความเสี่ยงที่จะเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันที่ขาซ้ายได้มากที่สุดเช่นกันทั้งนี้เนื่องจากที่ผ่านมาไม่เคยมีรายงานการศึกษาที่อธิบายถึงกลไกการเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันของขาแต่ละข้างไว้ จึงควรทำการศึกษาในครั้งต่อไปเพื่อ

นำข้อมูลที่ได้มาช่วยอธิบายความแตกต่างนี้ อย่างไรก็ตามจากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า ระยะเวลาการเป็นเบาหวานที่นานขึ้นมีความสัมพันธ์ทางลบกับค่าดัชนีความดันของข้อเท้าเมื่อเทียบกับแขน (ABI) คือ ระยะเวลาการเป็นเบาหวานที่นานขึ้นจะทำให้ค่า ABI ลดลงซึ่งหมายถึงการเป็นโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันในระดับที่รุนแรงขึ้นนั่นเอง<sup>20</sup> สรุปได้ว่าผู้ป่วยที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 มีโอกาสเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันที่ขา ระยะเวลาการเป็นเบาหวานที่ต่างกันทำให้เกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันที่ขาขวาและซ้ายได้ไม่พร้อมกัน

ผลการศึกษาในยังพบว่า มีผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ถึงร้อยละ 5 ที่ไม่สามารถคลำชีพจรที่เท้าบริเวณหลังเท้าและข้อเท้าด้านใน ของเท้าขวาและเท้าซ้ายได้และผู้ป่วยประมาณร้อยละ 25 ที่คลำชีพจรบริเวณหลังเท้าและข้อเท้าด้านในของขาขวาและขาซ้ายได้เบาบาง รวมทั้งมีผู้ป่วยถึงร้อยละ 30 ที่เริ่มมีอาการปวดขาในขณะที่เดิน ซึ่งในผู้ป่วยที่เริ่มมีอาการปวดขาในขณะที่เดินมีผู้ป่วยถึงร้อยละ 28 ที่มีอาการมาประมาณ 1-5 ปี แสดงให้เห็นว่าแม้ว่าผู้ป่วยเบาหวานจะสามารถเดินได้ตามปกติ แต่การไหลเวียนของเลือดบริเวณอวัยวะส่วนปลายอาจเริ่มมีความผิดปกติ สิ่งที่สำคัญที่สุด คือ ผู้ป่วยที่เริ่มมีอาการผิดปกติยังไม่ได้รับการตรวจรักษา ดังนั้น ข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้ จึงน่าจะเป็นประโยชน์สำหรับพยาบาลและบุคลากรทางการแพทย์ที่จะนำไปใช้ในการคัดกรองหาโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันในระยะเริ่มต้นในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ต่อไป

## ข้อเสนอแนะ

ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระยะเวลาการเป็นเบาหวานตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป ควรได้รับการตรวจคัดกรองจากพยาบาลและบุคลากรทางสุขภาพโดยใช้วิธีการคลำชีพจรที่บริเวณหลังเท้าและข้อเท้าด้านในและใช้การสัมภาษณ์อาการ เพื่อช่วยประเมินการไหลเวียนเลือดส่วนปลายในผู้ป่วยกลุ่มนี้ และหากตรวจพบว่าผู้ป่วยมีชีพจรเบาบางหรือเริ่มมีอาการปวดขาในขณะที่เดินควรส่งต่อเพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการตรวจพิเศษอื่นๆ และได้พบแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางหลอดเลือดเพื่อการรักษาที่เหมาะสมต่อไป ทั้งนี้เพื่อช่วยลดการเกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันในระดับที่รุนแรงและป้องกันการสูญเสียอวัยวะส่วนปลายในผู้ป่วยที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2

อย่างไรก็ตามการวิจัยครั้งนี้มีข้อจำกัดบางประการ

เนื่องจากการวิเคราะห์ที่ยุติมาน ทำให้องค์ความรู้ที่ได้ อยู่ในระดับเบื้องต้นเท่านั้นและจากผลการศึกษาที่พบว่า ผู้ป่วยที่เป็นเบาหวานมากกว่า 20 ปีเป็นโรคหลอดเลือดแดง ส่วนปลายสุดต้นในระดับที่รุนแรงมากถึงปานกลางในชาว และชาชายน้อยกว่าผู้ป่วยที่มีระยะเวลาในการเป็นเบาหวาน น้อยกว่า อาจมีปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับผลดังกล่าว เช่น จำนวนของผู้ป่วยหรือยาที่ได้รับ เป็นต้น ดังนั้นการวิจัยครั้งต่อไปจึงควรทำการศึกษาโดยการสุ่มให้ประชากรที่มีระยะเวลาในการเป็นเบาหวานแต่ละกลุ่มใกล้เคียงกันและควรมี การจดบันทึกประวัติการได้รับยาและการรักษาที่ผู้ป่วยได้รับ เพื่อจะได้อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยดังกล่าวนี้ให้ ชัดเจนขึ้น

### เอกสารอ้างอิง (References)

1. Bartholomew JR, Olin JW. Pathophysiology of peripheral arterial disease and risk factors in its development. *Clev Clin J Med.* 2006;73(4):S8-S14.
2. American Diabetes Association. Peripheral arterial disease in people with diabetes. *Diabetes Care.* 2003;26(12):3333-41.
3. Rhee SY, Guan H, Liu ZM, Cheng SW-K, Waspadji S, Palmes P, et al. Multi-country study on the prevalence and clinical features of peripheral arterial disease in Asian type 2 diabetes patients at high risk of atherosclerosis. *Diabetes Res Clin Pract.* 2007;76:82-92.
4. Aekpalagorn W. Tracing of diabetes among 3 million Thai people. *Survey of the Thai public health newsletter* 2554;1(4):1-20. Retrieve 11/10/2011 <http://www.nheso.or.th>
5. The National Statistical Office of Thailand, Statistics of diabetes mellitus patients [database on the Internet]. 2007 [cited October 3, 2011]. Available from: <http://web.nso.go.th>.
6. Gregg EW, Sorlie P, Paulose-Ram R, Gu Q, Eberhardt MS, Wolz M, et al. Prevalence of lower-extremity disease in the US adult population > 40 years of age with and without diabetes: 1999-2000 national health and nutrition examination survey. *Diabetes Care.* 2004;27:1591-7.
7. Mutirangura P. Emergency in vascular surgery. Bangkok:Augshonsumpan; 2011.
8. Ross R. The pathogenesis of atherosclerosis: a prospective for 1990's. *Nature.* 1993;362:801-9.
9. Domandy JA, Rutherford RB. TransAtlantic Inter-Society Concensus (TASC). Management of peripheral arterial disease (PAD). *J Vasc Surg.* 2000;31:S1-296.
10. Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzner NR, Bakal CW, Creager MA, Halperin JL, et al. ACC/AHA 2005 Guidelines for management of patients with peripheral arterial disease. *Circulation.* 2006;113:e463-e654.
11. Hanucharumkul S, Achanaupap S, Plodnaimung P, Promokul P. The effectiveness of educative-supportive program to improve perceived self-care efficacy and diabetic control in uncontrolled type 2 diabetes mellitus patients. *Thai J Nurs.* 2002;1:36-53.
12. Keeratiyutawong P, Thampanichawat W, Melkus GD, Khuwatsamrit K, Youngpradith A. Self-care experiences of Thai patients with type 2 diabetes. *Thai J Nurs* 2003;7(4):254-65.
13. Teanchairoj A. Determination of risk factors and prevalence of vascular complications among Thai diabetic patients in five government hospitals. (Thesis). Bangkok, Thailand: Mahidol University; 2005. 140 p.
14. Al-Delaimy WK, Merchant AT, Rimm EB, Willett W, Stampfer MJ, Hu FB. Effects of type 2 diabetes and its duration on the risk of peripheral arterial disease among men. *Am J Med.* 2004;116:236-40.



15. Leelawattana R, Pratipanawatr T, Bunnag P, Kosachunhanan N, Suwanwalaikorn S, Krittiyawong S, et al. Thailand Diabetes Registry Project: prevalence of vascular complications in long-standing type 2 diabetes. *J Med Assoc Thai.* 2006;89(Suppl 1):S54-S9.
16. Beckman JA, Creager MA, Libby P. Diabetes and atherosclerosis epidemiology, pathophysiology, and management. *JAMA.* 2002;287:2570-81.
17. Aboyans V, Ho E, Denenberg JO, Ho LA, Natarajan L, Criqui MH. The association between elevated ankle systolic pressures and peripheral arterial occlusive disease in diabetic and nondiabetic subjects. *J Vasc Surg.* 2008;48:1197-203.
18. Wongkongkam K, Thosingha O, Utriyaprasit K, Riegel B, Ruangsetakit C, Viwatwongkasem C. Factors influencing the presence of peripheral arterial disease among patients with type-2 Diabetes. (Dissertation). Bangkok, Mahidol University; 2010. 175 p.
19. Isaacs B, Akhtar AJ. The set Test: a rapid test of mental function in old people. *Age Ageing* 1972;1:222-6.
20. Li J, Hasimu B, Yu J, Wang J, Hu D. Prevalence of peripheral arterial disease and risk factors for low and high ankle-brachial index in Chinese patients with type 2 diabetes. *J Health Sci.* 2006;52(2):97-102.