การใช้โทรเวชกรรมเพื่อสนับสนุนการดูแลผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

พิชเญศ วิริยะพงศ์[1] สหรัถ พงษ์สุระ[1] อัลจนา เฟื่องจันทร์[2] ธีรพล ทิพย์พยอม[2]
[1]หลักสูตรเภสัชศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาบริบาลทางเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
[2]คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก

Received: July 17, 2020
Revised: August 21, 2020
Accepted: August 31, 2020

บทคัดย่อ

ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ควรได้รับการดูแลอย่างต่อเนื่องเพื่อช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในเกณฑ์ปกติ และลดความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนต่างๆ ในระยะยาว การให้บริการโทรเวชกรรมจัดเป็นทางเลือกหนึ่งที่มีประสิทธิภาพสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในการดูแลผู้ป่วยเบาหวานเพื่อเพิ่มการเข้าถึงบริการและสนับสนุนการดูแลตนเองของผู้ป่วย โทรเวชกรรมมีหลายรูปแบบ ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ การเฝ้าสังเกตการทางไกล การให้คำปรึกษาทางไกล การให้ความรู้ทางไกล และการจัดการการดูแลผู้ป่วยทางไกล โดยการให้บริการโทรเวชกรรมแต่ละรูปแบบแก่ผู้ป่วยเบาหวานนั้นก็มีรายละเอียดแนวทางการดำเนินงานที่แตกต่างกันไปทั้ง 1) เครื่องมือที่ใช้ในการสื่อสาร เช่น คอมพิวเตอร์ หรือโทรศัพท์มือถือ 2) รูปแบบการสื่อสาร เช่น การสื่อสารทางเดียวแบบแจ้งเตือน หรือการสื่อสารโต้ตอบโดยตรง 3) ผู้ให้บริการ เช่น แพทย์ พยาบาล หรือสหวิชาชีพ 4) ความถี่ในการให้บริการ เช่น ทุกวัน สัปดาห์ละครั้ง หรือเดือนละครั้ง เมื่อพิจารณาผลลัพธ์ของการใช้โทรเวชกรรมในการดูแลผู้ป่วยเบาหวานจากหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการวิเคราะห์อภิมานพบว่าการใช้โทรเวชกรรมสามารถช่วยให้ผู้ป่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ทั้งค่าน้ำตาลสะสมในเลือดและระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร ได้ดีกว่าการรักษาแบบปกติ และสามารถช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในผู้ป่วยเบาหวานได้ แต่ไม่มีผลต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยเบาหวาน อีกทั้งเมื่อพิจารณาผลด้านความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์พบว่ามีความหลากหลายค่อนข้างมากขึ้นกับระบบสาธารณสุขของประเทศที่ทำการศึกษา การใช้โทรเวชกรรมมีผลช่วยในการควบคุมโรคของผู้ป่วยเบาหวาน อย่างไรก็ตาม การพิจารณานำโทรเวชกรรมมาใช้ดูแลผู้ป่วยเบาหวานในประเทศไทยต้องคำนึงถึงความสามารถในการเข้าถึงและใช้งานเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง รวมถึงความสามารถในการดูแลตนเองของผู้ป่วยด้วย

คำสำคัญ: เบาหวาน โทรเวชกรรม การแพทย์ทางไกล สุขภาพอิเล็กทรอนิกส์

ผู้นิพนธ์ประสานงาน:
ธีรพล ทิพย์พยอม
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
ต.ท่าโพธิ์ อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000
อีเมล: teerapond@nu.ac.th

The use of telemedicine to support type 2 diabetes care

Pichayes Wiriyapong, Saharat Pongsura, Anjana Fuanchan, Teerapon Dhippayom
Faculty of Pharmaceutical Sciences, Naresuan University

Abstract

Patients with type two diabetes (T2D) require continual care to control their blood glucose, keep it at normal limits and therefore decrease the risk for long term complications. Telemedicine is one of the most effective approaches for healthcare professionals to deliver diabetes care to enhance accessibility and support patient self-care. There are several types of telemedicine, which can be classified into four groups: telemonitoring, teleconsultation, tele-education, and tele-homecare. The details of providing telemedicine to T2D patients vary widely according to the following features: (1) communication devices, e.g., computers or telephones; (2) communication approach, e.g., one-way reminder communication or direct two-way communication; (3) providers e.g., physicians, nurses, or multidisciplinary teams; (4) frequency of service provision e.g., daily, weekly and monthly. With regard to the evidence from meta-analysis of studies in T2D patients, telemedicine has shown to improve the glycemic control of both hemoglobin A1C and fasting blood glucose and reducing the risk of hypoglycemia compared to usual care, although it had no impact on their quality of life. The findings on economic evaluation differed greatly, which depended on variations in the health care system. Telemedicine can help in terms of controlling diabetes. However, the implementation of telemedicine for T2D patients in Thailand should consider the abilities of the patients in terms of accessing and using related information communication technology, as well as their competency in self-care.

Keywords: Diabetes mellitus, telemedicine, telehealth, e-health

Corresponding Author:
Teerapon Dhippayom
Faculty of Pharmaceutical Sciences, Naresuan University
Tha Pao, Muang, Phitsanulok 65000, Thailand
E-mail: teerapond@nu.ac.th

บทนำ

โทรเวชกรรม (telemedicine หรือ telehealth) เป็นการส่งบริการสุขภาพระยะไกล จากบุคลากรทางการแพทย์ถึงผู้ป่วย หรือจากบุคลากรทางการแพทย์ถึงบุคลากรทางการแพทย์ด้วยกัน โดยใช้เทคโนโลยีในการติดต่อสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูล เพื่อใช้ในการวินิจฉัย การรักษาและการป้องกันโรคและการบาดเจ็บ การทำวิจัยหรือการพัฒนาการศึกษาของบุคลากรทางการแพทย์ ทั้งในการดูแลสุขภาพส่วนบุคคลและชุมชน[1] ขอบเขตของโทรเวชกรรมมีความคาบเกี่ยวกับการให้บริการสุขภาพอิเล็กทรอนิกส์ (eHealth) ซึ่งหมายถึง เทคโนโลยีดิจิทัลและบริการเทคโนสารสนเทศและสื่อสาร (information communication technology, ICT) ที่เชื่อมโยงระหว่างผู้ให้บริการด้านสุขภาพและประชาชน เพื่อให้สามารถเข้าถึงบริการสุขภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพทั่วถึง เป็นธรรมและปลอดภัย[2] โดยสมัชชาอนามัยโลก (World Health Assembly: WHA)[3] ส่งเสริมให้มีการนำเทคโนโลยีการสื่อสารและส่งต่อข้อมูลมาใช้สนับสนุนงานด้านสาธารณสุขหรืองานด้านการแพทย์ เช่น การดูแลติดตามผู้ป่วย การให้ความรู้ผู้ป่วยเพื่อให้เกิดความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ จึงเป็นจุดเริ่มต้นให้ทุกประเทศเห็นความสำคัญของการใช้โทรเวชกรรม[2]

โทรเวชกรรมสามารถแบ่งได้เป็นหลายประเภทขึ้นกับเกณฑ์ที่ใช้แบ่ง โดยเมื่อพิจารณารูปแบบการให้บริการแล้วสามารถแบ่งได้เป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ การเฝ้าสังเกตการทางไกล (telemonitoring) การให้คำปรึกษาทางไกล (teleconsultation) การให้ความรู้ทางไกล (tele-education) การจัดการการดูแลผู้ป่วยทางไกล (telehomecare)[4] (ตารางที่ 1) และเข้ามามีบทบาทในการดูแลผู้ป่วยโรคเรื้อรังหลายโรค ทั้งเพื่อลดความแออัดหรือภาระงานของการให้บริการในสถานพยาบาล และเพื่อสนับสนุนการดูแลตนเองของผู้ป่วย

ตารางที่ 1 รูปแบบการให้บริการโทรเวชกรรมประเภทต่างๆ[4]

ประเภทของโทรเวชกรรม	รูปแบบการให้บริการ
การเฝ้าสังเกตทางไกล (telemonitoring)	การนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในการรับส่งข้อมูลทางคลินิกจากผู้ป่วยสู่บุคลากรทางการแพทย์
การให้คำปรึกษาทางไกล (teleconsultation)	การนำเทคโนโลยีสื่อสารทางไกลมาใช้วินิจฉัยและให้คำปรึกษาผู้ป่วยโดยบุคลากรทางการแพทย์
การให้ความรู้ทางไกล (tele-education)	การให้ความรู้ผู้ป่วยเกี่ยวกับการดูแลรักษาโรคต่างๆ ผ่านทางสื่อการสอนทางอินเทอร์เน็ต
การจัดการการดูแลผู้ป่วยทางไกล (telehomecare)	การนำเทคโนโลยีสื่อสารเข้ามาช่วยในการดูแลและรักษาผู้ป่วยโดยที่ผู้ป่วยไม่ต้องเดินทางมายังโรงพยาบาล

ปัจจุบันมีการศึกษาเกี่ยวกับการใช้โทรเวชกรรมเป็นจำนวนมาก หลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์อภิมานแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของการใช้โทรเวชกรรมในการดูแลผู้ป่วยโรคเรื้อรังหลายโรค เช่น โรคหัวใจล้มเหลว โดยพบว่า โทรเวชกรรมช่วยลดความเสี่ยงการเสียชีวิต (OR 0.80; 95% CI 0.71 to 0.91) ลดการเข้ารักษาตัวในโรงพยาบาล (OR 0.63; 95%

CI 0.53 to 0.76)[5] รวมถึงมีผลช่วยเพิ่มคุณภาพชีวิต (standardized means difference 0.23; 95% CI 0.09 to 0.37)[6] เมื่อเทียบกับผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาแบบปกติ ในขณะที่โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (chronic obstructive pulmonary disease, COPD) ก็ให้ผลสอดคล้องกัน ในการช่วยลดอัตราการเข้ารักษาตัวในห้องฉุกเฉิน (RR 0.63; 95% CI 0.55 to 0.72) และเพิ่มคุณภาพชีวิตด้านสภาพจิตใจ (mental health quality of life) ได้ (mean difference 3.06; 95% CI 2.15 to 3.98)[7]

โรคเบาหวานเป็นโรคเรื้อรังที่พบบ่อยและมีอุบัติการณ์สะสมในประเทศไทยสูงถึงร้อยละ 9.6[8] ซึ่งเบาหวานชนิดที่ 2 เป็นชนิดที่พบได้มากที่สุด โดยพบประมาณร้อยละ 95 ของผู้ป่วยเบาหวานทั้งหมด เนื่องจากเบาหวานเป็นโรคที่ต้องใช้ยาเป็นระยะเวลานาน และเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมสุขภาพของผู้ป่วย ดังนั้น หากผู้ป่วยมีปัญหาการใช้ยาตามแพทย์สั่ง หรือการควบคุมพฤติกรรมสุขภาพก็จะส่งผลต่อการควบคุมโรคเบาหวาน ซึ่งจะมีผลเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนต่างๆ ตามมาในระยะยาว ได้แก่ การเกิดภาวะแทรกซ้อนที่หลอดเลือดขนาดเล็ก เช่น ภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังจากเบาหวานที่จอตา (Diabetic retinopathy) และที่ไต (Diabetic nephropathy) หรือการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่หลอดเลือดขนาดใหญ่ เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจ (Coronary artery disease) โรคหลอดเลือดสมอง (Cerebrovascular disease)[9] อีกทั้งยังเพิ่มความเสี่ยงต่ออัตราการเสียชีวิตอีกด้วย

การให้ความรู้และการสร้างทักษะเพื่อการดูแลโรคเบาหวานด้วยตัวเอง (diabetes self-management education; DSME) และการช่วยเหลือสนับสนุนให้ดูแลตนเอง (diabetes self-management support) จึงเป็นสิ่งสำคัญในการทำให้ผู้ป่วยบรรลุเป้าหมายการรักษา[10] บุคลากรทางการแพทย์มีหน้าที่ให้ความรู้และเสริมสร้างแรงจูงใจให้ผู้ป่วยอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในกระบวนการเหล่านี้จำเป็นต้องใช้เวลาและติดตามอย่างใกล้ชิด ในปัจจุบันการนำโทรเวชกรรมมาใช้ จัดเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในการให้การดูแลผู้ป่วยเบาหวาน

การใช้โทรเวชกรรมในการดูแลผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

การนำบริการโทรเวชกรรมมาใช้ในการสนับสนุนการดูแลผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีเป้าหมายเพื่อสนับสนุนการดูแลรักษาผู้ป่วยที่มีอุปสรรคในการเดินทางมาโรงพยาบาล เช่น การมีระยะทางระหว่างโรงพยาบาลและที่อยู่อาศัยที่ห่างไกล หรือผู้ป่วยที่จำเป็นต้องอาศัยรถสาธารณะในการเดินทางมาที่โรงพยาบาล หรือกลุ่มผู้ป่วยที่ช่วยเหลือตัวเองได้ลำบากกว่าปกติ เช่น ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติพิการต่างๆ[11] ให้สามารถที่จะได้รับบริการสุขภาพที่มีประสิทธิภาพได้ดีขึ้น อย่างไรก็ตาม รายละเอียดของการนำบริการโทรเวชกรรมมาประยุกต์ใช้นั้นมีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก การนำมาประยุกต์ใช้จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงปัญหาที่ต้องการจัดการ ความพร้อมและการเข้าถึงอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง จากการสืบค้นฐานข้อมูล PubMed โดยใช้คำสืบค้นคือ telemedicine AND diabetes ผู้เขียนได้คัดเลือกงานวิจัยที่ศึกษาผลของโทรเวชกรรมในผู้ป่วยเบาหวานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 จำนวน 2 การศึกษาสำหรับโทรเวชกรรมแต่ละประเภท รวม 8 การศึกษา โดยพิจารณาคัดเลือกบทความจากการให้คำอธิบายแนวทางการให้บริการโทรเวชกรรมที่ชัดเจนสำหรับเป็นตัวอย่างให้ผู้อ่านได้เห็นแนวทางการดำเนินงานของโทรเวชกรรมแต่ละประเภท

ตัวอย่างแนวทางการให้บริการโทรเวชกรรมรูปแบบต่างๆ ได้แก่ การติดตามระดับน้ำตาลในเลือด[12] หรือติดตามการใช้ยาและการดูแลตนเองของผู้ป่วย[13] การให้ความรู้เกี่ยวกับโรคโดยใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น โทรศัพท์มือถือ[14, 15] คอมพิวเตอร์หรือระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต[16-18] ระบบพูดคุยผ่านกล้องวิดีโอ[19] การ

ให้การดูแลโดยแพทย์[20] หรือบุคลากรทางการแพทย์อื่น เช่น พยาบาล[15] หรือสหวิชาชีพ[21] (ตารางที่ 2)

ผลลัพธ์ของการใช้โทรเวชกรรมในการดูแลผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

ปัจจุบันมีการศึกษาการใช้โทรเวชกรรมเพื่อสนับสนุนการดูแลผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 เป็นจำนวนมาก ซึ่งแต่ละการศึกษาก็ให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกันไป ดังนั้น เพื่อหลีกเลี่ยงความสับสนในการพิจารณาผลลัพธ์ของโทรเวชกรรมในการดูแลผู้ป่วยเบาหวาน ผู้เขียนจึงได้รวบรวมข้อมูลเฉพาะจากหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์อภิมาน โดยนำเสนอผลลัพธ์แยกเป็นผลลัพธ์ทางคลินิก ผลต่อคุณภาพชีวิต และผลต่อความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ดังนี้

ผลลัพธ์ทางคลินิกของการใช้โทรเวชกรรมในการดูแลผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

จากการรวบรวมการศึกษาผลลัพธ์ทางคลินิกของการใช้โทรเวชกรรมในการรักษาโรคเบาหวานที่เป็นการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์เชิงอภิมานที่ศึกษาผลลัพธ์ทางคลินิกของการใช้โทรเวชกรรมในการดูแลผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 จาก 8 การศึกษาที่เป็นการวิเคราะห์อภิมาน พบว่าการศึกษาส่วนใหญ่จะติดตามค่าน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) ระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร (fasting blood glucose, FBG) และการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ (hypoglycemia) ทั้งนี้ค่าน้ำตาลสะสมในเลือดเป็นค่าที่ใช้ประเมินผลการรักษาโดยรวมในช่วงที่ผ่านมา ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะแทรกซ้อนของโรคเบาหวาน ในขณะที่ค่าระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารที่บอกถึงระดับการควบคุมน้ำตาล ณ เวลาที่วัดเท่านั้น ส่วนภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำจะแสดงถึงความเหมาะสมหรือความปลอดภัยของการรักษาที่ผู้ป่วยได้รับ โดยพบว่าการใช้โทรเวชกรรมสามารถช่วยให้ผู้ป่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดีกว่าการรักษาแบบปกติ และสามารถช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในผู้ป่วยเบาหวานได้อีกด้วย (ตารางที่ 3) ซึ่งผลดังกล่าวสามารถพบได้ในโทรเวชกรรมเกือบทุกประเภท ได้แก่ การเฝ้าสังเกตการณ์อาการทางไกล การให้คำปรึกษาทางไกล การให้ความรู้ทางไกล การจัดการการดูแลผู้ป่วยทางไกล

มีการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบบางการศึกษาที่วัดผลลัพธ์อื่นนอกเหนือจากผลต่อระดับน้ำตาลในเลือด โดยพบว่าโทรเวชกรรมไม่มีผลต่อการควบคุมโรคร่วมอื่น ได้แก่ ไขมันในเลือดสูง ความดันโลหิตสูง หรือน้ำหนักเกิน มีเพียง 1 การศึกษาที่แสดงให้เห็นว่าการใช้โทรเวชกรรมช่วยลดความทุกข์ทางจิตใจ (psychological distress) ได้ดีกว่าการรักษาแบบปกติ (mean difference -0.58, 95%CI: -0.95 to -0.20) โดยผลดังกล่าวเป็นผลลัพธ์รวมจากการศึกษาที่เกี่ยวข้องจำนวน 4 การศึกษา[22]

ตารางที่ 2 ตัวอย่างการให้บริการโทรเวชกรรมประเภทต่างๆ สำหรับการดูแลผู้ป่วยโรคเบาหวาน

ประเภทของโทรเวชกรรม	รายละเอียดการให้บริการ	ลักษณะของผู้ป่วยเบาหวาน	การติดตามระดับน้ำตาล	เครื่องมือที่ใช้ในการสื่อสาร	ผู้ให้บริการ	ความถี่ในการสื่อสาร	ระยะเวลา
การเฝ้าสังเกตทางไกล	ผู้ป่วยได้รับโทรศัพท์จากระบบตอบรับโทรศัพท์อัตโนมัติ โดยระบบอัตโนมัติจะถามคำถามเกี่ยวกับการดูแลตนเอง รวมถึงระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วย โดยผู้ป่วยใช้การกดหมายเลขบนแป้นโทรศัพท์เพื่อเลือกตัวเลือกสำหรับตอบแต่ละคำถามในการตอบคำถามเพื่อติดตามแต่ละครั้งใช้เวลาประมาณ 5-7 นาที[13]	ผู้ป่วยเบาหวานทั่วไป	ตรวจน้ำตาลปลายนิ้วด้วยตนเอง	โทรศัพท์	ระบบตอบรับอัตโนมัติ	ทุกสัปดาห์	6 เดือน
	ผู้ป่วยวัดระดับน้ำตาลในเลือดของตนเองผ่านเครื่องวัดระดับน้ำตาลในเลือดที่เชื่อมต่อสัญญาณบลูทูธเพื่อบันทึกและส่งต่อข้อมูลไปให้ทีมวิจัย โดยระบบจะมีการเตือนให้ผู้ป่วยวัดระดับน้ำตาลในเลือดอย่างสม่ำเสมอ และจะแจ้งเตือนฉุกเฉินให้ทีมวิจัยหากพบระดับน้ำตาลในเลือดต่ำติดต่อกัน 3 ครั้ง[12]	ผู้ป่วยเบาหวานที่ถือศีลอดในเดือนรอมฎอน	ตรวจน้ำตาลปลายนิ้วด้วยตนเอง	โทรศัพท์มือถือ	สหวิชาชีพ (แพทย์ พยาบาล เภสัชกร)	ทุกวัน (วัดระดับน้ำตาลในเลือดอย่างน้อยวันละ 6 ครั้ง)	3 เดือน
การให้คำปรึกษาทางไกล	การให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการดูแลรักษาและการรับประทานยารักษาโรคเบาหวานให้กับผู้ป่วยโดยการสนทนาผ่านทางวิดีโอคอลแทนการที่ผู้ป่วยไปรับการตรวจที่โรงพยาบาล[17]	ผู้ป่วยเบาหวานทั่วไป	ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด	คอมพิวเตอร์	แพทย์	ทุกเดือน	6 เดือน
	การให้คำปรึกษาและคำแนะนำแก่ผู้ป่วยเกี่ยวกับระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยและพฤติกรรมการใช้ชีวิตประจำวันและการรับประทานยาผ่านทางโทรศัพท์มือถือ[20]	ผู้ป่วยเบาหวานทั่วไปในเขตชนบท	ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด	โทรศัพท์มือถือ	แพทย์	ทุก 15 วัน	4 เดือน

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ประเภทของโทรเวชกรรม	รายละเอียดการให้บริการ	ลักษณะของผู้ป่วยเบาหวาน	การติดตามระดับน้ำตาล	เครื่องมือที่ใช้ในการสื่อสาร	ผู้ให้บริการ	ความถี่ในการสื่อสาร	ระยะเวลา
การให้ความรู้ทางไกล	การส่งวิดีโอความยาว 30-60 วินาทีที่สอนเกี่ยวกับแนวทางในการดูแลรักษาตนเอง โดยพยาบาลให้แก่ผู้ป่วยเบาหวาน โดยเนื้อหาครอบคลุมเรื่องต่างๆ เช่น การรับประทานอาหารสุขภาพ การทำกิจกรรมต่างๆ การติดตามผล[14]	ผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้	ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด	โทรศัพท์มือถือ	พยาบาล	ทุกวัน	6 เดือน
	ผู้ป่วยสามารถศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอาหาร ภาวะระดับน้ำตาลในเลือดต่ำ การจัดการโรค และความเครียด ผ่านทางโทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์ได้ทุกเมื่อ โดยระบบจะมีการปรับปรุงข้อมูลต่างๆ ตลอดช่วงระยะเวลาการศึกษา[18]	ผู้ป่วยเบาหวานที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือดระหว่าง 7% ถึง 10%	ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด ระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร	คอมพิวเตอร์และโทรศัพท์มือถือ	ระบบให้ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต eMOD	ไม่กำหนด (แล้วแต่ผู้ป่วยสะดวก)	6 เดือน
การจัดการการดูแลผู้ป่วยทางไกล	ผู้ป่วยกรอกข้อมูลระดับน้ำตาลในเลือดผ่านทางอินเทอร์เน็ต ระบบจะมีการแจ้งเตือนเมื่อผู้ป่วยเกิดภาวะน้ำตาลสูงหรือต่ำผิดปกติ การให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดการตนเองเมื่อเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ การให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด[21]	ผู้ป่วยเบาหวานที่ใช้ยาฉีดอินซูลิน	ระดับน้ำตาลในเลือด ผ่านทางเครื่องวัดน้ำตาลปลายนิ้ว	โทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์	สหวิชาชีพ	ทุกวัน	6 เดือน
	ผู้ป่วยกรอกข้อมูลระดับน้ำตาลในเลือดผ่านทางอินเทอร์เน็ต การให้คำปรึกษาทางไกลผ่านวิดีโอคอล การให้ความรู้เกี่ยวกับการรับประทานอาหารและการจัดการตนเองเมื่อเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ[19]	ผู้ป่วยเบาหวานทั่วไป	ระดับน้ำตาลในเลือด ผ่านทางเครื่องวัดน้ำตาลปลายนิ้ว	อุปกรณ์สำหรับวิดีโอคอล	พยาบาล	ทุกวัน	1 เดือน

eMOD, electronic management of diabetes

ตารางที่ 3 แสดงผลลัพธ์ทางคลินิกจากการใช้โทรเวชกรรมในการดูแลผู้ป่วยโรคเบาหวาน

รูปแบบการให้บริการโทรเวชกรรม	ผลลัพธ์ในด้านคลินิก ในโรคเบาหวาน		
	ผลต่อค่าน้ำตาลสะสมในเลือด (hemoglobinA1C: HbA1C)*	ผลต่อภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ (hypoglycemia)	ผลต่อระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร (fasting blood glucose)
โทรเวชกรรม (รวมทุกรูปแบบ)	- MD -0.37, 95%CI: -0.49 to - 0.25 (ผลจาก 35 การศึกษา)[24]	- OR 0.42, 95%Cl: 0.29 to 0.59 (ผลจาก 10 การศึกษา)[22]	-
	- MD -1.05, 95%CI -1.50 to -0.60 (ผลจาก 14 การศึกษาในผู้สูงอายุ)[25]	- RR 0.59, 95%CI: 0.17 to 2.05 (ผลจาก 4 การศึกษา)[23]	-
การเฝ้าสังเกตทางไกล	- MD -0.55, 95%CI: -0.73 to -0.36 (ผลจาก 25 การศึกษา)[26]	-	- MD -0.90, 95%CI: -1.32 to -0.49 (ผลจาก 7 การศึกษา)[26]
การให้คำปรึกษาทางไกล	- MD -0.64, 95%CI: -3.74 to -0.02 (ผลจาก 7 การศึกษา)[26]	-	-
การให้ความรู้ทางไกล	- MD -0.36, 95%CI: -0.97 to -0.07 (ผลจาก 26 การศึกษา)[26]	-	- MD -0.67, 95%CI: -1.23 to -0.11 (ผลจาก 7 การศึกษา)[26]
การใช้การแพทย์ทางไกลเพื่อส่งเสริมการดูแลตนเองของผู้ป่วย	- MD -0.64, 95%CI: -1.01 to -0.26 (ผลจาก 8 การศึกษา)[27]	-	- MD -0.26, 95%CI: -1.05 to 0.53 (ผลจาก 4 การศึกษา)[27]
การจัดการการดูแลผู้ป่วยทางไกล	- MD 0.28, 95%CI: -2.87 to 0.13 (ผลจาก 8 การศึกษา)[26]	-	-
การใช้โทรเวชกรรมด้วยแอปพลิเคชั่น	- MD -0.44, 95%CI: -0.61 to -0.26 (ผลจาก 13 การศึกษา)[28]	-	-

*ความแตกต่างระหว่างโทรเวชกรรมที่ระบุกับการรักษาแบบปกติ; MD = mean difference; CI = confidence interval; OR = odds ratio; RR = risk ratio

คุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ได้รับการดูแลด้วยโทรเวชกรรม

ในการประเมินคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ได้รับการสนับสนุนด้วยโทรเวชกรรม พบว่าการศึกษาส่วนใหญ่เป็นการศึกษาผลลัพธ์ของโทรเวชกรรมต่อคุณภาพชีวิตในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 ข้อมูลคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ได้รับการสนับสนุนด้วยโทรเวชกรรมมีค่อนข้างจำกัด ทั้งนี้พบการวิเคราะห์อภิมาน 1 การศึกษา ซึ่งวิเคราะห์ผลลัพธ์รวมของการศึกษาทางคลินิกจำนวน 8 การศึกษาที่ใช้เครื่องมือวัดคุณภาพชีวิตที่จำเพาะเจาะจงต่อโรคเบาหวาน 3 เครื่องมือ โดยทำการศึกษาเป็นเวลา 4-12 เดือน พบว่าโทรเวชกรรมมีแนวโน้มเพิ่มคุณภาพชีวิตในผู้ป่วยเบาหวาน แต่ผลดังกล่าวไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (mean difference 0.86; 95%CI -0.73 to 2.45)[23]

ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการใช้โทรเวชกรรมในการดูแลผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

พบการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์เชิงอภิมานจำนวน 2 การศึกษาที่ศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการใช้โทรเวชกรรมในการดูแลผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยการศึกษาส่วนใหญ่จะใช้วิธีการหาอัตราส่วนต้นทุนที่เพิ่มขึ้นต่อหน่วยประสิทธิผล (incremental cost-effectiveness ratio; ICER)[24,29] ผลการวิเคราะห์ต้นทุนประสิทธิผล (cost-effectiveness analysis) จากการรวบรวมการศึกษาที่เกี่ยวข้องจำนวน 2 การศึกษาพบว่าการให้การปรึกษาทางไกลมีค่า ICER ระหว่าง 491 เหรียญสหรัฐ (หรือ 15,366 บาท – อัตราแลกเปลี่ยน ณ 2563) ถึง 29,869 เหรียญสหรัฐ (934,765 บาท) ต่อการลดระดับน้ำตาลสะสมในเลือดลง 1%[24] ทั้งนี้ค่า ICER ที่ต่างกันนี้ส่วนหนึ่งมาจากต้นทุนที่ต่างกันของแต่ละการศึกษา โดยการศึกษาที่รายงานค่า ICER 15,366 บาทนั้นคิดต้นทุนจากค่าบริการโทรศัพท์ ค่าจ้างผู้ให้คำปรึกษาและผู้ตรวจสอบ และค่าเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับการติดตามเป็นเวลา 1 ปี ส่วนการศึกษาที่รายงานค่า ICER 934,765 บาทคิดต้นทุนจากค่าเครื่องคอมพิวเตอร์ ค่ากล้องวิดีโอ ลำโพง ไมโครโฟน และเครื่องวัดระดับน้ำตาลในเลือดและความดันโลหิตสำหรับการติดตามเป็นเวลา 5 ปี

ส่วนผลการวิเคราะห์ต้นทุนอรรถประโยชน์ (cost-utility analysis) จากการรวบรวมการศึกษาที่เกี่ยวข้องจำนวน 14 การศึกษาพบว่าการใช้โทรเวชกรรมที่มีประโยชน์และคุ้มค่าสำหรับการดูแลผู้ป่วยเบาหวาน ได้แก่ การคัดกรองภาวะแทรกซ้อนทางตาในผู้ป่วยเบาหวาน ซึ่งมีค่า ICER อยู่ระหว่าง 113.48 เหรียญสหรัฐ (3,551.41 บาท) ต่อปีสุขภาวะ (quality-adjusted life years, QALY) ถึง 3,328.46 เหรียญสหรัฐ (104,165.82 บาท) ต่อ QALY การเฝ้าสังเกตทางไกล (ค่า ICER อยู่ระหว่าง 1,013.48 เหรียญยูโร (36,157.82 บาท) ต่อ QALY ถึง 5,460.11 เหรียญยูโร (194,799.80 บาท) ต่อ QALY) และการจัดการดูแลผู้ป่วยทางไกล (ค่า ICER อยู่ระหว่าง 4,744.32 เหรียญสหรัฐ (148,475.87 บาท) ต่อ QALY ถึง 86,276.50 เหรียญสหรัฐ (2,700,034.91 บาท) ต่อ QALY) โดยต้นทุนส่วนใหญ่จะเป็นค่าบริการของบุคลากรทางการแพทย์[29] ซึ่งแตกต่างกันไปในแต่ละประเทศที่นำผลการศึกษาเข้ามาทำการทบทวน

เมื่อพิจารณาหลักฐานเชิงประจักษ์ในปัจจุบันจะเห็นว่าโทรเวชกรรมมีประโยชน์ในการดูแลผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ดังนั้น ในแนวทางการเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวานของสมาคมโรคเบาหวานแห่งสหรัฐอเมริกา (American Diabetes Association) ปี พ.ศ. 2563[30] จึงได้ระบุเกี่ยวกับการนำโทรเวชกรรมมาใช้ในการดูแลรักษาผู้ป่วยเบาหวานไว้ว่า การนำโทรเวชกรรรมลักษณะต่างๆ มาใช้ในการดูแลรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ไม่ว่าจะเป็นการส่งข้อความผ่านทางอินเทอร์เน็ตหรือโทรศัพท์มือถือเพื่อให้ผู้ป่วยได้รับคำแนะนำจากแพทย์ในการใช้ยาหรือการดูแลตนเองอาจมีประสิทธิภาพในการลดระดับน้ำตาลสะสมในเลือดได้ดีเมื่อเทียบกับการรักษาแบบปกติ และการนำโทรเวชกรรมมาใช้เพื่อสนับสนุนผู้ป่วยเบาหวานยังมีส่วนช่วยในการดูแลผู้ป่วยที่มีปัญหาในการเดินทางมาโรงพยาบาลหรือกลุ่มผู้ป่วยแถบชนบทได้อีกด้วย แต่อย่างไรก็ตามหลักฐานเกี่ยวกับความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการนำโทรเวชกรรมมาประยุกต์ใช้ในโรคเบาหวานนั้นยังคงมีจำกัดอยู่ในปัจจุบัน

การใช้โทรเวชกรรมเพื่อสนับสนุนการดูแลผู้ป่วยเบาหวานในประเทศไทย

ประเทศไทยเริ่มมีการใช้โทรเวชกรรมมาดูแลผู้ป่วยโรคเรื้อรังมากขึ้น โดยเฉพาะในสถานการณ์การระบาดของ COVID-19 ในปัจจุบันที่เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการปรับเปลี่ยนรูปแบบการให้บริการทางการแพทย์เพื่อลดโอกาสเสี่ยงในการติดเชื้อจากการเข้ารับบริการทางการแพทย์ตามปกติที่โรงพยาบาล

ซึ่งผู้ป่วยกับบุคลากรทางการแพทย์ยังคงต้องพบกันโดยตรงอยู่

มีการศึกษาในประเทศไทยที่ได้ทดลองนำโทรเวชกรรมมาประยุกต์ใช้ในการดูแลผู้ป่วยเบาหวาน โดยเป็นการศึกษาในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีภาวะไขมันในเลือดสูง ซึ่งรูปแบบโทรเวชกรรมที่ใช้คือการจัดการดูแลทางไกล โดยมีแนวทางในการให้บริการคือจัดส่งข้อมูลในการดูแลตนเองให้กับผู้ป่วยผ่านโทรศัพท์มือถือด้วยแอพพลิเคชั่น Line เป็นระยะเวลา 3 เดือน พบว่าการใช้โทรเวชกรรมในการดูแลผู้ป่วยเบาหวานสามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารและระดับน้ำตาลสะสมได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)[31]

พื้นที่ส่วนใหญ่ในประเทศไทยเป็นเขตชนบท ซึ่งยังคงประสบปัญหาการขาดแคลนบุคลากรทางแพทย์ ดังนั้น การนำโทรเวชกรรมมาใช้ในการให้บริการทางการแพทย์จึงเป็นแนวทางที่เหมาะสมในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว อย่างไรก็ตาม พื้นที่ในเขตชนบทส่วนใหญ่ยังคงขาดแคลนเทคโนโลยีที่ใช้ในการทำโทรเวชกรรม เช่น คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ส่งผลให้มีค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้ในการติดตั้งอุปกรณ์สำหรับการบริการโทรเวชกรรมให้แก่โรงพยาบาลและผู้ป่วยในเขตชนบท อีกทั้งการกระจายตัวของผู้ป่วยในเขตชนบทก็ไม่หนาแน่นเท่าในตัวเมือง อาจทำให้การลงทุนนี้ไม่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ นอกจากนี้ ลักษณะทางภูมิศาสตร์ที่แตกต่างในแต่ละภาคก็อาจทำให้มีปัญหาในการติดต่อสื่อสารในบางพื้นที่ เช่น เขตภูเขา เป็นต้น[32]

ในอนาคตการใช้โทรเวชกรรมการในประเทศไทย จะมีบทบาทมากขึ้น โดยกระทรวงสาธารณสุขได้จัดทำแผนยุทธศาสตร์เทคโนโลยีสุขภาพ (พ.ศ. 2560-2569) ซึ่งในแผนยุทธศาสตร์นั้นมีการพัฒนาระบบโทรเวชกรรม โดยแบ่งเป็น 4 ระยะ ดังนี้ ระยะที่ 1 (1 ปี 6 เดือน) การลงทุนและสร้างรากฐานในการพัฒนา ในระยะนี้เป็นการกำหนดนโยบายและจัดโครงการนำร่อง ระยะที่ 2 (5 ปี) ทุกภาคส่วนของประเทศไทยมีส่วนร่วมในการดำเนินการ ระยะที่ 3 (10 ปี) ประเทศไทยใช้ระบบโทรเวชกรรมขับเคลื่อนระบบสุขภาพได้อย่างเต็มศักยภาพ ระยะที่ 4 (10 ถึง 20 ปี) ประเทศไทยอยู่ในกลุ่มประเทศที่มีการพัฒนาทางด้านสุขภาพโดยใช้เทคโนโลยีสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจและประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดี[2]

การนำโทรเวชกรรมมาประยุกต์ใช้ในการดูแลผู้ป่วยเบาหวานในประเทศไทย อาจมีปัญหาและอุปสรรคเกี่ยวกับการเข้าถึงเทคโนโลยีที่ใช้ในการสื่อสาร ความสามารถในการดูแลตนเองและการเข้าถึงเครื่องมือที่ใช้ติดตามระดับน้ำตาลในเลือดด้วยตนเองของผู้ป่วย ซึ่งจากหลักฐานเชิงประจักษ์เกี่ยวกับประโยชน์ของการใช้โทรเวชกรรมในการดูแลผู้ป่วยเบาหวานในต่างประเทศนั้นจะเห็นได้ว่าผู้ป่วยจะต้องมีความรู้ในการใช้เทคโนโลยีสำหรับสื่อสารและติดตามระดับน้ำตาลในเลือดด้วยตนเองได้ อีกทั้งจะต้องสามารถเข้าถึงบริการอินเทอร์เน็ตในการส่งข้อมูลหรือติดต่อสื่อสารกับบุคลากรทางการแพทย์ได้ด้วย หากต้องการนำโทรเวชกรรมมาใช้ในวงกว้างในประเทศไทยควรมีการศึกษาความเป็นไปได้และปัญหา/อุปสรรคของการนำโทรเวชกรรมไปใช้ดูแลผู้ป่วยเบาหวานเพิ่มเติม

สรุปผล

การใช้โทรเวชกรรมเพื่อสนับสนุนการดูแลผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 สามารถทำได้หลายรูปแบบ ซึ่งไม่ว่าจะเป็นโทรเวชกรรมรูปแบบใดก็ให้ผลลัพธ์ด้านต่างๆ ไปในทิศทางเดียวกัน โดยหลักฐานเชิงประจักษ์ในปัจจุบันแสดงให้เห็นว่าโทรเวชกรรมสามารถช่วยให้ผู้ป่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดีขึ้น ลดความเสี่ยงในการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ซึ่งผลลัพธ์เหล่านี้จะสัมพันธ์ค่าต้นทุนที่สูงขึ้นด้วยเช่นกัน การพิจารณานำโทรเวชกรรมมาใช้ดูแลผู้ป่วยเบาหวานในประเทศไทยต้องคำนึงถึงความสามารถในการเข้าถึงและใช้งานเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องรวมถึงความสามารถในการดูแลตนเองของผู้ป่วยด้วย

เอกสารอ้างอิง

1. Telemedicine: opportunities and developments in member states: report on the second global survey on eHealth 2009 [Internet]. World Health Organization. 2020. [cited 2020 12 June]; Available from: https://www.who.int/goe/publications/goe_telemedicine_2010.pdf.
2. eHealth strategy, Ministry of Public Health 2017 – 2026 [Internet]. Ministry of Public Health. 2020. 2020 [cited 2020 12 June]; Available from: https://ict.moph.go.th/upload_file/files/eHealth_Strategy_THAI_16NOV17.pdf.
3. WHA58.28: the fifty-eighth World Health Assembly [Internet]. World Health Organization. 2020. 2020 [cited 2020 12 June]; Available from: https://www.who.int/healthacademy/media/WHA58-28-en.pdf?ua=1.
4. Alghamdi SM, Janaudis-Ferreira T, Alhasani R, et al. Acceptance, adherence and dropout rates of individuals with COPD approached in telehealth interventions: a protocol for systematic review and meta-analysis. BMJ open 2019;9:e026794.
5. Lin Mh, Yuan Wl, Huang Tc, et al. Clinical effectiveness of telemedicine for chronic heart failure: a systematic review and meta-analysis. J Investig Med 2017;65:899-911.
6. Knox L, Rahman RJ, Beedie C. Quality of life in patients receiving telemedicine enhanced chronic heart failure disease management: A meta-analysis. J Telemed Telecare 2017;23:639-49.
7. Hong Y, Lee SH. Effectiveness of tele-monitoring by patient severity and intervention type in chronic obstructive pulmonary disease patients: A systematic review and meta-analysis. Int J Nurs Stud 2019;92:1-15.
8. Aekplakorn W, Stolk RP, Neal B, et al. The prevalence and management of diabetes in Thai adults: the international collaborative study of cardiovascular disease in Asia. Diabetes Care 2003;26:2758-63.
9. Stratton IM, Adler AI, Neil HAW, et al. Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective observational study. BMJ 2000;321:405-12.
10. The American Diabetes Association. 5. Facilitating behavior change and well-being to improve health outcomes: standards of medical care in diabetes-2020. Diabetes Care 2020;43:S48-S65.
11. Mehrotra A, Jena AB, Busch AB, et al. Utilization of telemedicine among rural Medicare beneficiaries. JAMA 2016;315: 2015-6.
12. Lee JY, Wong CP, Tan CSS, et al. Telemonitoring in fasting individuals with Type 2 Diabetes Mellitus during Ramadan: A prospective, randomised controlled study. Sci Rep 2017;7:10119.
13. Aikens JE, Trivedi R, Aron DC, et al. Integrating support persons into diabetes telemonitoring to improve self-management and medication adherence. J Gen Intern Med 2015;30:319-26.

14. Bell AM, Fonda SJ, Walker MS, et al. Mobile phone-based video messages for diabetes self-care support. J Diabetes Sci Technol 2012;6:310-9.
15. Nagrebetsky A, Larsen M, Craven A, et al. Stepwise self-titration of oral glucose-lowering medication using a mobile telephone-based telehealth platform in type 2 diabetes: a feasibility trial in primary care. J Diabetes Sci Technol 2013;7:123-34.
16. Kim HS, Sun C, Yang SJ, et al. Randomized, open-label, parallel group study to evaluate the effect of internet-based glucose management system on subjects with diabetes in China. Telemed J E Health 2016;22:666-74.
17. Rasmussen OW, Lauszus FF, Loekke M. Telemedicine compared with standard care in type 2 diabetes mellitus: a randomized trial in an outpatient clinic. J Telemed Telecare 2016;22:363-8.
18. Noh JH, Cho YJ, Nam HW, et al. Web-based comprehensive information system for self-management of diabetes mellitus. Diabetes Technol Ther 2010;12:333-7.
19. Bowles KH, Dansky KH. Teaching self-management of diabetes via telehomecare. Home Healthc Nurse 2002;20:36-42.
20. Shahid M, Mahar SA, Shaikh S, et al. Mobile phone intervention to improve diabetes care in rural areas of Pakistan: a randomized controlled trial. J Coll Physicians Surg Pak 2015;25:166-71.
21. Lemelin A, Godbout A, Pare G, et al. Improved glycemic control through the use of a telehomecare program in patients with diabetes treated with insulin. Diabetes Technol Ther 2020;22:243-8.
22. Ismail K, Winkley K, Rabe-Hesketh S. Systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials of psychological interventions to improve glycaemic control in patients with type 2 diabetes. Lancet 2004;363:1589-97.
23. Faruque LI, Wiebe N, Ehteshami-Afshar A, et al. Effect of telemedicine on glycated hemoglobin in diabetes: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. CMAJ 2017;189:E341-4.
24. Zhai YK, Zhu WJ, Cai YL, et al. Clinical-and cost-effectiveness of telemedicine in type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. Medicine 2014;93:e312.
25. Tchero H, Kangambega P, Briatte C, et al. Clinical effectiveness of telemedicine in diabetes mellitus: a meta-analysis of 42 randomized controlled trials. Telemed J E Health 2019;25:569-83.
26. Lee SWH, Chan CKY, Chua SS, et al. Comparative effectiveness of telemedicine strategies on type 2 diabetes management: a systematic review and network meta-analysis. Sci Rep 2017;7:1-11.
27. So CF, Chung JW. Telehealth for diabetes self-management in primary healthcare: a systematic review and meta-analysis. J Telemed Telecare 2018;24:356-64.

28. Marcolino MS, Maia JX, Alkmim MBM, et al. Telemedicine application in the care of diabetes patients: systematic review and meta-analysis. PloS one 2013;8.
29. Lee JY, Lee SWH. Telemedicine cost–effectiveness for diabetes management: A systematic review. Diabetes Technol Ther 2018;20:492-500.
30. The American Diabetes Association. 1. Improving care and promoting health in populations: standards of medical care in diabetes - 2020. Diabetes Care 2020;43:S7-S13.
31. Yingyaun K, Methakanjanasak N. Self-management telehealth innovation for patients with diabetes mellitus type 2 with dyslipidemia. Srinagarind Med J 2016;31:265-71.
32. Raphiphan P. A suitable, efficient, and low cost telecommunication solution for telemedicine for Northeastern region of Thailand remote rural areas. Info Technol J 2005;1:89-95.