ประสิทธิผลของการพัฒนาระบบการแพทย์ทางไกล ในการดูแลผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 เครือข่ายหน่วยบริการปฐมภูมิ พื้นที่เกาะ

Effectiveness of development of telemedicine service among patients with type 2 diabetes in primary care settings, island region.

(Received: May 11,2026 ; Revised: May 19,2026 ; Accepted: May 22,2026)

ศิรณัฐ นาวงศ์[1]
Siranut Nawong[1]

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจแบบย้อนหลัง มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิผลของการแพทย์ทางไกลในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในหน่วยบริการปฐมภูมิในเขตพื้นที่เกาะ เปรียบเทียบกับการดูแลวิธีปกติในโรงพยาบาล โดยการทบทวนเวชระเบียนผู้ป่วยเบาหวานจำนวน 116 ราย ซึ่งได้รับบริการการแพทย์ทางไกลผ่านแอปพลิเคชัน และการดูแลวิธีปกติที่คลินิกเบาหวานในโรงพยาบาล ที่ได้รับการสุ่มอย่างอิสระ โดยศึกษาข้อมูลระดับน้ำตาลในเลือด ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด ความดันโลหิต และระดับไขมันในเลือด ติดตามผลที่ 36 เดือน มีการประเมินความความพึงพอใจของผู้ป่วยและค่าใช้จ่ายของผู้ป่วยที่รับบริการการแพทย์ทางไกล วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงวิเคราะห์ สถิติ t-test แบบอิสระ

ผลการศึกษา พบว่าเมื่อติดตามผลเป็นเวลา 36 เดือน การแพทย์ทางไกลมีประสิทธิภาพเหนือกว่าการดูแลในสถานพยาบาลตามปกติ ในการควบคุมระดับน้ำตาลสะสม (HbA1c) โดยมีค่าเฉลี่ยความแตกต่าง (Mean Difference) ของระดับน้ำตาลสะสม (HbA1c) เท่ากับ -0.65, $p < 0.001$ ค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลสะสม (HbA1c) ลดลงจาก 8.21 ± 0.96% เหลือ 7.13 ± 0.84% ($p < 0.001$) ในกลุ่มที่ได้รับการแพทย์ทางไกล ระดับน้ำตาลในเลือด (FPG) และระดับไขมันในเลือดชนิด LDL ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) สัดส่วนของการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดที่ดี (HbA1c ≤ 7.0) อยู่ที่ 42.10% ในกลุ่มศึกษา และ 28.57% ในกลุ่มควบคุม ผู้ป่วยที่ได้รับบริการการแพทย์ทางไกลมีโอกาสน้อยกว่าที่จะมีภาวะเบาหวานที่ควบคุมไม่ได้เมื่อเทียบกับการดูแลแบบปกติ (OR : 0.81; 95% CI : 0.45–1.46) ผู้ใช้บริการมีระดับความพึงพอใจและการยอมรับการแพทย์ทางไกลในระดับสูง (ค่าเฉลี่ย = 4.91, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.28) การแพทย์ทางไกลช่วยลดค่าใช้จ่ายของผู้ป่วยทั้งทางตรงและทางอ้อมในพื้นที่ห่างไกลลง 542.16 บาทต่อครั้ง เมื่อเทียบกับการไปพบแพทย์ที่โรงพยาบาล

คำสำคัญ: การแพทย์ทางไกล เบาหวานชนิดที่ 2 การควบคุมระดับน้ำตาล บริการปฐมภูมิ ความเสมอภาคทางสุขภาพ

Abstract

This survey research by retrospective cohort study aimed to evaluate the effectiveness of telemedicine (synchronous video conference via application) on glycemic control in 116 patients with type 2 diabetes in a primary care setting in the island region compared with in-person care in a secondary care hospital. HbA1c, FPG level, blood pressure, and serum lipid profile was assessed periodically after 36 months of follow-up. The patient satisfaction questionnaire and the patient costs (including time, travel costs, and opportunity costs) were also examined. Data were analyzed using analytical statistics, including percentages and an independent t-test.

The results at 36 months of follow-up indicated that telemedicine was superior to in-person care in improving HbA1c levels, with a mean difference (MD) of -0.65, $p < 0.001$. Mean HbA1c reduced from 8.21 ± 0.96% to 7.13 ± 0.84% ($p < 0.001$) in the telemedicine group; patients also showed a statistically significant reduction ($p < 0.001$) in FPG and LDL. The proportion of good glycemic control (HbA1c ≤ 7.0) was 42.10% in the study group and 28.57% in the control

[1] นายแพทย์ชำนาญการ โรงพยาบาลพังงา

group. Patients with telemedicine visits had lower odds of uncontrolled diabetes compared to in-person care (OR: 0.81; 95% CI: 0.45–1.46). Patients reported a high level of satisfaction and acceptance of telemedicine. ($\bar{x}$ = 4.91, SD = 0.28). Telemedicine reduced direct and indirect patient costs for patients in remote areas by 542.16 Baht per visit compared to an in-person visit.

Keywords: telemedicine, type 2 diabetes, glycemic outcome, primary care, health equity

บทนำ

โรคเบาหวานชนิดที่ 2 เป็นโรคไม่ติดต่อเรื้อรังที่เป็นปัญหาสาธารณสุขสำคัญทั่วโลก ส่วนใหญ่เกิดจากภาวะดื้ออินซูลินที่มีปัจจัยเสี่ยงในการเกิดโรคมาจากพฤติกรรมสุขภาพที่ไม่เหมาะสม[1] ข้อมูลจากสมาพันธ์เบาหวานนานาชาติ (International Diabetes Federation: IDF) คาดการณ์ว่าจะมีผู้ป่วยโรคเบาหวานภายในปีพ.ศ. 2573 ประมาณ 643 ล้านราย และจะเพิ่มเป็น 700 ล้านรายในปีพ.ศ. 2588[2] เช่นเดียวกับสถานการณ์โรคเบาหวานในประเทศไทยซึ่งพบว่ามีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง[3]

จากรายงานประจำปีพ.ศ. 2567 กองโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข[4] พบว่าประเทศไทยมีผู้ป่วยโรคเบาหวานสะสมจำนวน 6.5 ล้านราย และมีผู้ป่วยเบาหวานรายใหม่เพิ่มขึ้นราว 350,000 รายต่อปี ข้อมูลผลลัพธ์การรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวานของกระทรวงสาธารณสุขในปีงบประมาณพ.ศ. 2565-2567 มีแนวโน้มผลลัพธ์การรักษาที่ดีขึ้น แต่ยังไม่ถึงเป้าหมายที่กำหนดร้อยละ 40[5] สำหรับข้อมูลการรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวานในอำเภอเมืองพังงา จังหวัดพังงา พบว่ามีผู้ป่วยสะสมประมาณ 2800 ราย ผู้ป่วยรายใหม่เฉลี่ย 100-200 รายต่อปี[5]

หากผู้ป่วยโรคเบาหวานไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดี จะส่งผลให้เกิดภาวะแทรกซ้อนต่างๆ เช่น ภาวะไตวายเรื้อรัง เบาหวานขึ้นจอประสาทตา สูญเสียความรู้สึกของระบบประสาทส่วนปลาย เพิ่มความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหลอดเลือดสมอง หลอดเลือดหัวใจ [6,7,8] ทำให้คุณภาพชีวิตลดลง[9] และส่งผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคมจากค่าใช้จ่ายในการรักษาที่สูงขึ้น[10,11] เกิดการสูญเสียปีสุขภาวะจากการตายก่อนวัยอันควร[12] เกิดภาระระบบสาธารณสุข ทำให้โรงพยาบาลและบุคลากรทางการแพทย์ต้องรับภาระหนักขึ้นในการดูแลผู้ป่วยที่มีภาวะซับซ้อน[13]

โรงพยาบาลพังงาได้นำระบบบริการการแพทย์ทางไกล มาใช้กับกลุ่มผู้ป่วยโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง ในเครือข่ายหน่วยบริการปฐมภูมิ พื้นที่เกาะ ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2565 ซึ่งเป็นกลุ่มประชากรที่มีความท้าทายในการเข้าถึงบริการทางการแพทย์

องค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) ให้คำจำกัดความของคำว่า “การแพทย์ทางไกล” (Telemedicine) หมายถึง การจัดให้บริการด้านสาธารณสุขแก่ประชาชนที่อยู่ห่างไกล โดยบุคลากรผู้เชี่ยวชาญทางการแพทย์ อาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการวินิจฉัย การรักษาและการป้องกันโรค รวมถึงการศึกษาวิจัย และเพื่อประโยชน์สำหรับการศึกษาต่อเนื่องของบุคลากรทางการแพทย์ [14,15]

จากการทบทวนวรรณกรรม เรื่องการให้บริการการแพทย์ทางไกล กับกลุ่มผู้ป่วยเบาหวานในเครือข่ายหน่วยบริการปฐมภูมิ พบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่มีเพียงการศึกษาระดับน้ำตาลในเลือด ในช่วงระยะเวลาสั้น 1-3 เดือน ยังขาดการศึกษาติดตามผลลัพธ์ทางคลินิกระยะยาว และ ยังขาดการศึกษาประสิทธิผลของการใช้การแพทย์ทางไกลในกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในจังหวัดพังงา ทั้งในประเด็นผลลัพธ์ทางคลินิก ผลลัพธ์ความพึงพอใจของผู้รับบริการการแพทย์ทางไกล และผลลัพธ์ความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์ ผู้วิจัยเล็งเห็น

ความสำคัญของการศึกษาในประเด็นดังกล่าว โดยมุ่งหวังว่าข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาการให้บริการแพทย์ทางไกล เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ป่วยกลุ่มโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง ในการให้บริการทางสุขภาพซึ่งสอดคล้องกับสถานการณ์ของสังคมในยุคปัจจุบัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการควบคุมระดับน้ำตาลในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ได้รับการรักษาผ่านระบบการแพทย์ทางไกล ในเครือข่ายหน่วยบริการปฐมภูมิพื้นที่เกาะ เปรียบเทียบกับการดูแลวิธีปกติ
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้รับบริการด้วยระบบการแพทย์ทางไกล
3. เพื่อศึกษาผลลัพธ์ทางเศรษฐศาสตร์ ความคุ้มค่าทางการเงินในการรักษาผ่านระบบการแพทย์ทางไกล เปรียบเทียบกับการดูแลวิธีปกติ โดยประเมินต้นทุนทางตรงและทางอ้อม ที่ไม่เกี่ยวกับการแพทย์ (ต้นทุนของผู้ป่วย)

วิธีการศึกษา

รูปแบบการวิจัย: การศึกษาเชิงสำรวจแบบย้อนหลัง (Survey Research by Retrospective Cohort Study)

ประชากร : ศึกษาในกลุ่มประชากรผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ได้รับการรักษาด้วยการแพทย์ทางไกล (Telemedicine) เครือข่ายหน่วยบริการปฐมภูมิโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลพื้นที่เกาะ อำเภอเมืองพังงา จังหวัดพังงา และ ผู้ป่วยโรคเบาหวานที่รักษาในคลินิกผู้ป่วยเบาหวาน โรงพยาบาลพังงา โดยวิธีปกติ (In-person care)

กลุ่มตัวอย่าง : คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตรคำนวณขนาดตัวอย่างเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย 2 กลุ่ม (Sample size for comparing two independent means) $n = (Z_{\alpha/2}+Z_{\beta})^2 *2*\sigma^2 / d^2$ โดยแทนค่าตัวแปรในโปรแกรมสำเร็จรูป G*power จากการคำนวณได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มละ 53 คน รวมเป็นกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 106 คน ผู้วิจัยเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างอีก 10 % เพื่อป้องกันการสูญหายของกลุ่มตัวอย่างที่อาจเกิดขึ้นได้ ดังนั้นในงานวิจัยฉบับนี้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 116 คน

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria)

1. เป็นผู้มีอายุตั้งแต่ 30 ปีขึ้นไป ระดับการรู้สึกตัวดี และสามารถสื่อสารภาษาไทยได้
2. อาศัยอยู่ในพื้นที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเกาะปันหยี บ้านเกาะไม้ไผ่ หรือ บ้านเกาะหมากน้อย อำเภอเมืองพังงา จังหวัดพังงา
3. ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มาติดตามการรักษาที่คลินิกผู้ป่วยเบาหวาน โรงพยาบาลพังงา หรือ เครือข่ายหน่วยบริการปฐมภูมิ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลพื้นที่เกาะ อำเภอเมืองพังงา จังหวัดพังงา และมี HbA1C มากกว่าหรือเท่ากับ 7.0
4. สามารถใช้โทรศัพท์มือถือได้สะดวก

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)

1. มีความผิดปกติด้านการมองเห็นและการได้ยิน
2. มีภาวะแทรกซ้อนโรคหัวใจและหลอดเลือด โรคหลอดเลือดสมอง และ โรคไตเรื้อรังระยะ 4 ขึ้นไป (eGFR < 30 ml/min/1.73 m²)
3. มีโรคร่วม ได้แก่ โรคมะเร็ง โรคสมองเสื่อม โรคภูมิคุ้มกันบกพร่อง อยู่ในสภาวะเปราะบาง หรือต้องการความช่วยเหลือค่อนข้างมาก
4. มีภาวะตั้งครรภ์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1.เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ โปรแกรมการให้บริการแพทย์ทางไกลของผู้ป่วยโรคไม่ติดต่อเรื้อรังผ่านแอปพลิเคชัน Line Official Account ของเครือข่ายหน่วยบริการปฐมภูมิ เพื่อให้การดูแลรักษา ให้คำปรึกษา การแจ้งผลการตรวจเลือด และการติดตามอาการของผู้ป่วย โดยเป็นการดำเนินการสื่อสารผ่านวีดีโอที่

บุคลากรทางการแพทย์ผู้ให้บริการ และผู้รับบริการเข้ามาอยู่ในระบบพร้อมกันในเวลาเดียวกัน ใช้กล้องและไมโครโฟนถ่ายทอดภาพเสียงผ่านแอปพลิเคชัน (Synchronous or Real-time Video Call) เพื่อสอบถามอาการ พูดคุย ให้คำปรึกษา และให้การรักษาผ่านการแพทย์ทางไกล ผู้รับบริการทุกคนจะได้รับการชี้แจงข้อมูล ข้อจำกัด เช่น ไม่ได้รับการตรวจร่างกายโดยตรงจากแพทย์ หากมีอาการผิดปกติต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่ทราบทุกครั้งที่รับบริการ และได้รับการสาธิตวิธีการใช้งาน มีการลงลายมือชื่อในหนังสือแสดงความยินยอมการเข้ารับบริการสาธารณสุขทางไกล กลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยการแพทย์ทางไกล จะได้รับดูแลรักษาโดยแพทย์เวชศาสตร์ครอบครัว ให้คำปรึกษาโดยหลักการยึดผู้ป่วยเป็นศูนย์กลาง (Patient Centered Medicine) และดูแลรักษาต่อเนื่องผ่านระบบ Line Official Account พยาบาลวิชาชีพเป็นผู้ซักประวัติ อาสาสมัครสาธารณสุขหมู่บ้านวัดสัญญาณชีพ และนักวิชาการสาธารณสุข เป็นผู้ให้ความรู้พูดคุยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ แพทย์จะนัดหมายผู้ป่วยทางระบบออนไลน์ทุก 2 เดือน และติดตามค่าระดับน้ำตาลในเลือดและระดับน้ำตาลสะสมในเลือด

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.1 ข้อมูลจากฐานข้อมูลของระบบสารสนเทศโรงพยาบาล (ข้อมูลทุติยภูมิ) โปรแกรมระบบสารสนเทศโรงพยาบาลพังงา (HoMC) โดยแบ่งการรวบรวมข้อมูลเป็น 3 ส่วน ได้แก่

ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย และ โรคประจำตัว

ข้อมูลผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ (Laboratory Examination) ได้แก่ ระดับน้ำตาลในเลือด ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด ระดับ LDL ในเลือด และข้อมูลระดับความดันโลหิตของผู้เข้าร่วมโครงการในช่วงปี พ.ศ. 2566-2568

ข้อมูลการรักษา ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำตาลในเลือด ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด ระดับ LDL ในเลือด และ ระดับความดันโลหิต ในช่วงปี พ.ศ. 2566-2568

2.2 แบบสอบถามในกลุ่มที่รับบริการด้วยระบบการแพทย์ทางไกล (ข้อมูลปฐมภูมิ) แบ่งเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป มีจำนวน 10 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ ที่อยู่อาศัย รายได้เฉลี่ยต่อเดือน สิทธิการรักษา การสูบบุหรี่ การดื่มแอลกอฮอล์ และ การออกกำลังกาย

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้รับบริการด้วยระบบการแพทย์ทางไกล เป็นแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการ มีจำนวน 10 ข้อ ในประเด็นด้านระบบสื่อสาร สิ่งอำนวยความสะดวก อุปกรณ์เครื่องมือ รูปแบบการให้บริการ และ คุณภาพบริการการแพทย์ทางไกลที่ได้รับ ลักษณะแบบสอบถามเป็นมาตรวัดประเมินค่า (Rating Scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ ซึ่งเกณฑ์การให้คะแนน 5 คะแนน หมายถึง ระดับความพึงพอใจมากที่สุด 4 คะแนน หมายถึง ระดับความพึงพอใจมาก 3 คะแนน หมายถึง ระดับความพึงพอใจปานกลาง 2คะแนน หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อย และ 1 คะแนน หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 แบบประเมินต้นทุนในการใช้บริการด้วยระบบการแพทย์ทางไกล เปรียบเทียบกับการเดินทางมารับบริการที่โรงพยาบาลพังงา โดยประเมินต้นทุนทางตรงและทางอ้อม ที่ไม่เกี่ยวกับการแพทย์ (ต้นทุนของผู้ป่วย) แบบสอบถามมีจำนวน 7 ข้อ ในประเด็น ค่าเดินทางมายังสถานพยาบาล ค่าใช้จ่ายอื่นๆ เมื่อมารับบริการที่สถานพยาบาล ต้นทุนค่าแรง ค่าเสียโอกาส ระยะเวลาเฉลี่ยในการเดินทางมารับบริการ และระยะเวลารอคอยที่ใช้ในเครือข่ายหน่วยบริการปฐมภูมิ เมื่อมารับบริการการแพทย์ทางไกล เปรียบเทียบกับการเดินทางมารับบริการที่โรงพยาบาลพังงา

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยนำแบบสอบถาม ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC :

Index of Item Objective Congruence) ค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity Index) เท่ากับ 0.93 และ ทำการสอบถามในผู้ป่วยเบาหวานที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (pilot study) จำนวน 30 คน นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟ่าของครอนบาช (Cronbach's Alpha Coefficient) ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ซึ่งผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา เท่ากับ 0.89

การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

ใช้การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบ (Systematic random sampling) โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างจากทะเบียนรายชื่อของผู้ป่วยเบาหวาน ที่มาติดตามการรักษาที่คลินิกเบาหวาน โรงพยาบาลพังงา และ ผู้ป่วยเบาหวานที่รับบริการผ่านระบบการแพทย์ทางไกลของเครือข่ายหน่วยบริการปฐมภูมิ ใช้รายชื่อจากลำดับการรับบริการ เสนอผู้เข้าร่วมโครงการ 2 รายชื่อ เว้น 1 รายชื่อที่ไม่ได้รับการเสนอเข้าร่วมโครงการ

การเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

เก็บข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

การวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งข้อมูลสถิติเป็น

1. สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistic) สำหรับข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 วิเคราะห์โดยทำการคำนวณข้อมูลเชิงปริมาณ และนำเสนอข้อมูลในรูปของตาราง ร้อยละ (Percentage) คำนวณค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (Standard error of Mean)หรือค่ามัธยฐาน (Median)

2. สถิติเชิงวิเคราะห์ (Analytic statistic) ใช้สถิติ Fisher's exact test และ Independent t-test เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (Mean difference) ผลลัพธ์ทางคลินิกระหว่างกลุ่มด้วยสถิติ Multivariable regression analysis และวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistic) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p-value < 0.05

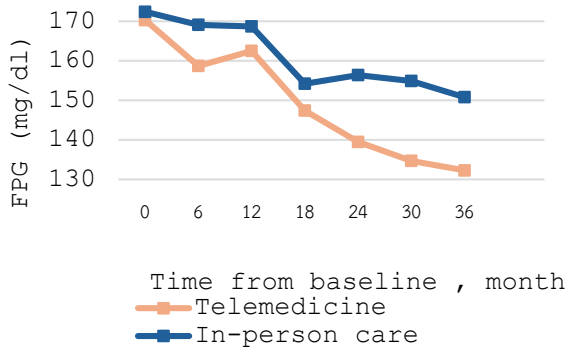
จริยธรรมการวิจัย

งานวิจัยฉบับนี้ผ่านการรับรองโดยคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยเกี่ยวกับมนุษย์ โรงพยาบาลพังงา เลขที่โครงการวิจัย 01/2569 วันที่รับรอง 19 กุมภาพันธ์ 2569

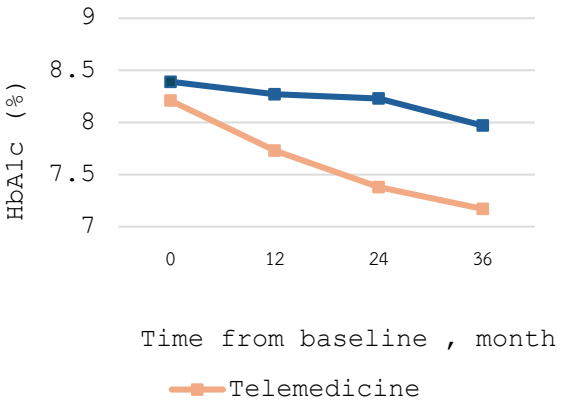
ผลการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 116 คน แบ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยการแพทย์ทางไกล(Telemedicine) จำนวน 58 คน และกลุ่มควบคุมที่รักษาในคลินิกผู้ป่วยเบาหวานโดยวิธีปกติ (In-person care) จำนวน 58 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง กลุ่มที่รักษาด้วยการแพทย์ทางไกล มีอายุเฉลี่ย 58 ปี ระดับน้ำตาลในเลือดเริ่มต้นเฉลี่ย 170.29 มก./ดล. ระดับน้ำตาลสะสมในเลือดเริ่มต้นเฉลี่ยเท่ากับ 8.21% และ กลุ่มที่รักษาด้วยวิธีปกติ มีอายุเฉลี่ย 59 ปี ระดับน้ำตาลในเลือดเริ่มต้นเฉลี่ย 172.40 มก./ดล. ระดับน้ำตาลสะสมในเลือดเริ่มต้นเฉลี่ยเท่ากับ 8.39% ส่วนใหญ่มีดัชนีมวลกาย 25.0-29.9 (อ้วนระดับ 1)

ผลการรักษาเปรียบเทียบก่อนและหลังของกลุ่มการรักษาด้วยการแพทย์ทางไกลพบว่า ระดับน้ำตาลในเลือดลดลงเฉลี่ย 37.91 mg/dl ระดับน้ำตาลสะสมในเลือดลดลงเฉลี่ย 1.07% ความดันซิสโตลิกลดลงเฉลี่ย 7.49 mmHg ความดันไดแอสโตลิคลดลงเฉลี่ย 4.18 mmHg และระดับไขมันในเลือดชนิด LDL-C ลดลงเฉลี่ย 22.10 mg/dl โดยพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งหมด และเปรียบเทียบกับกลุ่มรักษาด้วยวิธีปกติ ซึ่งพบว่าระดับน้ำตาลในเลือดลดลงเฉลี่ย 21.64 mg/dl ความดันซิสโตลิกลดลงเฉลี่ย 5.10 mmHg ความดันไดแอสโตลิคลดลงเฉลี่ย 3.71 mmHg ระดับไขมันในเลือดชนิด LDL-C ลดลงเฉลี่ย 19.09 mg/dl โดยพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระดับน้ำตาลสะสมในเลือดลดลงเฉลี่ย 0.42% แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1)



กราฟที่ 1 แสดงค่าระดับน้ำตาลในเลือดเฉลี่ย (FPG) ในแต่ละช่วงเวลา เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่รักษาด้วยการแพทย์ทางไกล และกลุ่มรักษาด้วยวิธีปกติ



กราฟที่ 2 แสดงค่าระดับน้ำตาลสะสมในเลือดเฉลี่ย (HbA1c) ในแต่ละช่วงเวลา เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่รักษาด้วยการแพทย์ทางไกล และกลุ่มรักษาด้วยวิธีปกติ

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนผู้ที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือดน้อยกว่าหรือเท่ากับ 7 ระหว่างกลุ่มที่เข้าร่วมการรักษาด้วยการแพทย์ทางไกล และกลุ่มรักษาด้วยวิธีปกติ หลังติดตามที่ระยะเวลา 36 เดือน พบว่าสัดส่วนของการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดที่ดี (HbA1c ≤ 7.0) อยู่ที่ 42.10% ในกลุ่มศึกษา และ 28.57% ในกลุ่มควบคุม (ตารางที่ 2)

ผู้ป่วยที่ได้รับบริการการแพทย์ทางไกลมีโอกาสน้อยกว่าที่จะมีภาวะเบาหวานที่ควบคุมไม่ได้เมื่อเทียบกับการดูแลแบบปกติ (OR: 0.81; 95% CI: 0.45–1.46) (ตารางที่ 3)

ความพึงพอใจรวมของผู้รับบริการด้วยระบบการแพทย์ทางไกล อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.91) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจมากในด้านการลดระยะเวลาในการเดินทางมาพบแพทย์ที่โรงพยาบาล ($\bar{x}$ = 4.95) และ ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางมารับบริการที่โรงพยาบาลด้วยตนเอง ($\bar{x}$ = 4.95) กลุ่มตัวอย่างมีความมั่นใจ และยินดีที่จะใช้บริการระบบการแพทย์ทางไกลต่อในอนาคต ($\bar{x}$ = 4.93)

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบระดับน้ำตาลในเลือด ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด ความดันโลหิต และไขมันในเลือดชนิด LDL ระหว่างกลุ่มที่รักษาด้วยการแพทย์ทางไกล และกลุ่มรักษาด้วยวิธีปกติ เมื่อติดตามผลเป็นเวลา 36 เดือน

ค่าเปรียบเทียบ	การแพทย์ทางไกล (n=57)					วิธีปกติ (n=56)				
	ก่อน	หลัง	Mean Difference	t	p-value	ก่อน	หลัง	Mean Difference	t	p-value
ระดับน้ำตาลในเลือด (mg/dl), : mean (SD)	170.29 (36.24)	132.38 (21.14)	-37.91	6.88	<0.001	172.40 (26.59)	150.76 (29.44)	-21.64	5.33	<0.001
ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (%) : mean (SD)	8.21 (0.96)	7.13 (0.84)	-1.07	6.40	<0.001	8.39 (1.36)	7.97 (1.23)	-0.42	2.45	0.080

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบระดับน้ำตาลในเลือด ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด ความดันโลหิต และไขมันในเลือดชนิด LDL ระหว่างกลุ่มที่รักษาด้วยการแพทย์ทางไกล และกลุ่มรักษาด้วยวิธีปกติ เมื่อติดตามผลเป็นเวลา 36 เดือน

ค่าเปรียบเทียบ	การแพทย์ทางไกล (n=57)					วิธีปกติ (n=56)				
	ก่อน	หลัง	Mean Difference	t	p-value	ก่อน	หลัง	Mean Difference	t	p-value
ความดันโลหิต Systolic (mmHg) : mean (SD)	135.10 (20.10)	127.61 (19.00)	-7.49	4.33	<0.001	139.40 (13.16)	134.30 (19.21)	-5.10	4.84	<0.001
ความดันโลหิต Diastolic (mmHg) : mean (SD)	81.67 (12.42)	77.49 (6.91)	-4.18	3.32	0.002	79.54 (10.03)	75.83 (8.82)	-3.71	3.85	<0.001
ระดับ LDL ในเลือด (mg/dl) : mean (SD)	128.52 (29.69)	106.41 (33.19)	-22.10	4.64	<0.001	136.45 (42.38)	117.36 (30.54)	-19.09	3.05	0.003

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบจำนวนผู้ที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือดที่คุมได้ดี (น้อยกว่าหรือเท่ากับ 7) ระหว่างกลุ่มที่รักษาด้วยการแพทย์ทางไกล และกลุ่มรักษาด้วยวิธีปกติ เมื่อติดตามผลเป็นเวลา 36 เดือน

ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด	กลุ่มการแพทย์ทางไกล (n=57) จำนวน (ร้อยละ)	กลุ่มรักษาด้วยวิธีปกติ (n=56) จำนวน (ร้อยละ)
HbA1c ≤ 7.0	24 (42.10)	16 (28.57)

ตารางที่ 3 แสดง Crude และ Adjusted Odds Ratio กลุ่มผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีภาวะเบาหวานที่ควบคุมไม่ได้ โดยใช้ Multiple logistic regression

การรักษา	กลุ่มผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีภาวะเบาหวานที่ควบคุมไม่ได้			
	Crude Odds Ratio	Adjusted Odds Ratio	95% CI	p-value
รักษาด้วยวิธีปกติ	Reference			
รักษาด้วยการแพทย์ทางไกล	0.92	0.81	0.45-1.46	0.06

ระยะเวลารอคอยเฉลี่ยของผู้ป่วยเบาหวานที่เดินทางมารับบริการการแพทย์ทางไกลที่เครือข่ายหน่วยบริการปฐมภูมิ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลพื้นที่เกาะ ตั้งแต่ขั้นตอนการลงทะเบียน ซักประวัติ พบแพทย์ และพยาบาล เท่ากับ 42 นาที และระยะเวลารอคอยเฉลี่ยของผู้ป่วยเบาหวานที่มารับบริการที่คลินิกโรคเบาหวาน โรงพยาบาลพังงา ตั้งแต่ขั้นตอนการลงทะเบียน ซักประวัติ พบแพทย์ พบพยาบาลหลังตรวจ การจ่ายเงิน และ รับยา เท่ากับ 159 นาที การแพทย์ทางไกลช่วยลดค่าใช้จ่ายของผู้ป่วยทั้งทางตรงและทางอ้อมในกลุ่มผู้ป่วยที่อาศัยอยู่ในพื้นที่เกาะ ซึ่งเป็นพื้นที่ห่างไกล จำนวน 542.16 บาทต่อครั้ง เมื่อเทียบกับการเดินทางไปรับบริการที่โรงพยาบาล (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ประเมินความคุ้มค่าทางการเงินในการรักษาผ่านระบบการแพทย์ทางไกลที่เครือข่ายหน่วยบริการปฐมภูมิ (รพ.สต.) พื้นที่เกาะ เปรียบเทียบกับการเดินทางมารับบริการที่โรงพยาบาลพังงา โดยประเมินต้นทุนทางตรงและทางอ้อม ที่ไม่เกี่ยวกับการแพทย์ (ต้นทุนของผู้ป่วยที่อาศัยอยู่พื้นที่เกาะ)

ต้นทุนของผู้ป่วยต่อครั้งที่มารับบริการ	ระบบการแพทย์ทางไกลที่เครือข่ายหน่วยบริการปฐมภูมิ (A)	การเดินทางมารับบริการที่โรงพยาบาลพังงา (B)	ต้นทุนเพิ่มขึ้น Incremental cost (A-B)
ต้นทุนทางตรงของผู้ป่วย (Direct Patient Cost)			
ค่าเดินทางเฉลี่ยในการเดินทางมารับบริการ ไป-กลับ (บาท)	49.40	286.20	236.80
ต้นทุนทางอ้อมของผู้ป่วย (Indirect Patient Cost)			
ต้นทุนจากการสูญเสียรายได้จากการหยุดงานของผู้ป่วยและผู้ติดตาม (บาท) (Productivity cost)	73.04	378.40	305.36
ประมาณการต้นทุนรวมของผู้ป่วย (ที่ไม่เกี่ยวกับการแพทย์) (บาท)	122.44	664.60	542.16

สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษานี้พบว่า การรักษาด้วยการแพทย์ทางไกลและแบบปกติ สามารถลดระดับน้ำตาล ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด หลังการรักษาที่ระยะเวลา 36 เดือน โดยที่การรักษาด้วยการแพทย์ทางไกล ช่วยลดระดับน้ำตาลสะสมในเลือดได้ดีกว่าการรักษาแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Tanapibunphol[16] และ Boonyanupapong[17]

กลุ่มตัวอย่างสามารถควบคุมระดับน้ำตาลสะสมในเลือดในระดับน้อยกว่า 7.0 ได้จำนวนร้อยละ 42.10 และร้อยละ 28.57 ในกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุมตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการบูรณาการวิธีการดูแลรักษา โดยอาศัยการส่งเสริมระบบสนับสนุนในการดูแลแบบเป็นทีมที่อำนวยความสะดวกในการให้บริการ และมีระบบการสื่อสาร การติดตามที่ชัดเจนจากทีมบริการปฐมภูมิสามารถควบคุมระดับน้ำตาลสะสมได้ดีเช่นกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Cheng et al.[18], Laursen et al.[19] ผู้ป่วยที่ได้รับการดูแลรักษาด้วยระบบการแพทย์ทางไกล สามารถปรับพฤติกรรมด้านโภชนาการและกิจกรรมทางกายตามคำแนะนำของบุคลากรทางการแพทย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ[20,21] การติดตามผู้ป่วยอย่างต่อเนื่อง ช่วยให้ผู้ป่วยเกิดการปฏิบัติตัวได้อย่างเหมาะสมมากขึ้น ทำให้ผู้ป่วยมีความสามารถในการดูแลตนเอง (Self-Management) และสามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดีขึ้น

กลุ่มที่ใช้บริการการแพทย์ทางไกล มีความพึงพอใจรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งในประเด็นการลดระยะเวลาในการเดินทางมาสถานพยาบาล เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยที่อาศัยอยู่ที่พื้นที่เกาะ ต้องใช้ระยะเวลาในการเดินทางมาโรงพยาบาลเฉลี่ย 70-90 นาที บริการการแพทย์ทางไกลจึงสามารถอำนวยความสะดวกต่อผู้ป่วย ลดอุปสรรคในเรื่องระยะทางและระยะเวลาเดินทางมาสถานพยาบาล โดยเฉพาะผู้ที่อาศัยอยู่พื้นที่ห่างไกลจากโรงพยาบาล สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sim[22] Sartore et al.[23] และ Adeogun[24] การแพทย์ทางไกลยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางมารับบริการที่โรงพยาบาลด้วยตนเอง ประหยัดค่าใช้จ่ายของผู้ป่วย ทั้งต้นทุนการเดินทาง และ ต้นทุนค่าเสียโอกาส สอดคล้องกับงานวิจัยของ Liu et al.[25] และ Wong et al.[26] นอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างซึ่งอาศัยอยู่บน

พื้นที่เกาะที่ใช้วิธีรักษาปกติที่โรงพยาบาลมีค่าเฉลี่ยระยะเวลารอคอยที่โรงพยาบาลมากกว่า 3.8 เท่า เมื่อเทียบกับการใช้การแพทย์ทางไกล และการใช้การแพทย์ทางไกลสามารถลดเวลารอคอยได้ถึงร้อยละ 73.6 สอดคล้องกับการศึกษาของ Alshammari[27] ที่พบว่าบริการการแพทย์ทางไกลช่วยลดระยะเวลาในการรอคอย และลดความแออัดในโรงพยาบาล

กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม สามารถลดระดับน้ำตาลระดับน้ำตาลสะสมในเลือด ระดับความดันโลหิต ระดับ LDL ในเลือดหลังการรักษาได้ โดยที่การรักษาด้วยการแพทย์ทางไกลช่วยลดระดับน้ำตาลสะสมในเลือดได้ดีกว่าการรักษาแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าการดูแลโดยยึดผู้ป่วยเป็นศูนย์กลางในผู้ป่วยเบาหวานผ่านบริการการแพทย์ทางไกลในบริการดูแลปฐมภูมิสามารถควบคุมระดับน้ำตาลสะสมได้ดีเช่นกัน โดยอาศัยการดูแลต่อเนื่อง (Continuity of Care) ตามหลักเวชศาสตร์ครอบครัว อีกทั้งบริการแพทย์ทางไกลยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ช่วยลดอุปสรรคทางภูมิศาสตร์ในการเข้าถึงการรักษาทางการแพทย์ ผู้ป่วยไม่ต้องเดินทางไกลเพื่อไปรักษาถึงโรงพยาบาลแต่ก็ยังได้รับคุณภาพด้านการบริการไม่ต่างกัน และ ลดปัญหาความแออัด ลดระยะเวลารอคอยในสถานพยาบาล การให้บริการการแพทย์ทางไกลจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาให้บริการผู้ป่วยเบาหวานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าการดูแลผู้ป่วยเบาหวานอย่างต่อเนื่องผ่านระบบบริการการแพทย์ทางไกลสามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวาน ระดับความดันโลหิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น โรงพยาบาลและเครือข่ายหน่วยบริการปฐมภูมิควรพิจารณานำระบบการแพทย์ทางไกลไปใช้เป็นส่วนหนึ่งของการดูแลผู้ป่วย โดยเฉพาะในพื้นที่ห่างไกล และขยายผลไปยังผู้ป่วยโรคเรื้อรังกลุ่มอื่น ๆ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

ควรพิจารณาขยายขนาดกลุ่มตัวอย่างให้ใหญ่ขึ้น ครอบคลุมหลายพื้นที่ และ ควรมีการศึกษาประเด็นของผู้ให้บริการการแพทย์ทางไกล (บุคลากรทางการแพทย์) ทั้งในด้านความพึงพอใจ ปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงาน ต้นทุนและความคุ้มค่าในมุมมองของสถานพยาบาลและระบบงบประมาณภาครัฐ เพื่อพัฒนาระบบบริการให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1.Hosseini F, Jayedi A, Khan TA, Shab-Bidar S.(2022). Dietary carbohydrate and the risk of type 2 diabetes: an updated systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. Sci Rep. 2022;12(1):2491.

2.Sun H, Saeedi P, Karuranga S, et al.(2022). IDF Diabetes Atlas: Global, regional and country-level diabetes prevalence estimates for 2021 and projections for 2045. Diabetes Research and Clinical Practice. 2022;183:109119.

3.Aekplakorn W, Chariyalertsak S, Kessomboon P, Assanangkornchai S, Taneepanichskul S, Putwatana P.(2018). Prevalence of Diabetes and Relationship with Socioeconomic Status in the Thai Population: National Health Examination Survey, 2004-2014. J Diabetes Res. 2018;2018:1654530.

4.กองโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค.(2567). รายงานประจำปี 2567 กองโรคไม่ติดต่อ [อินเทอร์เน็ต]. นนทบุรี: กรมควบคุมโรค; 2567 [เข้าถึงเมื่อ 10 ธันวาคม 2568]. เข้าถึงได้จาก: https://ddc.moph.go.th/dncd/journal_detail.php?publish=16681

5.ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข.(2568). ระบบคลังข้อมูลด้านการแพทย์และสุขภาพ (HDC) [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 10 ธันวาคม 2568]. เข้าถึงได้จาก: https://hdc.moph.go.th/center/public/standard-report-detail/137a726340e4dfde7bbbc5d8aeee3ac3

6.Shan PF, Li Q, Khamaisi M, Qiang GF.(2017). Type 2 Diabetes Mellitus and Macrovascular Complications. Int J Endocrinol. 2017;2017:4301461.

7.Viigimaa M, Sachinidis A, Toumpourleka M, Koutsampasopoulos K, Alliksoo S, Titma T.(2020). Macrovascular Complications of Type 2 Diabetes Mellitus. Curr Vasc Pharmacol. 2020;18(2):110-116.

8.Yen FS, Wei JC, Shih YH, Hsu CC, Hwu CM.(2023). Impact of individual microvascular disease on the risks of macrovascular complications in type 2 diabetes: a nationwide population-based cohort study. Cardiovasc Diabetol. 2023;22(1):109.

9.Simon P, et al.(2019). Quality of life in diabetics with different complications: A cross-sectional study with patients visiting a hospital on an outpatient basis. Hamdan Med J. 2019;12(4):195-199.

10.Alva ML, Gray A, Mihaylova B, Leal J, Holman RR.(2015). The impact of diabetes-related complications on healthcare costs: new results from the UKPDS (UKPDS 84). Diabet Med. 2015;32(4):459-466.

11.Andersson E, Persson S, Hallén N, et al.(2020). Costs of diabetes complications: hospital-based care and absence from work for 392,200 people with type 2 diabetes and matched control participants in Sweden. Diabetologia. 2020;63(12):2582-2594.

12.Heald AH, Stedman M, Davies M, et al.(2020). Estimating life years lost to diabetes: outcomes from analysis of National Diabetes Audit and Office of National Statistics data. Cardiovasc Endocrinol Metab. 2020;9(4):183-185.

13.Butt MD, Ong SC, Rafiq A, et al.(2024). A systematic review of the economic burden of diabetes mellitus: contrasting perspectives from high and low middle-income countries. J Pharm Policy Pract. 2024;17(1):2322107.

14.American Telemedicine Association.(2025). Telehealth: Defining 21st Century Care [Internet]. [cited 2025 Dec 12]. Available from: https://www.americantelemed.org/resource/why-telemedicine/

15.World Health Organization.(2022). Consolidated telemedicine implementation guide 2022 [Internet]. [cited 2025 Dec 14]. Available from: https://www.who.int/publications/i/item/9789240059184

16.Tanapibunphol S.(2024). The development of a self-management model for diabetes patients combined with the use of Telehealth technology for remote health monitoring at Phayakkhaphumphisai Hospital, Mahasarakham Province. Acad J Mahasarakham Prov Public Health Off. 2024;8(17).

17.Boonyanupapong J, Polpuak P, Amarangkul T, Panyam S, Nernpermpisooth N.(2025). Development of a care model integrating health behavior modification and telemedicine for glycemic control in uncontrolled type 2 diabetes mellitus. J Health Syst Res. 2025;19(2):117-146.

18.Cheng A, Guzman CEV, Duffield TC, Hofkamp H.(2021). Advancing Telemedicine Within Family Medicine's Core Values. Telemed J E Health. 2021;27(2):121-123.

19.Laursen SH, Giese IE, Udsen FW, et al.(2024). A telemonitoring intervention design for patients with poorly controlled type 2 diabetes: protocol for a feasibility study. Pilot Feasibility Stud. 2024;10(1):83.

20.Kempf K, Altpeter B, Berger J, et al.(2017). Efficacy of the Telemedical Lifestyle intervention Program TeLiPro in Advanced Stages of Type 2 Diabetes: A Randomized Controlled Trial. Diabetes Care. 2017;40(7):863-871.

21.Sun C, Sun L, Xi S, et al.(2019). Mobile Phone-Based Telemedicine Practice in Older Chinese Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: Randomized Controlled Trial. JMIR Mhealth Uhealth. 2019;7(1):e10664.

22.Sim R, Lee SWH.(2021). Patient Preference and Satisfaction with the Use of Telemedicine for Glycemic Control in Patients with Type 2 Diabetes: A Review. Patient Prefer Adherence. 2021;15:283-298.

23.Sartore G, Caprino R, Ragazzi E, Lapolla A.(2023). Telemedicine and its acceptance by patients with type 2 diabetes mellitus at a single care center during the COVID-19 emergency: A cross-sectional observational study. PLoS One. 2023;18(2):e0269350.

24.Adeogun A, Faezipour M.(2025). Assessing the Impact of Telemedicine on Patient Satisfaction Before and During the COVID-19 Pandemic. Healthcare (Basel). 2025;13(17):2095.

25.Liu JKC, Kang R, Bilenkin A, et al. Patient satisfaction and cost savings analysis of the telemedicine program within a neuro-oncology department. J Neurooncol. 2022;160(2):517-525.

26.Wong V, Cohen J, Ingram A, et al. Patient-Centered Cost Saving and Positive Environmental Impact With the Introduction of Telehealth Services at a Single Center. Urology Practice. 2025;12(1):44-50.

27.Alshammari FAM. The effectiveness of telemedicine consultation and the elimination of congestion in hospitals: A systematic review. Int J Health Sci. 2021;5(S1):1284-1288.