

ความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้า
ของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จังหวัดตรัง

**The Prevalence and Risk Factors of Diabetic Foot Ulcer in
Patients with Type 2 Diabetes Mellitus at Primary Care Setting
in Trang Province**

ระพีพรรณ เทือกทักษ์, ปร.ด., Rapeepun Thungtak, Ph.D.

อาจารย์ ดร., คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์

Lecturer, Ph.D., Faculty of Physical Therapy, Saint Louis College

Corresponding Author Email: rapeepun@slc.ac.th

Received: August 27, 2023

Revised: December 4, 2023

Accepted: December 11, 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาที่จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความชุกตามระดับความเสี่ยงของการเกิดแผลที่เท้าจากเบาหวาน และ 2) ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้าจากเบาหวาน วิธีการศึกษาโดยการประเมินสภาพเท้า ทดสอบภาวะเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อม โรคหลอดเลือดส่วนปลายตีตัน และแบ่งระดับความเสี่ยงของการเกิดแผลที่เท้าจากเบาหวาน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และการวิเคราะห์ไคสแควร์ ผลการศึกษาพบว่าผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 จำนวน 165 คน อายุเฉลี่ย 63.62 ปี มีระดับความเสี่ยงของการเกิดแผลที่เท้าพบความเสี่ยงต่ำ ร้อยละ 30.90 ความเสี่ยงปานกลาง ร้อยละ 35.80 และความเสี่ยงสูง ร้อยละ 33.30 พบความสัมพันธ์กับปัจจัยที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้าจากเบาหวานในเพศหญิง เป็นเบาหวานมากกว่า 10 ปี มีภาวะเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อม มีโรคหลอดเลือดส่วนปลายตีตัน และมีเท้าผิดรูป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$ สรุปได้ว่าประชากรส่วนใหญ่ ร้อยละ 69.10 มีความเสี่ยงของการเกิดแผลที่เท้าจากเบาหวาน ดังนั้น ผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้าจากเบาหวาน ควรได้รับคำแนะนำในการดูแลเท้าอย่างถูกวิธี และส่งปรึกษาแพทย์ผู้เชี่ยวชาญต่อไป

คำสำคัญ: เบาหวานชนิดที่ 2 แผลที่เท้าจากเบาหวาน ภาวะเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อม โรคหลอดเลือดส่วนปลายตีตัน

Abstract

This cross-sectional study was conducted with the following objectives: 1) to study the prevalence of different risk levels of diabetic foot ulcer, and 2) to study the association of risk factors for diabetic foot ulcer. The research methods employed are evaluation of foot conditions, peripheral neuropathy and peripheral artery disease tests, and classification of risk levels of diabetic foot ulcer. The research data were then analyzed using frequency counts, percentages, averages, and analysis of Chi-square tests. The research findings show that the risk levels of diabetic foot ulcer among 165 patients with Type 2 diabetes mellitus and an average age of 63.62 years are as follows: 30.90% have low risk level, 35.80% have moderate risk level, and 33.30% have high risk level. The relationship between the risk factors of diabetic foot ulcer in female patients, who have had diabetes mellitus for more than 10 years, and the occurrence of peripheral neuropathy, peripheral artery disease, and foot deformity is statistically significant at $p < 0.05$. It can be concluded that the majority of the research population, 69.10%, are at risk of developing diabetic foot ulcer. Therefore, such patients should be given advice on proper foot care and should later be referred to a specialist doctor.

Keyword: Type 2 Diabetes Mellitus, Diabetic Foot Ulcer, Peripheral Neuropathy, Peripheral Artery Disease

บทนำ

ปัจจุบันพบว่าประเทศไทยมีจำนวนผู้ป่วยเบาหวานเพิ่มสูงขึ้นทุกปี โดยเฉพาะในพื้นที่ชนบทเช่นเดียวกับประเทศอื่น ๆ ทั่วโลก (จุติเลขา บัวคำภู, 2566) เบาหวานเป็นกลุ่มโรคทางเมตาบอลิซึม เกิดจากความบกพร่องของการหลั่งอินซูลิน การออกฤทธิ์ของอินซูลิน หรือทั้งสองอย่าง (American Diabetes Association, 2018) ส่งผลให้เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดสูง และเกิดความเสียหายของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย (Baynes, 2015) ที่สามารถพบได้บ่อยคือโรคเท้าเบาหวาน ซึ่งเป็นภาวะแทรกซ้อนของหลอดเลือดในผู้ป่วยเบาหวาน (Chawla, Chawla, & Jaggi, 2016) จากปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญ ได้แก่ ภาวะเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อม โรคหลอดเลือดส่วนปลายตีตัน และการผิดรูปของเท้า (Yazdanpanah

et al., 2018) โดยเฉพาะหากมีการเกิดแผลที่เท้าขึ้น จะส่งผลให้ผู้ป่วยมีคุณภาพชีวิตที่ลดลง และสูญเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาเพิ่มมากขึ้น (Junrungsee, Kosachunhanun, Wongthanee, & Rerkasem, 2011; Valensi, Girod, Baron, Moreau-Defarges, & Guillon, 2005)

ภาวะเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อมเป็นสาเหตุหลักของการเกิดแผลที่เท้าถึงร้อยละ 50 ส่งผลให้เกิดความผิดปกติของระบบประสาทสั่งการ ระบบประสาทอัตโนมัติ และระบบประสาทรับความรู้สึก ซึ่งหากระบบประสาทสั่งการทำงานผิดปกติ ส่งผลให้มีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อและเหยียดนิ้วเท้า ทำให้เกิดการผิดรูปของเท้า ส่งผลให้การลงน้ำหนักที่เท้าผิดปกติ และการเกิดแผล

ที่เท้าตามมา นอกจากนี้ หากระบบประสาทรับรู้ความรู้สึกผิดปกติร่วมด้วย ทำให้ไม่สามารถรับรู้ตำแหน่งของเท้าได้ ส่งผลให้เกิดแผลที่เท้าเพิ่มมากขึ้น และมีอาการแสบ หากได้รับแรงกดอย่างซ้ำ ๆ อยู่ตลอดเวลา นอกจากนี้ โรคหลอดเลือดส่วนปลายตีบตัน เป็นอีกปัจจัยหนึ่งของการเกิดแผลที่เท้าถึงร้อยละ 50 เกิดจากการทำงานผิดปกติของเซลล์บุผนังหลอดเลือดบริเวณช่องจากภาวะน้ำตาลในเลือดสูง และปัจจัยอื่น ๆ เช่น การสูบบุหรี่ ความดันโลหิตสูง และไขมันในเลือดสูง เป็นต้น (Clayton Jr, & Elasy, 2009)

การคัดกรองระดับความเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้าเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญ เพื่อป้องกันการเกิดแผลที่เท้าและให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาอย่างถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งสามารถดำเนินการคัดกรองตามแนวปฏิบัติทางคลินิกของกระทรวงสาธารณสุข และสมาคมโรคเบาหวานแห่งสหรัฐอเมริกา ประกอบด้วย 1) การตรวจความผิดปกติของผิวหนัง/เท้าผิดปกติ 2) การประเมินภาวะเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อม โดยใช้โมโนไฟลาเมนต์ ขนาด 10 กรัม ร่วมกับการทดสอบอื่นอย่างน้อย 1 อย่าง 3) การประเมินโรคหลอดเลือดส่วนปลายตีบตัน โดยการตรวจสอบสภาพหลอดเลือดแดง (Ankle Brachial Index: ABI) และ 4) การประเมินประวัติการเกิดแผลที่เท้า และประวัติการถูกตัดขา/เท้า (American Diabetes Association, 2018; สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย, 2560)

การศึกษาที่ผ่านมาได้มีการตรวจคัดกรองปัจจัยของการเกิดโรคเท้าเบาหวาน ในผู้ป่วยเบาหวานที่อาศัยในพื้นที่ชุมชนชนบทไทย จำนวน 1,078 คน พบมีภาวะเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อมมากที่สุด ร้อยละ 34 และมีแผลที่เท้าร้อยละ 6.9 อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการตรวจคัดกรองโรคหลอดเลือดส่วนปลายตีบตันซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญต่อการเกิดแผลที่เท้า (Nitiyanant et al., 2007) และไม่มีการศึกษาใดที่ศึกษาการจำแนกระดับ

ความเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้าจากเบาหวานในพื้นที่ชุมชนชนบทของไทย ทำให้ขาดข้อมูลด้านความชุกตามระดับความเสี่ยงของการเกิดแผลที่เท้า รวมถึงไม่มีการศึกษาใดที่ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้าในผู้ป่วยเบาหวานที่อาศัยในพื้นที่ชนบท

หากได้ผลลัพธ์ของความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้าของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 สามารถนำข้อมูลที่ได้มาวางแผนการจัดการสุขภาพ เพื่อส่งเสริม ป้องกัน รักษา และฟื้นฟูผู้ป่วยเบาหวานตามระดับความเสี่ยงของการเกิดแผลที่เท้าได้ โดยเฉพาะในพื้นที่ชุมชนชนบทของไทยที่เข้าถึงระบบบริการสุขภาพได้ยาก เพื่อป้องกันการเกิดแผลที่เท้าและส่งเสริมให้คุณภาพชีวิตของผู้ป่วยเบาหวานในเขตชนบทไทยมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น รวมถึงสามารถลดค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล

วัตถุประสงค์การวิจัย

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อศึกษาความชุกตามระดับความเสี่ยงของการเกิดแผลที่เท้าจากเบาหวาน และศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้าในผู้ป่วยเบาหวานในพื้นที่เขตชนบทเพื่อนำไปสู่การวางแผนการรักษาและจัดการปัญหาทางด้านสุขภาพที่เหมาะสมต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงพรรณนาที่จุลเวลาใดเวลาหนึ่ง ประชากรที่ศึกษาคือผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเขาวิเศษ และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านหนองคล้า ตำบลเขาวิเศษ อำเภอวังวิเศษ จังหวัดตรัง ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2564 เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงตามเกณฑ์

การคัดเข้า คือ อายุ 18 ปี ขึ้นไป ได้รับการวินิจฉัยเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 มีการรับรู้เป็นปกติ และสื่อสารเข้าใจเกณฑ์การคัดออก คือ ได้รับการวินิจฉัยเป็นเบาหวานชนิดที่ 1 เบาหวานขณะตั้งครรภ์ และเคยถูกตัดขาหรือเท้าทั้งสองข้าง

การกำหนดขนาดตัวอย่างในการศึกษานี้ใช้การคำนวณขนาดตัวอย่างจากสูตรสำหรับการประมาณค่าสัดส่วนประชากร ดังนี้

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 p (1 - p)}{d^2}$$

โดย $Z_{\alpha/2}$ หมายถึง ค่าสถิติมาตรฐานใต้โค้งปกติที่สอดคล้องกับระดับนัยสำคัญ กำหนดระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ ดังนั้น กำหนด $Z_{\alpha/2} = 1.96$

d หมายถึง ค่าความคลาดเคลื่อนสมมุติ กำหนดค่าความคลาดเคลื่อนที่ 5% ดังนั้น $d = 0.05$

p หมายถึง ค่าความชุก อ้างอิงมาจากการศึกษาของ (Sarinnapakorn, Sunthorntepwarakul, Deerochanawong, Niramitmahapanya, & Napartivaumnay, 2016) เกี่ยวกับการศึกษาความชุกตามระดับความเสี่ยงของการเกิดแผลที่เท้าในผู้ป่วยเบาหวาน พบมีความเสี่ยงระดับสูงต่อการเกิดแผลที่เท้าร้อยละ 10.6 ดังนั้น $p = 0.106$ แทนค่าในสูตรคำนวณขนาดตัวอย่างได้ดังนี้

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.106 \times (1 - 0.106)}{0.05^2} = 145$$

จากการคำนวณขนาดตัวอย่างจะต้องมีจำนวนไม่น้อยกว่า 145 คน โดยกำหนดการขาดหายของข้อมูลจำนวน 30 เปอร์เซนต์ ดังนั้น จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาทั้งหมด จำนวน 165 คน

1. เครื่องมือสำหรับการทดสอบความเสี่ยงของการเกิดแผลที่เท้าจากเบาหวาน

การประเมินภาวะเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อม เป็นการทดสอบการสูญเสียการรับรู้ความรู้สึกที่เท้า

ด้วยโมโนฟิลาเมนต์ ขนาด 10 กรัม และ/หรือ ส้อมเสียงความถี่ 128 เฮิร์ต และประเมินโรคหลอดเลือดส่วนปลายตีบตันด้วยการวัด ABI ขณะทดสอบให้ผู้ป่วยอยู่ในท่านอนหงายอย่างผ่อนคลาย การทดสอบด้วยโมโนฟิลาเมนต์ ผู้ทดสอบให้ผู้ป่วยหลับตา พร้อมกับสอบถามความรู้สึกและตำแหน่งที่มีการทดสอบ ประกอบด้วย 4 จุด ได้แก่ หัวแม่เท้า และ metatarsal head ที่ 1 ที่ 3 และที่ 5 ผลเป็นบวกเมื่อตอบไม่รู้สึกอย่างน้อย 1 จุด (Thailand Diabetes Association, 2017) การทดสอบด้วยส้อมเสียงความถี่ 128 เฮิร์ต ทำการประเมินบริเวณ body prominence ของปลายนิ้วหัวแม่เท้า ผู้ทดสอบสอบถามการเริ่มรับรู้และหายไปของการสัมผัสเตือนของเท้าแต่ละข้าง หากมีเวลาที่หายไปของการรับรู้การสัมผัสเตือนเมื่อเทียบกับผู้ทดสอบแตกต่างกันมากกว่าหรือเท่ากับ 10 วินาที วินิจฉัยเป็นภาวะเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อม (Won, & Park, 2016) การวัด ABI ทำการทดสอบหลังนอนพักเป็นเวลา 5 นาที ผู้ทดสอบตรวจ systolic blood pressure ของ brachial artery, dorsalis pedis artery, และ posterior tibialis artery ด้วยเครื่องวัดความดันชนิดบีบ และ Handheld Vascular Doppler (รุ่น EDAN SD3 Vascular Ultrasonic Pocket Doppler ชนิด 8 Mhz Probe จากบริษัท EDAN ประเทศสหรัฐอเมริกา) การคำนวณค่า ABI คำนวณทั้งเท้าข้างซ้ายและข้างขวา โดยการนำค่า systolic blood pressure ที่สูงที่สุดของเท้าข้างที่จะวัดหารด้วย systolic blood pressure ของ brachial artery ของแขนข้างที่สูงที่สุด หากค่า ABI น้อยกว่า 0.9 วินิจฉัยเป็นโรคหลอดเลือดส่วนปลายตีบตัน (Aboyans et al., 2012)

การแบ่งระดับความเสี่ยงของการเกิดแผลที่เท้าจากเบาหวาน จำแนกตามแนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน 2560 โดยสมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย ประกอบด้วย 3 ระดับ คือ ความเสี่ยงต่ำ

ความเสี่ยงปานกลาง และความเสี่ยงสูง โดยมีรายละเอียดดังนี้

ความเสี่ยงต่ำ หมายถึง ไม่พบปัจจัยเสี่ยง ได้แก่ ไม่มีประวัติการมีแผลที่เท้า หรือถูกตัดขา/เท้า/นิ้วเท้า ผิวน้ำและรูปเท้าปกติ ผลการประเมินการรับรู้ความรู้สึกที่เท้าปกติ และผลตรวจABI มากกว่าหรือเท่ากับ 0.9

ความเสี่ยงปานกลาง หมายถึง ไม่มีประวัติการมีแผลที่เท้า หรือถูกตัดขา/เท้า/นิ้วเท้า ไม่มีเท้าผิดปกติ ผลการประเมินการรับรู้ความรู้สึกที่เท้าผิดปกติ และ/หรือ ตรวจ ABI น้อยกว่า 0.9

ความเสี่ยงสูง หมายถึง มีประวัติมีแผลที่เท้า หรือถูกตัดขา/เท้า/นิ้วเท้า หรือมีความเสี่ยงปานกลางร่วมกับพบเท้าผิดปกติ

ก่อนการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยทำการหาค่า intra-tester reliability ของผู้ตรวจประเมินเท้า ซึ่งเป็นนักกายภาพบำบัดที่มีประสบการณ์การตรวจเท้าเป็นเวลามากกว่า 10 ปี และผ่านการฝึกอบรมจากผู้เชี่ยวชาญการทดสอบเส้นระยะห่างสำหรับการวัดซ้ำ จำนวน 3 วัน โดยผู้ประเมินคนเดียวกัน ทำการทดสอบในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 จำนวน 20 คน การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ kappa ผลการประเมินการวัดซ้ำของการทดสอบโมโนฟิลาเมนต์ ขนาด 10 กรัม สัมผัสเสียงความถี่ 128 เฮิร์ต และ ABI พบมีความเห็นพ้องกันอย่างมาก ($kappa = 1.00$)

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

เนื่องจากช่วงระหว่างกาเก็บรวบรวมข้อมูล การวิจัยอยู่ในช่วงการระบาดของโรคโควิด 19 ทำให้ผู้เข้าร่วมวิจัยไม่สามารถรับการตรวจประเมินเท้า ณ คลินิกเบาหวาน โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเขาวิเศษ และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านหนองคล้าได้ตามปกติ การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเดินทางไปเก็บรวบรวมข้อมูลที่บ้านของผู้เข้าร่วมวิจัยในแต่ละหมู่บ้าน รวมทั้งหมด จำนวน

10 หมู่บ้าน ในพื้นที่ตำบลเขาวิเศษ อำเภอวังวิเศษ จังหวัดตรัง เริ่มจากผู้วิจัยประสานงานเพื่อขออนุญาต การเข้าพื้นที่เก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยกับสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดตรัง เมื่อได้รับการอนุญาตการเข้าพื้นที่แล้ว ได้ประสานกับเจ้าหน้าที่ผู้ประสานงาน ณ คลินิกเบาหวาน โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเขาวิเศษ และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านหนองคล้า เพื่อขอข้อมูลผู้ป่วยเบาหวานและขอข้อมูลการติดต่อตัวแทนอาสาสมัครสาธารณสุขในแต่ละหมู่บ้าน เพื่อให้ช่วยประสานและแจ้งวันนัดหมายการเก็บข้อมูลกับผู้เข้าร่วมวิจัย รวมถึงอำนวยความสะดวกแก่ผู้วิจัยในการเดินทางเข้าเก็บข้อมูลในแต่ละหมู่บ้าน เมื่อถึงวันนัดหมายของแต่ละหมู่บ้าน ผู้วิจัยดำเนินการเดินทางเก็บรวบรวมข้อมูล ณ บ้านผู้เข้าร่วมวิจัยแต่ละหลังตามวันที่นัดหมายไว้ เพื่อดำเนินการชี้แจงรายละเอียด ขั้นตอนการวิจัย และเก็บข้อมูลการวิจัยโดยนักกายภาพบำบัดในวันเดียวกัน

นักกายภาพบำบัดดำเนินการซักประวัติเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวและประวัติทางการแพทย์ ได้แก่ อายุ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง ระยะเวลาการเป็นเบาหวาน โรคประจำตัวอื่น ๆ ประวัติการเกิดแผลที่เท้า และประวัติการตัดนิ้ว/เท้า/ขา เป็นต้น และทำการการตรวจประเมินเท้าเพื่อคัดกรองความเสี่ยงของการเกิดแผลที่เท้าจากเบาหวาน ประกอบด้วย การตรวจประเมินสภาพเท้าทั่วไป การตรวจการสูญเสียการรับรู้ความรู้สึกที่เท้า และการประเมินโรคหลอดเลือดส่วนปลายตีบตัน หลังจากนั้นดำเนินการจัดระดับความเสี่ยงของการเกิดแผลที่เท้าจากเบาหวาน โดยถือข้างที่ผิดปกติมากกว่าเป็นหลัก และให้ความรู้เกี่ยวกับการดูแลเท้า

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ เพศ ระดับการศึกษา ประวัติโรคประจำตัวอื่น ๆ ผลการประเมินสภาพเท้าทั่วไป ได้แก่ การเกิดเท้าผิดปกติ แผลที่เท้า เส้นประสาทส่วนปลาย

เสื่อม โรคหลอดเลือดส่วนปลายตีบตัน ประวัติการตัด
นิ้ว/เท้า/ขา และระดับความเสี่ยงในแต่ละกลุ่ม นำเสนอ
ข้อมูลเป็นความถี่และร้อยละ

ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง
ดัชนีมวลกาย ระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวาน รายงาน
เป็นค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยง
ต่อการเกิดแผลที่เท้าเบาหวานกับผู้ที่มีความเสี่ยงของ
การเกิดแผลที่เท้าจากเบาหวานตั้งแต่ระดับปานกลางขึ้น
โดยใช้ chi-square test โดยกำหนดนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับ $p < 0.05$

4. การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะ
กรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ หมายเลขรับรอง SWUEC-
/E/G-002/2563 และผู้เข้าร่วมการวิจัยได้รับฟังคำ
ชี้แจงและลงนามยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยทุกคน

ผลการวิจัย

ผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2
โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเขาวิเศษ และ
โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านหนองคล้า ตำบล
เขาวิเศษ อำเภอดงวิทยาคาร จังหวัดตรัง จำนวน 165 คน
ข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมวิจัยแสดง (ดังตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลพื้นฐาน (n = 165)

ข้อมูล	จำนวนคน (ร้อยละ)		ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน
	คน	ร้อยละ		
เพศ				
ชาย	54	32.70	-	-
หญิง	111	67.30	-	-
อายุ (ปี)	-	-	63.62	10.84
ค่าดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร ²)	-	-	25.90	5.73
ระยะเวลาการเป็นเบาหวาน (ปี)	-	-	9.84	6.86
ระดับการศึกษา				
ประถมศึกษา	142	86.00	-	-
มัธยมศึกษาตอนต้น	10	6.10	-	-
มัธยมศึกษาตอนปลาย	11	6.70	-	-
ปริญญาตรี	2	1.20	-	-
โรคประจำตัวอื่น ๆ				
โรคไต	11	6.70	-	-
โรคหลอดเลือดหัวใจ	9	5.5	-	-
โรคความดันโลหิตสูง	102	61.80	-	-
โรคไขมันสูง	65	39.40	-	-
โรคหลอดเลือดสมอง	4	2.40	-	-
โรคจอประสาทตาเสื่อม	3	1.80	-	-

การประเมินสภาพเท้าทั่วไปมีแผลที่เท้า จำนวน 15 คน (ร้อยละ 9.10) มีประวัติถูกตัดขาหรือเท้า จำนวน 5 คน (ร้อยละ 3) มีเท้าผิดรูป จำนวน 50 คน (ร้อยละ 30.30) มีภาวะเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อม จำนวน 105 คน (ร้อยละ 63.60) และมีโรคหลอดเลือดส่วนปลายตีบตัน จำนวน 20 คน (ร้อยละ 12.10) เมื่อจัดระดับความเสี่ยงของการเกิดแผลที่เท้าจากเบาหวานพบว่ามีความเสี่ยงต่ำ จำนวน 51 คน (ร้อยละ 30.90) ความเสี่ยงปานกลาง จำนวน 59 คน (ร้อยละ 35.80) และความเสี่ยงสูง จำนวน 55 คน (ร้อยละ 33.30)

เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้าจากเบาหวานตั้งแต่ระดับปานกลางขึ้นไป พบว่ามีความเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้าในเพศหญิง ($p=0.009$) มีระยะเวลาเป็นเบาหวานมากกว่า 10 ปี ($p=0.001$) มีภาวะเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อม ($p=0.001$) มีโรคหลอดเลือดส่วนปลายตีบตัน ($p=0.001$) และเท้าผิดรูป ($p=0.001$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตาม ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อมีดัชนีมวลกายมากกว่าหรือเท่ากับ 23 กิโลกรัม/เมตร² (ดังตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้าจากเบาหวานกับผู้ที่มีความเสี่ยงของการเกิดแผลที่เท้าตั้งแต่ระดับปานกลางขึ้นไป

ปัจจัยเสี่ยง	ระดับความเสี่ยง		p-value
	ความเสี่ยงต่ำ คน (ร้อยละ)	ความเสี่ยงปานกลาง-สูง คน (ร้อยละ)	
เพศ			
ชาย	24 (14.50)	30 (18.20)	0.009*
หญิง	27 (16.40)	84 (50.90)	
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร ²)			
< 23	14 (8.50)	37 (22.40)	0.520
≥ 23	37 (22.40)	77 (46.70)	
ระยะเวลาเป็นเบาหวาน (ปี)			
ไม่เกิน 10 ปี	40 (24.20)	57 (34.50)	0.001*
เกิน 10 ปี	11 (6.70)	57 (34.50)	
ภาวะเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อม			
ไม่มี	51(30.90)	9(5.50)	0.001*
มี	0(0)	105(63.60)	
โรคหลอดเลือดส่วนปลายตีบตัน			
ไม่มี	51 (30.90)	94 (57.00)	0.001*
มี	0 (0)	20 (12.10)	
เท้าผิดรูป (foot deformities)			
ไม่มี	47 (28.50)	68 (41.20)	0.001*
มี	4 (2.40)	46 (27.90)	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ค่า $p<0.05$

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ข้อแรกเพื่อศึกษาความชุกตามระดับความเสี่ยงของการเกิดแผลที่เท้าจากเบาหวานเมื่อแบ่งระดับความเสี่ยงของการเกิดแผลที่เท้าจากเบาหวาน พบความเสี่ยงต่ำ จำนวน 51 คน (ร้อยละ 30.90) ความเสี่ยงปานกลาง จำนวน 59 คน (ร้อยละ 35.80) และ ความเสี่ยงสูง จำนวน 55 คน (ร้อยละ 33.30) เนื่องจากไม่มีการศึกษาใดที่ศึกษาข้อมูลการจำแนกระดับความเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้าจากเบาหวานในพื้นที่ชนบทของประเทศไทย จึงยังไม่สามารถเปรียบเทียบข้อมูลระดับความเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้าได้ อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบจากการศึกษาที่ผ่านในพื้นที่เขตชุมชนเมืองของไทย พบว่าผลการศึกษามีความแตกต่างกัน ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงต่อการเกิดแผลระดับต่ำ คุณวีระศักดิ์ ศรีนภากาศ และคณะ ค.ศ. 2016 ได้ศึกษาความชุกของการแบ่งกลุ่มตามความเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้าในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โรงพยาบาลราชวิถี จำนวน 593 คน พบกลุ่มเสี่ยงต่ำ ร้อยละ 55.80 กลุ่มเสี่ยงปานกลาง ร้อยละ 33.60 และกลุ่มเสี่ยงสูงร้อยละ 10.6 เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาพบว่าผู้ป่วยมีความเสี่ยงของการเกิดแผลที่เท้าต่ำกว่า เช่นเดียวกับการศึกษาของนรินาถ สิมะสิงห์, พิชญ์ พลลภาคย์, และสว้างจิต สุรอมรกุล (2564) ได้ศึกษาความชุกตามระดับความเสี่ยงของการเกิดแผลเบาหวาน ณ คลินิกอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ วชิรพยาบาล พบส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับต่ำมาก ร้อยละ 92.30 อาจจะเนื่องมาจากการเข้าถึงระบบบริการสุขภาพและการรักษาของผู้ป่วยในพื้นที่เขตเมืองกรุงเทพมหานคร สามารถเข้าถึงระบบบริการสุขภาพได้ดีกว่าในพื้นที่ชุมชนเขตชนบทของไทย นอกจากนี้ผู้ป่วยเบาหวานในพื้นที่เขตชนบทอาจจะยังขาดความรู้ในการดูแลตนเองเรื่องการป้องกันภาวะแทรกซ้อนจากเบาหวาน เห็นได้จากการศึกษานี้ผู้เข้าร่วมศึกษาส่วนใหญ่ ร้อยละ 86 จบการศึกษาระดับประถมศึกษา อาจเป็น

ข้อจำกัดในการเข้าถึงข้อมูลทางด้านสุขภาพในการดูแลตนเองได้ การศึกษาของ Sriussadaporn และคณะ ค.ศ. 1997 ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดแผลที่เท้าในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในประเทศไทย ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าผู้ป่วยเบาหวานที่มีแผลที่เท้ามีความรู้ในการดูแลเท้าต่ำกว่าผู้ป่วยเบาหวานที่ไม่มีแผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Sriussadaporn et al., 1997)

หลังการตรวจประเมินพบผู้ป่วยเบาหวานมีภาวะเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อม ร้อยละ 63.60 มีเท้าผิดปกติ ร้อยละ 30.30 มีโรคหลอดเลือดส่วนปลายตีบตัน ร้อยละ 12.10 มีแผลที่เท้า ร้อยละ 9.10 และถูกตัดขา/เท้า/นิ้วเท้าหนึ่งข้าง ร้อยละ 3.00 การศึกษานี้พบภาวะเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อมมากที่สุด จำนวน 105 คน และ มีโรคหลอดเลือดส่วนปลายตีบตัน จำนวน 20 คน สาเหตุเกิดมาจากการมีภาวะน้ำตาลในเลือดสูงเป็นเวลานาน ส่งผลให้ผนังด้านในของหลอดเลือดสัมผัสกับกลูโคส มีความสัมพันธ์โดยตรงกับระดับน้ำตาลในเลือด ทำให้เกิดการทำลายของเยื่อภายในหลอดเลือดจากภาวะเครียดออกซิเดชัน (Vithian, & Hurel, 2010) เสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้า และถูกตัดขาตามมา (Cade, 2008) เห็นได้ว่าการศึกษานี้พบการเกิดแผลที่เท้า จำนวน 15 คน และถูกตัดขา จำนวน 5 คน เป็นสาเหตุสำคัญทำให้คุณภาพชีวิตลดลง และสูญเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลเพิ่มขึ้น (Riewpaiboon, Pornlertwadee, & Pongsawat, 2007)

ภาวะเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อมในผู้ป่วยเบาหวานเป็นสาเหตุหลักของการเกิดแผลที่เท้า ส่งผลให้เกิดความผิดปกติของระบบประสาทสั่งการ ระบบประสาทอัตโนมัติ และระบบประสาทรับความรู้สึก หากระบบประสาทสั่งการผิดปกติ ทำให้เกิดกล้ามเนื้ออ่อนแอและเหยียดนิ้วเท้าอ่อนแรง ส่งผลให้เกิดเท้าผิดปกติ การศึกษานี้พบว่าผู้ป่วยมีเท้าผิดปกติ จำนวน 50 คน ส่งผลให้การลงน้ำหนักที่เท้าผิดปกติ เป็นสาเหตุของการเกิดตาปลา หนอง

และเป็นแผลที่เท้าตามมาในที่สุด นอกจากนี้ เมื่อมีระบบประสาทรับรู้สีกผิดปกติ ทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถรับรู้ตำแหน่งของเท้าได้ ส่งผลให้เกิดแผลที่เท้าเพิ่มมากขึ้น และมีอาการแสบลง หากเท้าได้รับแรงกดซ้ำ ๆ (Clayton Jr, & Elasy, 2009) รวมถึงหากเดินด้วยเท้าเป็นเวลานาน ๆ ส่งผลให้แผลหายช้าลง (Apelqvist, Bakker, Van Houtum, Schaper, & International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF) Editorial Board., 2008) โรคหลอดเลือดส่วนปลายตีบตัน เป็นอีกปัจจัยหนึ่งของการเกิดแผลที่เท้าในผู้ป่วยเบาหวาน เกิดจากการทำงานผิดปกติของเซลล์บุผนังหลอดเลือดบริเวณน้อง เกิดจากการมีภาวะน้ำตาลในเลือดสูง และโรคประจำตัวอื่น ๆ ร่วมด้วย (Clayton Jr, & Elasy, 2009) ซึ่งพบในการศึกษานี้ คือ ความดันโลหิตสูง ร้อยละ 61.80 และไขมันในเลือดสูง ร้อยละ 39.40

เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาที่ผ่านมาเกี่ยวกับความชุกของปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคเท้าเบาหวานในพื้นที่ชนบทไทยพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน การศึกษาของ (Nitiyanant et al., 2007) สำรวจภาวะแทรกซ้อนในผู้ป่วยเบาหวานที่อาศัยในชุมชนชนบทไทย จำนวน 1,078 คน พบมีภาวะเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อมมากที่สุด ร้อยละ 34 เช่นเดียวกับการศึกษานี้ และมีแผลที่เท้าร้อยละ 6.90 ซึ่งมีจำนวนใกล้เคียงกับการศึกษานี้ (Nitiyanant et al., 2007) อาจเนื่องมาจากระบบบริการสุขภาพ และการเข้าถึงการบริการสาธารณสุขในชุมชนชนบทไทยไม่มีความแตกต่างกัน

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ข้อที่สองเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้าในผู้ป่วยเบาหวาน การศึกษานี้พบมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในเพศหญิง ($p=0.009$) มีระยะเวลาเป็นเบาหวานมากกว่า 10 ปี ($p=0.001$) มีภาวะเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อม ($p=0.001$) มีโรคหลอดเลือด

เลือดส่วนปลายตีบตัน ($p=0.009$) และมีเท้าผิดรูป ($p=0.009$) สอดคล้องกับผลการศึกษาที่ผ่านมาของ คุณรัชฎา สหะวรกุลศักดิ์ และคณะ ค.ศ. 2013 (รัชฎา สหะวรกุลศักดิ์, 2013) ศึกษาในผู้ป่วยเบาหวาน คลินิกเบาหวานโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร จำนวน 333 คน พบมีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในผู้ป่วยที่เป็นเบาหวานมากกว่า 10 ปี ($p<0.001$) การศึกษาของ อำภาพร นามวงศ์พรหม และน้ำอ้อย ภักดีวงศ์ (2553) ศึกษาในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล จำนวน 1,291 คน พบว่าการรับรู้ความรู้สึกของประสาทส่วนปลายผิดปกติมีความสัมพันธ์กับการเกิดแผลที่เท้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.000$) การศึกษาของ Yazdanpanah และคณะ ค.ศ. 2018 ศึกษาเพื่อทำนายความเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้าจากเบาหวาน ในผู้ป่วยเบาหวาน จำนวน 566 คน พบว่าภาวะเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อม มีความเสี่ยงต่อการเกิดแผล 3.37 เท่า ($p = 0.007$) และผู้ที่มีเท้าผิดรูป มีความเสี่ยงต่อการเกิดแผล 3.02 เท่า ($p = 0.032$) (Yazdanpanah et al., 2018) การศึกษาของ Perters และคณะ ค.ศ. 2007 ศึกษาปัจจัยที่ทำนายต่อการเกิดแผลที่เท้าในผู้ป่วยเบาหวาน พบว่าโรคหลอดเลือดส่วนปลายตีบตันทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดแผล 10.1 เท่า ($p=0.006$) (Peters, Armstrong, & Lavery, 2007) การศึกษาของ Yazdanpanah และคณะ ค.ศ. 2018 ศึกษาการทำนายความเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้าจากเบาหวาน จำนวน 566 คน พบว่าเพศหญิงมีความเสี่ยงต่อการเกิดแผล 3.23 เท่า ($p = 0.01$) (Yazdanpanah et al., 2018) อาจเป็นเพราะการศึกษานี้พบเพศหญิงมากกว่าถึงร้อยละ 67.30 รวมถึงพฤติกรรมกรับบริโภคอาหารที่อาจไม่เหมาะสมในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด นอกจากนี้ การศึกษาพบไม่มีความสัมพันธ์กับดัชนีมวลกายที่เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม พบผู้ป่วยเบาหวาน

ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้าระดับปานกลางถึงสูง มีระดับดัชนีมวลกายมากกว่าหรือเท่ากับ 23 กิโลกรัม/เมตร² จำนวนสูงถึง 77 คน จากจำนวนทั้งหมด 114 คน ดังนั้น เห็นได้ว่าผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่อาศัยในพื้นที่เขตชนบทส่วนใหญ่พบมีความเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้าอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง เห็นสมควรให้ส่งเสริมการคัดกรองเท้าเบาหวาน ให้ความรู้เพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อน และส่งต่อผู้ป่วยเบาหวานตามระดับความเสี่ยงของการเกิดแผล โดยเฉพาะผู้ป่วยที่เป็นเบาหวานมากกว่า 10 ปี มีภาวะเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อม มีโรคหลอดเลือดส่วนปลายตีบตัน และมีเท้าผิดปกติ ให้ได้รับการรักษาที่เหมาะสมอย่างทันท่วงทีจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อป้องกันการเกิดแผลและถูกตัดขาหรือเท้าต่อไป

ข้อเสนอแนะการวิจัย

การศึกษานี้พบผู้ป่วยเบาหวานมีความเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้า ระดับปานกลางถึงสูง ร้อยละ 69.10 โดยพบปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดแผล คือ ภาวะเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อม ร้อยละ 63.60 มีเท้าผิดปกติ ร้อยละ 30.30 มีโรคหลอดเลือดส่วนปลายตีบตัน ร้อยละ 12.10 มีแผลที่เท้า ร้อยละ 9.10 และถูกตัดขาหรือเท้า ร้อยละ 3 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้า ได้แก่ เพศหญิง เป็นเบาหวานมากกว่า 10 ปี ภาวะเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อม โรคหลอดเลือดส่วนปลายตีบตัน และมีเท้าผิดปกติ

ดังนั้น ผู้ป่วยเบาหวานที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดแผล ได้แก่ เพศหญิง เป็นเบาหวานมากกว่า 10 ปี ภาวะเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อม โรคหลอดเลือดส่วนปลายตีบตัน และมีเท้าผิดปกติ ควรได้รับการตรวจเท้าอย่างสม่ำเสมอเพื่อประเมินภาวะแทรกซ้อนจากเท้าเบาหวาน ทุก 3-6 เดือน และควรส่งต่อผู้ป่วยเบาหวานที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดแผลระดับปานกลางถึงสูงไปพบแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อได้รับการรักษาที่เหมาะสมต่อไป รวมถึงควรติดตามผู้ป่วยเบาหวานที่อาศัยในพื้นที่เขตชุมชนชนบทให้สามารถเข้าถึงระบบบริการสุขภาพให้มากขึ้น

1. ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งถัดไป

การศึกษานี้เก็บรวบรวมข้อมูลที่บ้านของผู้เข้าร่วมการวิจัยแต่ละราย ซึ่งไม่ได้วัดระดับน้ำตาลในเลือดและบางรายขาดข้อมูลประวัติผลการตรวจระดับน้ำตาลในเลือด จึงไม่สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำตาลในเลือดกับความเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้าได้ ในการศึกษาครั้งถัดไปควรจะวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของระดับน้ำตาลในเลือดต่อความเสี่ยงของการเกิดแผลที่เท้าเพิ่มเติม

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเขาวีเศษ และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านหนองคล้า ที่ช่วยเหลือในการประสานงานเข้าพื้นที่เก็บข้อมูล และผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

- นිරนาท สิมะสิงห์, พิชญ์ พหลภาคย์, และสว่างจิต สุรอมรกุล. (2564). ความชุกตามระดับความเสี่ยงของการเกิดแผลเท้าเบาหวานในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2. *วชิรเวชสารและวารสารเวชศาสตร์เขตเมือง*, 65(Suppl), S63-S74.
- รุจิเลขา บัวคำญ. (2566). ผลลัพธ์ทางคลินิกในการควบคุมเบาหวานของผู้ป่วยเบาหวานในสถานการณ์ป้องกันการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 โรงพยาบาลร่งคำ จังหวัดกาฬสินธุ์. *วารสารวิชาการสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดมหาสารคาม*, 7(13), 98-108.
- รัชฎา สหะวรกุลศักดิ์. (2556). การศึกษาความชุกตามระดับความเสี่ยง ของการเกิดแผลเบาหวานที่เท้า. *วารสารศูนย์การศึกษาแพทยศาสตร์คลินิกโรงพยาบาลพระปกเกล้า*, 30(1), 71-82.
- สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย. (2560). แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน. ปทุมธานี: ร่มเย็นมีเดีย
- อำภาพร นามวงศ์พรหม และน้ำอ้อย ภักดีวงศ์. (2553). การเกิดแผลที่เท้าและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิด แผลที่เท้าของผู้เป็นเบาหวานชนิดที่ 2. *วารสารสภาการพยาบาล*, 25(3), 51-63.
- Aboyans, V., Criqui, M. H., Abraham, P., Allison, M. A., Creager, M. A., Diehm, C., ... & Treat-Jacobson, D. (2012). Measurement and interpretation of the ankle-brachial index: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 126(24), 2890-2909.
- American Diabetes Association. (2018). 2. Classification and diagnosis of diabetes: standards of medical care in diabetes—2018. *Diabetes care*, 41(Suppl 1), S13-S27.
- Apelqvist, J., Bakker, K., Van Houtum, W. H., Schaper, N. C., & International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF) Editorial Board. (2008). Practical guidelines on the management and prevention of the diabetic foot: based upon the International Consensus on the Diabetic Foot (2007) Prepared by the International Working Group on the Diabetic Foot. *Diabetes/Metabolism research and reviews*, 24(Suppl 1), S181-187.
- Baynes, H. W. (2015). Classification, pathophysiology, diagnosis and management of diabetes mellitus. *Journal of Diabetes and Metabolism*, 6(5), 1-9.
- Cade, W. T. (2008). Diabetes-related microvascular and macrovascular diseases in the physical therapy setting. *Physical therapy*, 88(11), 1322-1335.
- Clayton Jr, W., & Elasy, T. A. (2009). A review of the pathophysiology, classification, and treatment of foot ulcers in diabetic patients. *Clinical diabetes*, 27(2), 52-58.
- Chawla, A., Chawla, R., & Jaggi, S. (2016). Microvascular and macrovascular complications in diabetes mellitus: distinct or continuum?. *Indian journal of endocrinology and metabolism*, 20(4), 546-551.

- Junrungsee, S., Kosachunhanun, N., Wongthanee, A., & Rerkasem, K. (2011). History of foot ulcers increases mortality among patients with diabetes in Northern Thailand. *Diabetic Medicine*, 28(5), 608-611.
- Nitiyanant, W., Chetthakul, T., Sang-A-kad, P., Therakiatkumjorn, C., Kunsuikmengrai, K., & Yeo, J. P. (2007). A survey study on diabetes management and complication status in primary care setting in Thailand. *Journal of the Medical Association of Thailand*, 90(1), 65-71.
- Peters, E. J., Armstrong, D. G., & Lavery, L. A. (2007). Risk factors for recurrent diabetic foot ulcers: site matters. *Diabetes care*, 30(8), 2077-2079.
- Riewpaiboon, A., Pornlertwadee, P., & Pongsawat, K. (2007). Diabetes cost model of a hospital in Thailand. *Value in health*, 10(4), 223-230.
- Sarinnapakorn, V., Sunthorntepwarakul, T., Deerochanawong, C., Niramitmahapanya, S., & Napartivaumnuay, N. (2016). Prevalence of diabetic foot ulcers and risk classifications in type 2 diabetes mellitus patients at Rajavithi Hospital. *Journal of the Medical Association of Thailand*, 99(2), S99-S105.
- Sriussadaporn, S., Mekanandha, P., Vannasaeng, S., Nitiyanant, W., Komoltri, C., Ploybutr, S., ... & Vichayanrat, A. (1997). Factors associated with diabetic foot ulceration in Thailand: a case-control study. *Diabetic medicine*, 14(1), 50-56.
- Valensi, P., Girod, I., Baron, F., Moreau-Defarges, T., & Guillon, P. (2005). Quality of life and clinical correlates in patients with diabetic foot ulcers. *Diabetes & metabolism*, 31(3), 263-271.
- Vithian, K., & Hurel, S. (2010). Microvascular complications: pathophysiology and management. *Clinical medicine*, 10(5), 505-509.
- Won, J. C., & Park, T. S. (2016). Recent advances in diagnostic strategies for diabetic peripheral neuropathy. *Endocrinology and metabolism*, 31(2), 230-238.
- Yazdanpanah, L., Shahbazian, H., Nazari, I., Arti, H. R., Ahmadi, F., Mohammadianinejad, S. E., ... & Hesam, S. (2018). Incidence and Risk Factors of Diabetic Foot Ulcer: A Population-Based Diabetic Foot Cohort (ADFC Study)-Two-Year Follow-Up Study. *International journal of endocrinology*, 2018, 7631659. <https://doi.org/10.1155/2018/7631659>

