การพัฒนาและประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการดูแลผู้ป่วยโรคไม่ติดต่อเรื้อรังด้วยการแพทย์ทางไกล แบบบูรณาการชุมชน โดยคณะกรรมการพัฒนาคุณภาพชีวิตระดับอำเภอคลองเขื่อน จังหวัดฉะเชิงเทรา

วิพัชรินทร์ ทรงเดชาพิพัฒน์[1]

Development and Effectiveness Evaluation of a Community–Integrated Telemedicine Care Model for Patients with Noncommunicable Diseases through the Khlong Khuean District Health Board, Chachoengsao Province, Thailand

Wipatcharin Songdechapipat[1]

[1] โรงพยาบาลคลองเขื่อน สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา 24000

[1] Khlong Khuean Hospital, Chachoengsao Provincial Public Health Office, Chachoengsao, 24000

Corresponding author: yok7.rama@gmail.com

Received: 21 September 2026; Revised: 16 October 2026; Accepted: 19 October 2026

บทคัดย่อ

อำเภอคลองเขื่อนมีผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคไม่ติดต่อเรื้อรังจำนวนมาก การเดินทางไปรับบริการที่โรงพยาบาลก่อให้เกิดภาระด้านเวลา ค่าเดินทาง และค่าใช้จ่ายของผู้ป่วยและครอบครัว การวิจัยและพัฒนาแบบผสมผสานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการดูแลด้วยการแพทย์ทางไกลแบบบูรณาการชุมชน โดยเชื่อมโยงโรงพยาบาลคลองเขื่อน โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และคณะกรรมการพัฒนาคุณภาพชีวิตระดับอำเภอ รูปแบบได้รับการพัฒนาผ่านการประชุมผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 3 ครั้ง เพื่อออกแบบ ทบทวนปรับปรุง และสรุปรูปแบบ โดยมีการปรับประเด็นที่สำคัญ ได้แก่ การสนับสนุนเครื่อง DTX/BP การควบคุมคุณภาพ DTX การใช้ assisted video consultation และ telepharmacy การประสานงานและเตรียมยาล่วงหน้า การตรวจสอบตัวตนผู้รับยา ระบบเตือนนัด และ safety/referral pathway การประเมินประสิทธิผลใช้ prospective quasi–experimental controlled cohort กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 และ/หรือความดันโลหิตสูงที่มีอาการคงที่ เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบกลุ่มละ 50 คน มีการติดตามวัดผล 3 ครั้ง ช่วงทดลอง 6 เดือน ที่ T0, T3 และ T6 ทั้ง 2 กลุ่มมีคุณลักษณะพื้นฐานที่ใกล้เคียงกัน ด้านตัววัดผลสำคัญ พบว่ากลุ่ม DM–based cohort มีค่า HbA1c เปลี่ยนจาก 5.93% เป็น 6.26% ในกลุ่มทดลอง และ 5.87% เป็น 6.15% ในกลุ่มเปรียบเทียบ โดยไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p=0.750) และผู้ป่วยทุกคนมี HbA1c <7.5% ที่ T6 ในกลุ่ม HT–based cohort ค่า SBP ลดจาก 128.71 เป็น 118.93 mmHg เทียบกับ 134.67 เป็น 133.04 mmHg โดยกลุ่มทดลองลดลงต่างกัน 8.16 mmHg (p=0.005) ด้านค่าใช้จ่ายรวมในการรับบริการของกลุ่มทดลองลดลงมากกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ 418.6 บาทต่อครั้ง และเวลาที่เสียลดลงมากกว่า 3.72 ชั่วโมงต่อครั้ง (p<0.001) นอกจากนี้ไม่พบการขาดยา การเข้าห้องฉุกเฉินหรือนอนโรงพยาบาลจาก NCD instability หรือการเปลี่ยนจาก telemedicine เป็น onsite/ER และกลุ่มทดลองมีความพึงพอใจเพิ่มขึ้นมากกว่า (p<0.001) รูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีความเป็นไปได้ในการใช้กับผู้ป่วย NCD ที่อาการคงที่ ช่วยคงการควบคุมระดับน้ำตาลตามเป้าหมายรายบุคคล ลด SBP และลดภาระเวลาและค่าใช้จ่ายของครัวเรือน โดยควรตีความภายใต้ข้อจำกัดของการจัดกลุ่มแบบไม่สุ่มและระยะติดตาม 6 เดือน

คำสำคัญ: การแพทย์ทางไกล, โรคไม่ติดต่อเรื้อรัง, เบาหวานชนิดที่ 2, ความดันโลหิตสูง, การดูแลแบบบูรณาการชุมชน

Abstract

Khlong Khuean District has a substantial of elderly people with noncommunicable diseases (NCDs), Going to the hospital for services creates a burden in terms of time, travel costs, and expenses for patients and their families. This mixed–methods research aimed to develop and assess the effectiveness of an integrated community–telemedicine care model that connecting Khlong Khuean hospital, subdistrict health promoting hospitals, village health volunteers, local administrative organizations, and the district–level quality of life development committee. The model was developed through three stakeholder meetings to design, review, refine, and finalize it with key adjustments namely: supporting DTX/BP, DTX quality control, using video consultation, and telepharmacy. Coordinating and preparing medications in advance, verifying patient identity, appointment reminders, and safety/referral pathways were emphasized. A prospective quasi–experimental controlled cohort was used to assess the model effectiveness. Fifty clinically stable type 2 diabetes and/or hypertension patients were enrolled in the experimental group while another 50 were assigned into the comparison group. Having assessment 3 times during 6 month trial at baseline (T0), month 3 (T3), and month 6 (T6). Both groups had the comparable basic characteristics. Regarding the key outcomes, it was found that the DM–based cohort group had HbA1c change from 5.93% to 6.26% in the experimental group and from 5.87% to 6.15% in the comparison group that was not significant different (p=0.750), and all patients had HbA1c <7.5% at T6. In the HT–based cohort group, the SBP decreased from 128.71 to 118.93 mmHg, compared to 134.67 to 133.04 mmHg of the comparison group, that the 8.16 mmHg difference was found (p=0.005). The total services cost of the experimental group was saved by 418.6 baht per visit compared to the comparison group, and the time spent was reduced by more than 3.72 hours per visit (p<0.001). In addition, no running out of medicines, ER visits, or hospitalizations due to NCD instability or switching from telemedicine to onsite/ER were found, and the experimental group had more satisfaction (p<0.001). The developed model was feasible for clinically stable NCD patients, preserved individualized glycemic control, improved systolic blood pressure, and reduced household time and financial burden. Interpretation should account for nonrandomized allocation and the 6 month follow up.

Keywords: Telemedicine, Noncommunicable disease, Type 2 diabetes, Hypertension, Community–integrated care

Introduction

โรคไม่ติดต่อเรื้อรัง เป็นภาระสำคัญต่อระบบสุขภาพและเศรษฐกิจ โดยเฉพาะโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูง ซึ่งต้องอาศัยการติดตามต่อเนื่อง การใช้ยาอย่างสม่ำเสมอ และการจัดการปัจจัยเสี่ยงในระยะยาว (World Health Organization, 2025a; United Nations Development Programme et al., 2021; World Health Organization Thailand, n.d.) การที่ผู้ป่วยต้องเดินทางมารับบริการที่โรงพยาบาลเป็นประจำตามนัดนั้นทำให้ต้องเพิ่มค่าใช้จ่าย เวลา และการสูญเสียผลิตภาพ โดยเฉพาะในผู้สูงอายุ และครัวเรือนที่ต้องพึ่งผู้ดูแล

การแพทย์ทางไกลเป็นส่วนหนึ่งของระบบสุขภาพดิจิทัล ที่ช่วยลดข้อจำกัดด้านระยะทางและสนับสนุนความต่อเนื่องของการดูแล กระทรวงสาธารณสุขไทยได้กำหนดยุทธศาสตร์ eHealth และ Digital Health เพื่อสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีในบริการสุขภาพ (Ministry of Public Health Thailand, 2017, 2021; World Health Organization, 2025b) หลักฐานเชิงระบบที่สนับสนุนประโยชน์ของ telemedicine ต่อผู้สูงอายุในด้านการดูแลเบาหวาน การควบคุมความดันโลหิต และความพึงพอใจที่มีต่อบริการ แต่ digital divide และความสามารถในการใช้อุปกรณ์ยังเป็นข้อจำกัดที่สำคัญ (Şahin et al.,

2024; Choxi et al., 2022; Hangaard et al., 2023; Sakima et al., 2025; Snoswell et al., 2020; Kruse et al., 2017)

ในปี พ.ศ. 2569 อำเภอคลองเขื่อน จังหวัดฉะเชิงเทรา มีประชากร 12,489 คน เป็นผู้สูงอายุ ร้อยละ 24.91 เป็นผู้ป่วยความดันโลหิตสูง 2,480 คน (19.85%) และผู้ป่วยเบาหวาน 1,229 คน (9.8%) (Khlong Khuean Hospital, 2026) ผู้ป่วยจำนวนหนึ่งมีข้อจำกัดด้านการเดินทาง ขณะที่ญาติในวัยทำงานอาจต้องลางานเพื่อพาผู้ป่วยมารับบริการ จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนารูปแบบบริการที่ลดข้อจำกัดดังกล่าวโดยยังคงความต่อเนื่องและความปลอดภัยในการดูแล โรงพยาบาลคลองเขื่อนจึงได้พัฒนารูปแบบ Community–integrated Telemedicine Care Model เพื่อเชื่อมโรงพยาบาลอำเภอ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน(อสม.) องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และคณะกรรมการพัฒนาคุณภาพชีวิตระดับอำเภอ (พชอ.) เพื่อช่วยเตรียม BP/DTX และผลตรวจตามข้อบ่งชี้ สนับสนุน assisted video consultation และ telepharmacy จัดส่งยาผ่านเครือข่ายชุมชน และจัดให้มี safety/referral pathway โดยการศึกษานี้มุ่งทั้งพัฒนารูปแบบผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม การปรับระบบเป็นวงรอบ และประเมินประสิทธิผลของรูปแบบเมื่อใช้ในบริการจริง

การประเมินผลทางคลินิกต้องคำนึงถึงเป้าหมายรายบุคคลตามแนวทางไทย โดยเฉพาะ HbA1c ในผู้สูงอายุ ซึ่งไม่ควรตีความว่าค่าที่ต่ำที่สุดเป็นผลลัพธ์ที่ดีที่สุดเสมอ และอาจต้องลดความเข้มข้นของการรักษาเมื่อเหมาะสม (Diabetes Association of Thailand et al., 2024) ส่วนแนวทางความดันโลหิตสูงไทย พ.ศ. 2567 เน้นเป้าหมายตามอายุและความเสี่ยง รวมถึงบทบาทของ telemedicine ในการช่วยควบคุมความดันโลหิต (Thai Hypertension Society, 2024)

Objectives

1. เพื่อพัฒนา Community–Integrated Telemedicine Care Model สำหรับผู้ป่วยโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง ในเขตพื้นที่อำเภอคลองเขื่อน โดยการมีส่วนร่วมของคณะกรรมการพัฒนาคุณภาพชีวิตระดับอำเภอและเครือข่ายชุมชน

2. เพื่อประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการดูแลผู้ป่วยที่มีต่อผลลัพธ์ทางคลินิก ความต่อเนื่อง และความปลอดภัยในการดูแล ค่าใช้จ่ายและเวลาในการไปรับบริการของผู้ป่วยต่อครอบครัว ความพึงพอใจ และผลลัพธ์ระดับระบบบริการ เมื่อเปรียบเทียบกับการดูแล ณ โรงพยาบาลตามปกติ (usual onsite care)

3. เพื่อสังเคราะห์ประสบการณ์ อุปสรรค การปรับระบบ และข้อเสนอเชิงนโยบายจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อพัฒนาและสรุปรูปแบบการดูแลที่เหมาะสมกับบริบทพื้นที่

Materials and Methods

Study Design and Period

การศึกษานี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development; R&D) แบบผสมผสาน (Mixed Method) ประกอบด้วย 2 ส่วนที่เชื่อมโยงกัน ได้แก่ (1) กระบวนการพัฒนารูปแบบเชิงคุณภาพผ่านการประชุมและการอภิปรายกลุ่มของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อร่วมออกแบบรูปแบบบริการ ทบทวนปัญหาและปรับระบบระหว่างดำเนินงาน และสรุปรูปแบบหลังครบ 6 เดือน และ (2) การประเมินประสิทธิผลเชิงปริมาณด้วย prospective quasi–experimental controlled cohort study แบบไม่สุ่มเข้ากลุ่ม ดำเนินการเก็บข้อมูลระหว่างวันที่ 1 มีนาคม ถึง 31 สิงหาคม พ.ศ. 2569 โดยรายงานการศึกษาเชิงปริมาณตามหลัก TREND/STROBE และใช้หลัก COREQ เป็นกรอบในการจัดระบบข้อมูลเชิงคุณภาพ (Des Jarlais et al., 2004; von Elm et al., 2007; Tong et al., 2007)

Development and Implementation of the Care Model

กระบวนการพัฒนารูปแบบดำเนินการแบบเป็นวงรอบผ่านการประชุมผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 3 ครั้ง ก่อนเริ่มดำเนินงาน วันที่ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2569 มีผู้เข้าร่วมประกอบด้วยแพทย์ผู้วิจัย พยาบาล เภสัชกร นักเทคนิคการแพทย์ สาธารณสุขอำเภอ เจ้าหน้าที่ รพ.สต. อสม. องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และคณะกรรมการ พชอ. เพื่อทบทวนปัญหาของการให้บริการ กำหนดบทบาท ทรัพยากร safety pathway และ operational workflow จากนั้นนำรูปแบบไปใช้จริงและนำปัญหาที่พบกลับมาทบทวนในการประชุมครั้งที่ 2 วันที่ 29 พฤษภาคม 2569 เพื่อปรับกระบวนการให้บริการ และประชุมครั้งที่ 3 วันที่ 3 กันยายน 2569 หลังครบการดำเนินงาน 6 เดือน เพื่อสรุปผลการใช้รูปแบบ องค์ประกอบที่ปรับแล้ว ความเป็นไปได้ในการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง และแนวทางขยายผล โดยรูปแบบหลังการพัฒนามีแนวทางดังนี้

ผู้ป่วยหรือญาติที่มีอุปกรณ์ Smartphone และมีเครื่องตรวจ DTX เครื่องวัด BP สามารถเชื่อมต่อระบบได้โดยตรงกับโรงพยาบาลอำเภอ ส่วนผู้ที่ไม่มีอุปกรณ์ดังกล่าวสามารถขอรับความช่วยเหลือจาก อสม. และรพ.สต. ได้หากต้องตรวจเลือดตามข้อบ่งชี้ โดย รพ.สต.จะทำการจัดเก็บตัวอย่างก่อนวันให้บริการ telemedicine ในวันให้บริการ แพทย์ผู้ให้บริการจะประเมินอาการและผลตรวจผ่าน video call เภสัชกรทำ telepharmacy และจัดยาแยกตามผู้ป่วยรายตำบล จากนั้นเครือข่าย อบต./รพ.สต./อสม.ทำการรับและส่งยาให้กับผู้ป่วย โดยตรวจสอบตัวตนก่อนส่งมอบ หากพบ red flag หรือ clinical instability จะเปลี่ยนสถานะของผู้ป่วยให้เป็น onsite หรือ ER ดังตารางที่ 1

Table 1 Components of a community–integrated telemedicine care model for patients with chronic non–communicable diseases

Components	Actual implementation
Service scheduling	Khlong Khuean hospital provides Telemedicine services that be integrated into the NCDs clinic every Wednesday for DM and every Friday for HT.
Pre–appointment preparation	Availability assessment of a smartphone, a DTX tester, and a BP monitor of patients or their relatives. Their ability to get service at the consultation point, and additional laboratory tests that be needed as clinically indicated.
Community support	Usually patients/relatives are required to take the DTX/BP test by themselves. If they could not do the tests, then the DTX/BP will be done by the village health volunteers (VHVs) approximately 1 day before the appointment. In case a smartphone is not available or travelling is difficult, the VHVs/primary care staff assist them for video consultation.
Laboratory testing	When blood tests beyond DTX are clinically indicated, specimens will be collected by primary care units approximately 1 day before telemedicine service and the specimens be sent to the hospital so their results will be available for consultation.
Physician assessment	The physician reviews symptoms, BP/DTX, laboratory results, and medications by video call, with VHV/primary care assistance when needed.
Telepharmacy	Pharmacists review medications, provide medication–use/adherence counseling, prepare medicines by patient and area, and verify accuracy before dispensing.

Components	Actual implementation
Medication delivery	Local administrative organizations, primary care units, and VHVs receive and deliver medicines to patients' homes with identity verification.
Follow-up and safety	Received medication and problems encounter are recorded; appointments are coordinated and reminded. Red flags or clinical instability trigger conversion to onsite/emergency care according to the safety/referral pathway.
Post-implementation support	DTX/BP equipment support; monthly DTX quality control; smartphone/internet support for video consultation assistant; communication and reminder among groups; medication preparation, identity verification, and community delivery systems; pathways for new, homebound/bedbound patients or those with travel barriers.

Population, Sampling, and Group Allocation

ประชากรเป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้ คือผู้ป่วย T2DM และ/หรือผู้ป่วย HT ที่อาศัยอยู่ในเขตอำเภอคลองเขื่อน และอยู่ในระบบดูแลให้บริการของโรงพยาบาลคลองเขื่อน แบ่งเป็น 2 กลุ่มเพื่อการวิเคราะห์คือ เป็นผู้ป่วย DM-based cohort (มี DM ไม่ว่าจะมี HT/CKD ร่วม) และผู้ป่วย HT-based cohort (มี HT แต่ไม่มี DM) โดย CKD เป็นโรคร่วม/subset ไม่ใช่ cohort หลักที่สาม

เกณฑ์คัดเข้า ได้แก่

1) อายุ 18 ปีขึ้นไป

2) ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 (T2DM) และ/หรือโรคความดันโลหิตสูง (HT) และมีรายชื่อในระบบ HOSxP/ทะเบียน NCD ของโรงพยาบาลคลองเขื่อน

3) เป็นผู้ป่วยที่อาศัยอยู่ในเขตพื้นที่ทั้ง 5 ตำบล ที่เป็นตำบลทั้งหมดของอำเภอคลองเขื่อน และมีแผนติดตามรักษาที่โรงพยาบาลคลองเขื่อนในช่วง 6 เดือนของการศึกษา

4) มีภาวะทางคลินิกคงที่ (clinically stable) และแพทย์ประเมินว่าสามารถติดตามผ่าน telemedicine ได้อย่างปลอดภัย

5) สามารถสื่อสารกับทีมรักษาได้ด้วยตนเอง หรือมีญาติ ผู้ดูแล หรือ อสม. ช่วยในการสื่อสาร

6) ยินยอมเข้าร่วมการศึกษาด้วยความสมัครใจ

นิยามของ clinically stable หมายถึง ผู้ป่วยอยู่ในภาวะโรคเรื้อรังคงที่และแพทย์ประเมินว่า สามารถติดตามการรักษาผ่าน telemedicine ได้อย่างปลอดภัย โดยในช่วง 6 เดือนก่อนเข้าโครงการ ไม่มีประวัติมารับบริการห้องฉุกเฉิน หรือเข้ารักษาเป็นผู้ป่วยในจากภาวะ acute decompensation ที่สำคัญ ได้แก่

- severe hypoglycemia, severe symptomatic hyperglycemia, diabetic ketoacidosis (DKA) หรือ hyperosmolar hyperglycemic state (HHS)
- hypertensive urgency/emergency ที่ต้องรับบริการ ER หรือ admission
- acute myocardial infarction/acute coronary syndrome
- acute stroke
- acute decompensated heart failure
- acute kidney injury หรือ clinically significant volume overload ที่ต้องรับบริการ ER/admission

• critical illness หรือ respiratory failure ที่ต้องใส่ endotracheal tube/mechanical ventilation

• นอกจากนี้ ณ วันคัดเลือกตัวอย่าง ต้องไม่มีภาวะเจ็บป่วยเฉียบพลันหรือ red-flag symptoms ที่แพทย์ลงความเห็นว่าจำเป็นต้องตรวจ แบบ face-to-face ทั้งนี้ประวัติ chronic heart failure ที่คงที่ หรือประวัติที่เคยใส่ท่อช่วยหายใจจากสาเหตุที่ไม่สะท้อน clinical instability ในช่วงที่กำหนด จะไม่ถูกคัดออกโดยอัตโนมัติ

เกณฑ์คัดออก ได้แก่

1) มีภาวะเจ็บป่วยเฉียบพลันหรือโรคไม่คงที่ที่จำเป็นต้องตรวจร่างกาย หรือประเมินแบบ onsite

2) มีภาวะแทรกซ้อนรุนแรงที่อยู่ระหว่างการติดตามเฉพาะทางอย่างใกล้ชิด และแพทย์ลงความเห็นว่า telemedicine ไม่เหมาะสมในช่วงเริ่มศึกษา

3) ไม่สามารถสื่อสารผ่านระบบการแพทย์ทางไกลได้ และไม่มีญาติ ผู้ดูแล หรือ อสม. ช่วยเหลือ

4) ย้ายออกนอกพื้นที่ หรือมีแผนเปลี่ยนสถานพยาบาลหลักในช่วงติดตาม

5) ไม่สมัครใจที่จะเข้าร่วมการศึกษา

ประชากรที่ผ่านเกณฑ์คัดเลือกมี 1,272 คน (DM-based 485 คน; HT-based 787 คน) กำหนดขนาดตัวอย่างสำหรับเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามระหว่าง 2 กลุ่ม ด้วยสถิติ t-test จากตาราง Power ของ Cohen (1977) (Cohen, J.(1977). Statistical power analysis for the behavioral sciences. (2nd ed.) New York: Academic Press) กำหนดค่าขนาดของอิทธิพล (Effect size) ขนาดกลาง (Medium effect size) คือมีขนาดความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามระหว่างตัวอย่าง 2 กลุ่ม 1 ส่วน 2 เท่า ของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าตัวแปรตามระหว่าง 2 กลุ่ม และกำหนดค่าอำนาจการทดสอบ ($1-\beta$) เท่ากับ 80 จากตารางจะต้องใช้ตัวอย่างกลุ่มละ 50 คน ทำการคัดเลือกตัวอย่างจากรายชื่อเรียงตามอักษรด้วยช่วงคงที่ 10 โดยเลือกเลขลำดับลงท้าย 0 ใน DM-based และ 2 ใน HT-based แล้วจัดสรรผู้ยินยอมแบบสลับลำดับ (alternating allocation) โดยไม่สุ่ม กลุ่ม DM คัดเลือกเบื้องต้น 48 คน ไม่เข้าร่วม 3 คน เหลือ 45 คน (ทดลอง 22; เปรียบเทียบ 23) กลุ่ม HT คัดเลือกเบื้องต้น 65 คน ไม่เข้าร่วม 10 คน เหลือ 55 คน (ทดลอง 28; เปรียบเทียบ 27) รวมผู้เข้าร่วม 100 คน กลุ่มละ 50 คน

Variables and Data Collection

ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย อายุ เพศ ตำบล CKD stage โรคร่วม จำนวนยา ประวัติ telemedicine ระยะทางและข้อจำกัดการเดินทาง ผลลัพธ์หลักเฉพาะโรคคือ HbA1c ใน DM-based cohort และ SBP ใน HT-based cohort ผลลัพธ์รอง ได้แก่ FBS, DBP, LDL-C และ eGFR ตลอดจนความต่อเนื่องในการรับบริการ ความปลอดภัย ค่าใช้จ่ายและเวลาของผู้ป่วย/ครัวเรือน ความพึงพอใจในบริการที่ได้รับ และตัวชี้วัดระบบบริการ

ทำการรวบรวมข้อมูลผลลัพธ์ทางคลินิกที่ T0, T3 และ T6 ตาม routine care ทั้งนี้ HbA1c, eGFR และ LDL-C ไม่ได้บังคับตรวจทุก 3 เดือนในผู้ป่วยที่อาการคงที่หากไม่มีข้อบ่งชี้ทางคลินิก ค่าที่ไม่มีใน T3 จึงถือเป็น planned/routine-care missingness ไม่ใช่ loss to follow-up และไม่ใช้ last observation carried forward ผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้ง 100 คน ได้รับการติดตามสถานะครบจาก T0 ถึงT6

ด้านภาระเศรษฐศาสตร์ระดับผู้ป่วย/ครัวเรือน ประกอบด้วยค่าเดินทาง ค่าใช้จ่ายอื่น เวลาที่เสีย รายได้ผู้ป่วยและผู้ดูแลที่เสียจริง และค่าใช้จ่ายรวม โดยรายได้ที่เสียจริงหมายถึงค่าแรงที่สูญเสียจากการหยุดงาน ไม่ตีมูลค่าเวลาที่ไม่สามารถประเมินเป็นเงินได้อย่างน่าเชื่อถือ ต้นทุนส่วนเพิ่มของ อบต. รพ.สต. และ อสม. ไม่สามารถแยกจากภารกิจประจำได้ จึงไม่สรุปเป็น health-system cost saving

ส่วนความพึงพอใจในบริการที่ได้รับ ประเมินด้วยแบบ 5-item Likert scale ที่ T3 และ T6 ครอบคลุมความพึงพอใจโดยรวม ความสะดวก การประหยัดเวลา ความเชื่อมั่นและความต้องการใช้บริการต่อ ข้อมูลตัวชี้วัดระบบบริการรวบรวมทุก clinic date ได้แก่ จำนวนผู้ป่วย onsite/telemedicine เวลารอพบแพทย์มัธยฐาน เวลารวมบริการมัธยฐาน จำนวนขาดนัด และจำนวนแพทย์ที่ตรวจ NCD clinic

Table 2 Outcome Variables, Assessment Timepoints, and Data Sources

Domain	Main variables	Timepoint/frequency	Data source
Clinical – DM	HbA1c (primary DM), FBS, LDL-C	T0, T3*, T6 (*according to routine laboratory schedule)	HOSxP/Laboratory/record form
Clinical – HT	SBP (primary HT), DBP, LDL-C	T0, T3, T6	HOSxP/record form
Clinical – CKD subset	eGFR	T0, T3*, T6 (*as clinically indicated)	HOSxP/Laboratory
Continuity/safety	Medication gaps, ER visit/admission, conversion to onsite/ER	History at T0; T3; T6; and throughout the study	HOSxP/record form
Patient/household economic	Travel cost, other expenses, time loss, actual income loss	T0, T3, T6	Questionnaire
Satisfaction	5-item Likert scale and suggestions	T3, T6	Questionnaire
System-level	Onsite/telemedicine volume, waiting time, total service time, missed appointments	Every clinic date	Clinic registry/records
Qualitative	Opinions, experiences, barriers, feasibility, system adaptations, sustainability, and policy suggestions	Three stakeholder meetings: 16 Feb, 29 May, and 3 Sep 2026	Meeting/focus-group records

Note: T0 = baseline before implementation; T3 = approximately 3 months; T6 = approximately 6 months; DM = diabetes mellitus; HT = hypertension; CKD = chronic kidney disease; ER = emergency room.

Statistical Analysis

วิเคราะห์ข้อมูลด้วย Python 3.13 โดยใช้ SciPy และ statamodels กำหนดนัยสำคัญแบบ two-sided ที่ $p<0.05$ รายงานด้วย mean±SD และจำนวน/ร้อยละ ตามชนิดข้อมูล เปรียบเทียบ baseline ด้วย Welch t-test, Chi-square หรือ Fisher exact test ตามความเหมาะสม สำหรับผลลัพธ์ T0-T6 ใช้ complete-case ของผลลัพธ์นั้น เปรียบเทียบ change score ระหว่างกลุ่มด้วย Welch t-test และทำ sensitivity ANCOVA ที่ T6 โดยปรับ baseline outcome อายุ เพศ และ CKD สำหรับผลลัพธ์หลัก

ด้านค่าใช้จ่ายและเวลา วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงระหว่าง T0–T6 ความพึงพอใจวิเคราะห์ระหว่าง T3–T6 สำหรับ system–level outcomes เปรียบเทียบ clinic dates ก่อนมี integrated telemedicine กับวันที่มี telemedicine และใช้ exploratory multivariable linear regression ปรับจำนวนผู้ป่วย onsite จำนวนแพทย์ และประเภทคลินิก ในการวิเคราะห์ข้อมูลระดับคลินิกถือเป็น exploratory เนื่องจากมี time–varying confounding สำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพทำการวิเคราะห์ด้วย content analysis โดยวิเคราะห์แยกตามประเด็นความคิดเห็น ปัญหา ข้อเสนอ และการปรับระบบที่เกิดขึ้นจริงตามช่วงเวลา

Ethical Considerations

การวิจัยครั้งนี้ได้ผ่านคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดฉะเชิงเทรา ได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัย รหัสโครงการวิจัยอ้างอิงเลขที่ PH_CCO_REC 058/2568 วันที่รับรอง 13 ตุลาคม 2568

Results

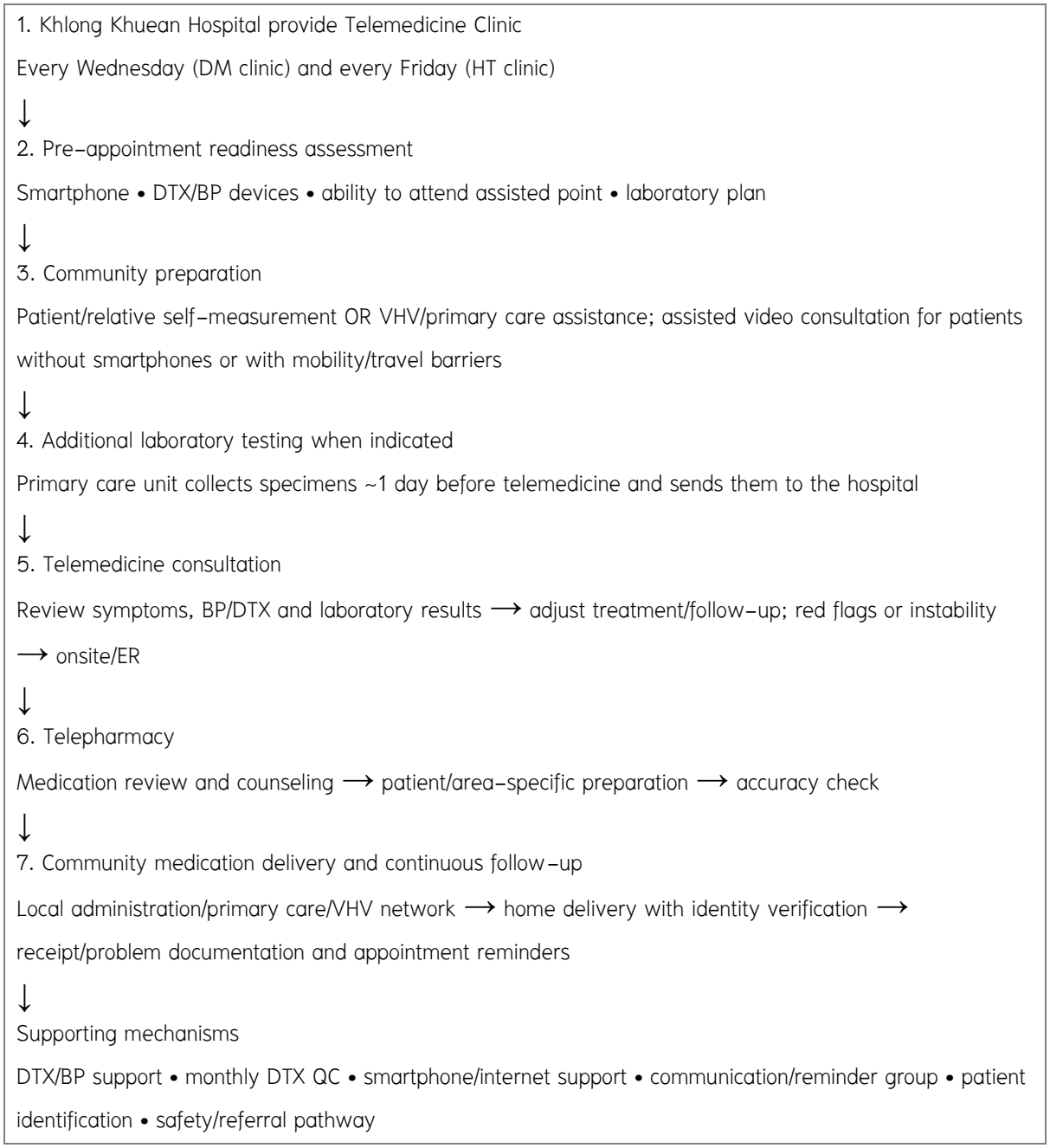
Iterative System Development

การพัฒนารูปแบบผ่านการประชุมผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 3 ครั้ง มีบันทึกประเด็นรวม 24 ประเด็น แบ่งเป็นก่อนเริ่มระบบ 11 ประเด็น ระหว่างดำเนินงาน 7 ประเด็น และหลังครบ 6 เดือน 6 ประเด็น ในระยะแรก ประเด็นสำคัญที่ใช้กำหนดรูปแบบตั้งต้น ได้แก่ อุปกรณ์ DTX/BP ไม่เพียงพอ การควบคุมคุณภาพ DTX ความจำเป็นที่แพทย์และเภสัชกรต้องเห็นและสื่อสารกับผู้ป่วยผ่าน video call การสร้างกลุ่มสื่อสารระหว่างหน่วยงาน การจัดผู้ป่วยตำบลเดียวกันในวันนัดเดียวกัน และการป้องกันการส่งยาผิดคน เมื่อเริ่มนำรูปแบบไปใช้ ประเด็นจากการปฏิบัติงานจริงถูกนำกลับเข้าสู่การประชุมครั้งที่ 2 เพื่อปรับ workflow ก่อนสรุปเป็นรูปแบบหลังการประชุมครั้งที่ 3

การปรับระบบที่เกิดขึ้นจริงจากกระบวนการพัฒนา ได้แก่ โรงพยาบาลสนับสนุนเครื่อง DTX/BP ระหว่างรอการจัดสรรงบประมาณ รพ.สต.ทำ QC DTX ทุกเดือน ใช้ assisted video call โดย อสม.สำหรับผู้ที่ไม่มี smartphone ใช้ telepharmacy ผ่าน video call สร้างกลุ่มสื่อสารระหว่างหน่วยงาน วางระบบนัดและเตรียมยาล่วงหน้า และตรวจสอบตัวตนผู้รับยาก่อนส่งมอบ ระหว่างดำเนินงานยังได้เพิ่มแนวทางสำหรับผู้ป่วยที่เดินไม่ได้และระบบแจ้งเตือนนัด หลังครบ 6 เดือน ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเห็นว่าภาระงานที่เพิ่มขึ้นจากบริการทางการแพทย์ทางไกลไม่มากเมื่อเทียบกับประโยชน์โดยรวม และเสนอให้พิจารณาขยายบริการไปยังผู้ป่วยกลุ่มอื่นที่มีอาการคงที่และมีข้อจำกัดในการเดินทาง โดยให้ รพ.สต.ประเมินเบื้องต้นและเชื่อม video call กับแพทย์ รูปแบบสุดท้ายที่ได้หลังการประชุมครั้งที่ 3 แสดงดังภาพ 1

Participant Selection and Baseline Characteristics

ผู้ป่วยที่เข้าร่วมวิจัยทั้ง 100 คน ได้รับการติดตามและรวบรวมข้อมูลครบที่ T0, T3 และ T6 แบ่งเป็น intervention 50 คน (DM–based 22, HT–based 28) และ control 50 คน (DM–based 23, HT–based 27) ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะพื้นฐานของกลุ่ม intervention และของกลุ่ม control พบว่า ไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นความยากลำบากในการเดินทางไปรับบริการที่โรงพยาบาลซึ่งกลุ่ม intervention ระบุว่ามีมากกว่า (20.0% เทียบกับ 2.0% ในกลุ่ม control, p=0.008) ดังตารางที่ 3



195-Figure 1 Final Workflow of the Community-Integrated Telemedicine Care Model after the Third Stakeholder Meeting

Table 3 Baseline characteristics of the study participants

Variable	Intervention group (n=50)	Control group (n=50)	p-value
Age, years	64.06 ± 13.51	66.00 ± 10.62	0.427
Number of medications	2.00 ± 0.90	2.02 ± 0.96	0.915
Distance to hospital, km	6.10 ± 2.41	5.62 ± 2.40	0.321
Male, n (%)	26 (52.0)	31 (62.0)	0.419
DM-based cohort, n (%)	22 (44.0)	23 (46.0)	1.000
CKD, n (%)	34 (68.0)	39 (78.0)	0.368
Difficulty traveling to hospital, n (%)	10 (20.0)	1 (2.0)	0.008

Clinical Outcomes and Safety

ในกลุ่มผู้ป่วย DM-based cohort พบว่าทั้งกลุ่ม intervention และกลุ่ม control มี HbA1c เพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ค่า HbA1c ที่เพิ่มขึ้นของทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ (p=0.750) ที่ T6 ผู้ป่วยทุกคนมี HbA1c <7.5% และร้อยละ 95.5 ของ intervention กับร้อยละ 91.3 ของ control มี HbA1c <7.0% ส่วนค่า FBS ที่ T6 ลดลงจาก T0 ทั้งสองกลุ่ม โดยการลดลงของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (p=0.166)

ส่วนในกลุ่ม HT-based cohort พบว่า ค่า SBP ลดลงเฉลี่ย 9.79 mmHg ในกลุ่ม intervention เทียบกับ 1.63 mmHg ที่ลดลงในกลุ่ม control โดยมีความแตกต่างของ change score ของทั้ง 2 กลุ่ม เท่ากับ −8.16 mmHg (p=0.005) และจากการวิเคราะห์ Sensitivity ANCOVA ที่ T6 ซึ่งปรับ baseline SBP ด้าน อายุ เพศ และ CKD ให้ผลที่สอดคล้องกัน โดยกลุ่ม intervention มี SBP ต่ำกว่ากลุ่ม control 16.02 mmHg (95% CI −23.25 ถึง −8.80; p<0.001) และสัดส่วน SBP <130 mmHg เพิ่มจาก 42.9% เป็น 89.3% ในกลุ่ม intervention ขณะที่กลุ่ม control เพิ่มจาก 25.9% เป็น 29.6% ส่วน DBP ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

นอกจากนี้ ไม่พบวันขาดยา การเข้าห้องฉุกเฉิน/นอนโรงพยาบาล ที่เกี่ยวข้องกับ NCD-related clinical instability ตามนิยามความปลอดภัย หรือ conversion จาก telemedicine ไป onsite/ER ในผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งสองกลุ่มตลอด 6 เดือนของการดำเนินงานวิจัย ผลด้านความปลอดภัยนี้ใช้ได้เฉพาะประชากร clinically stable ที่ผ่านเกณฑ์คัดเลือก

Table 4 Clinical Outcomes from T0 to T6

Outcome	Intervention group at T0	Intervention group at T6	Control group at T0	Control group at T6	Δ change	p	95% CI ของ Δ change (I – C)
HbA1c, % (DM)	5.93 ± 0.60	6.26 ± 0.52	5.87 ± 0.63	6.15 ± 0.54	+0.05	0.750	–0.26 ถึง +0.36
FBS, mg/dL (DM)	123.64 ±19.25	113.41 ± 11.97	141.09 ± 25.21	124.43 ± 15.38	+6.42	0.166	–2.79 ถึง +15.64
SBP, mmHg (HT)	128.71 ± 9.76	118.93 ± 7.28	134.67 ± 8.93	133.04 ± 9.23	–8.16	0.005	–13.67 ถึง –2.64
DBP, mmHg (HT)	73.86 ± 8.82	78.18 ± 5.57	78.52 ± 7.76	78.41 ± 7.52	+4.43	0.102	–0.91 ถึง +9.77
LDL–C, mg/dL (DM)	99.91 ± 27.37	96.82 ± 16.78	94.27 ± 20.31	94.36 ± 14.57	–3.18	0.461	–11.83 ถึง +5.47
LDL–C, mg/dL (HT)	124.64 ±26.48	116.56 ± 21.45	122.59 ± 34.03	113.07 ± 23.86	+1.44	0.714	–6.41 ถึง +9.28
eGFR, (DM)	87.60 ± 17.89	88.33 ± 15.94	93.80 ± 15.24	93.69 ± 15.76	+0.85	0.563	–2.08 ถึง +3.78
eGFR (HT)	87.39 ± 21.28	86.97 ± 18.32	91.15 ± 11.75	88.68 ± 10.48	+2.05	0.268	–1.64 ถึง +5.74

Note: Δchange = between–group difference in change from T0 to T6; unmeasured T3 laboratory values under routine care were treated as planned missingn ess.

Patient/Household Burden and Service Outcomes

ภาระค่าใช้จ่ายและเวลาของผู้ป่วย/ครัวเรือนลดลงอย่างชัดเจนในกลุ่ม intervention โดยค่าใช้จ่ายรวมลดจาก 421.6 บาท เป็น 3.0 บาทต่อครั้ง ในขณะที่ กลุ่มcontrol มีค่าใช้จ่ายในการไปรับบริการเท่ากับ 408.0 บาททั้ง T0 และ T6 โดยค่าใช้จ่ายของกลุ่ม intervention ลดลงมากกว่ากลุ่ม control –418.6 บาทต่อการไปรับบริการแต่ละครั้งอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.001) และเวลาที่ใช้ไปในการไปรับบริการลดลงมากกว่ากลุ่ม control 3.72 ชั่วโมงต่อครั้ง (p<0.001) ผลดังกล่าวเป็น patient/household economic saving ไม่ใช่ health–system cost saving ดังตารางที่ 5

Table 5 Patient/Household Economic Burden

Variable	Intervention group at T0	Intervention group at T6	Control group at T0	Control group at T6	Δchange	p
Travel cost, THB/encounter	66.6	3.0	68.8	68.8	–63.6	<0.001
Time loss, hours/encounter	4.40	0.00	4.10	3.42	–3.72	<0.001
Actual patient income loss, THB/encounter	219.0	0.0	269.2	269.2	–219.0	<0.001
Actual caregiver income loss, THB/encounter	136.0	0.0	70.0	70.0	–136.0	0.001
Total cost, THB/encounter	421.6	3.0	408.0	408.0	–418.6	<0.001

ข้อมูล clinic–date มี 47 วัน โดย 10 วันแรกยังไม่มี integrated telemedicine และ 37 วันต่อมามี telemedicine เวลารอพบแพทย์เฉลี่ยของค่ามัธยฐานรายวันลดจาก 65.29 เป็น 50.32 นาที ขณะที่เวลารวมบริการเฉลี่ย 165.23 เทียบกับ 166.93 นาที และจำนวนขาดนัดเฉลี่ย 9.30 เทียบกับ 9.97 คน/วัน Exploratory regression ที่ปรับจำนวนผู้ป่วย onsite จำนวนแพทย์ และประเภทคลินิก พบช่วงที่มี integrated telemedicine สัมพันธ์กับเวลารอพบแพทย์ลดลงประมาณ 13.96 นาที แต่ยังไม่ถึงนัยสำคัญ (p=0.069) และไม่สัมพันธ์กับเวลารวมบริการอย่างมีนัยสำคัญ (p=0.392)

Satisfaction and Stakeholder Experience

คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยของกลุ่ม intervention เพิ่มจาก 3.79±0.23 ที่ T3 เป็น 4.84±0.19 ที่ T6 (p<0.001) ส่วนกลุ่ม control เพิ่มจาก 3.57±0.26 เป็น 4.40±0.21 (p<0.001) การเพิ่มขึ้นของคะแนนความพึงพอใจของกลุ่ม intervention มากกว่าของกลุ่ม control เฉลี่ย 0.23 คะแนน (p<0.001) นอกจากนี้ผู้ป่วย/ผู้ดูแลในกลุ่ม intervention ได้ให้ความเห็นในทางที่สนับสนุนประโยชน์ของการรับบริการทางการแพทย์ทางไกลด้านการไม่ต้องเสียค่าเดินทาง การลดเวลารอ/เดินทาง และไม่ต้องเสียเวลาหยุดงาน ขณะที่ รพ.สต. อสม. และ อบต. เห็นว่าการให้บริการทางการแพทย์ทางไกลไม่ได้เพิ่มภาระงานมาก เมื่อเทียบกับประโยชน์โดยรวม

Discussion

การศึกษานี้แสดงให้เห็นทั้งกระบวนการพัฒนาและผลการประเมิน Community–Integrated Telemedicine Care Model ในบริการจริง โดยการมีส่วนร่วมของเครือข่ายระดับอำเภอและการนำปัญหาระหว่างดำเนินงานกลับมาปรับ workflow ทำให้ได้รูปแบบที่รองรับทั้งผู้ป่วยที่มีอุปกรณ์และผู้ที่ต้องใช้ assisted telemedicine เมื่อประเมินประสิทธิผลในผู้ป่วย NCDs ที่อาการคงที่ ผลเด่นอยู่ที่การลดภาระเวลาและค่าใช้จ่ายของครัวเรือน การสนับสนุนความต่อเนื่องของบริการ และการลด SBP ในกลุ่ม HT–based cohort ขณะที่ HbA1c ไม่ลดลงแต่เพิ่มขึ้นเล็กน้อย ทั้งสองกลุ่มโดยไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่ม การตีความ HbA1c ควรคำนึงว่าผู้ป่วย DM ถูกคัดจากกลุ่ม stable และมีค่าเริ่มต้นต่ำอยู่แล้ว จึงมี room for improvement จำกัด ซึ่งสอดคล้องกับ systematic review ที่พบว่า ผู้ที่มี HbA1c สูงกว่ามีแนวโน้มจะได้ประโยชน์จาก telemedicine มากกว่า (Hangaard et al., 2023) และแนวทางไทยสนับสนุน individualized targets โดยเฉพาะผู้สูงอายุ (Diabetes Association of Thailand et al., 2024)

ผล SBP สอดคล้องกับหลักฐาน systematic review/meta–analysis ที่สนับสนุน digital health/telemedicine ในการจัดการความดันโลหิต (Sakima et al., 2025) และแนวทางความดันโลหิตสูงไทย พ.ศ. 2567 (Thai Hypertension Society, 2024) อย่างไรก็ตาม baseline SBP ของกลุ่ม intervention ต่ำกว่า ของกลุ่ม control อยู่แล้วการสรุปผลจึงอาศัย change score และ sensitivity ANCOVA มากกว่าการเปรียบเทียบ T6 แบบดิบ และไม่ควรตีความเป็น causal effect ที่ปราศจาก residual confounding

ผลด้านเศรษฐศาสตร์มีขนาดมากเนื่องจากการรับบริการแบบ telemedicine ลดความจำเป็นในการเดินทางและการหยุดงานสำหรับนัดติดตามตามปกติ ผลนี้สะท้อน patient/household saving ที่ไม่ใช่ต้นทุนของระบบสุขภาพ การทบทวนก่อนหน้าชี้ว่าความคุ้มค่าของ telehealth ขึ้นอยู่กับโครงสร้างบริการและมุมมองในการคำนวณต้นทุน (Snoswell et al., 2020) การศึกษานี้จึงไม่ตีมูลค่าทรัพยากรของ อบต. รพ.สต. และ อสม. ที่ผนวกอยู่กับงานประจำ

เวลารอพบแพทย์ระดับคลินิกมีแนวโน้มลดลง แต่เวลารวมบริการและจำนวนขาดนัดไม่ได้ดีขึ้นอย่างชัดเจน และผล regression ยังไม่ถึงนัยสำคัญทางสถิติ จึงไม่ควรสรุปว่า telemedicine เป็นสาเหตุโดยตรงของการลดเวลารอในโรงพยาบาลชุมชนจำนวนผู้ป่วย จำนวนแพทย์ การลา/ประชุม ภาระ ER/IPD และเหตุฉุกเฉินเปลี่ยนแปลงตามเวลา และเป็นปัจจัยกวนสำคัญ

องค์ประกอบสำคัญที่เกิดจากกระบวนการพัฒนารูปแบบคือ assisted telemedicine ซึ่งลด digital barrier โดยไม่กำหนดว่าผู้ป่วยต้องมี smartphone หรืออุปกรณ์วัดของตนเอง การมี อสม./รพ.สต.ช่วยเตรียมข้อมูล เชื่อม video call และสนับสนุนการส่งยา ทำให้ผู้สูงอายุหรือผู้มีข้อจำกัดด้านเทคโนโลยียังเข้าถึงบริการได้ ขณะเดียวกัน telepharmacy, quality control, patient identification และ safety/referral pathway ช่วยทำให้การดูแลทางไกลเชื่อมต่อกับระบบบริการเดิมอย่างเป็นรูปธรรม ประเด็นด้าน assisted telemedicine ตอบข้อกังวลเรื่อง digital divide ใน telehealth (Choxi et al., 2022) และอาจอธิบายความพึงพอใจที่สูงขึ้นร่วมกับการลดภาระการเดินทาง (Kruse et al., 2017)

ข้อจำกัดสำคัญของการวิจัยนี้ ได้แก่ การจัดสรรกลุ่มแบบไม่สุ่มด้วย alternating allocation และ baseline travel barrier ไม่สมดุล ซึ่งอาจเกิด allocation bias และ residual confounding; ขนาดตัวอย่างย่อย DM/HT ค่อนข้างเล็ก; การคัดเฉพาะ clinically stable มีข้อจำกัดในการนำผลไปใช้กับผู้ป่วยไม่คงที่; ข้อมูล HbA1c/eGFR/LDL–C บาง timepoint เป็น planned missingness ตาม routine care; การติดตามระยะ 6 เดือน; clinic–level outcomes มี time–varying confounders; และไม่มี micro–costing ของต้นทุนระบบ/ผู้ให้บริการ นอกจากนี้ไม่ได้เก็บ de–intensification ที่เป็นตัวแปรระดับบุคคล จึงไม่สามารถระบุสาเหตุของการเปลี่ยน HbA1c รายคนได้

จุดแข็งคือการพัฒนารูปแบบจากบริการจริงโดยผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลายภาคส่วน มี comparison group จากประชากรที่ผ่านเกณฑ์ใกล้เคียงกัน ติดตามสถานะผู้เข้าร่วมครบ 100% และประเมินหลายมิติ ทั้งคลินิก ความปลอดภัย เศรษฐศาสตร์ครัวเรือน ความพึงพอใจ กระบวนการบริการ และข้อมูล implementation เชิงคุณภาพ พร้อมนำผลระหว่างดำเนินงานกลับมาปรับระบบตามแนวคิด R&D

Conclusion and Discussion

การพัฒนา Community–Integrated Telemedicine Care Model ผ่านการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและการปรับระบบเป็นวงรอบ ทำให้ได้รูปแบบการดูแลผู้ป่วยโรคไม่ติดต่อเรื้อรังที่เชื่อมโรงพยาบาลกับเครือข่ายชุมชนผ่านกลไกคณะกรรมการพัฒนาคุณภาพชีวิตระดับอำเภอคลองเขื่อน เมื่อประเมินในบริการจริง รูปแบบมีความเป็นไปได้ในการใช้กับผู้ป่วย T2DM/HT ที่อาการคงที่ โดยคงการควบคุมเบาหวานให้อยู่ในช่วงเป้าหมายรายบุคคล ลด SBP ในกลุ่ม HT–based cohort และลดภาระค่าเดินทาง ระยะเวลาในการไปรับบริการ และรายจ่ายของผู้ป่วย/ครัวเรือน ผู้รับบริการมีความพึงพอใจสูงและไม่พบเหตุการณ์ด้านความปลอดภัยตามนิยามที่กำหนดในช่วงติดตาม 6 เดือน การขยายผลควรคงองค์ประกอบสำคัญของรูปแบบ ได้แก่ assisted telemedicine, telepharmacy, quality control, patient identification และ safety/referral pathway และควรมีการประเมินระยะยาวในประชากรและบริบทที่กว้างขึ้น

Acknowledgements

ขอขอบคุณคณะกรรมการพัฒนาคุณภาพชีวิตระดับอำเภอคลองเขื่อน บุคลากรโรงพยาบาลคลองเขื่อน สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ผู้ป่วยและผู้ดูแลทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการพัฒนาและดำเนินระบบ

References

Choxi, H., VanDerSchaaf, H., Li, Y., & Morgan, E. (2022). Telehealth and the digital divide: Identifying potential care gaps in video visit use. *Journal of Medical Systems, 46*(9), 58.

Des Jarlais, D. C., Lyles, C., & Crepaz, N., TREND Group. (2004). Improving the reporting quality of nonrandomized evaluations of behavioral and public health interventions: The TREND statement. *American Journal of Public Health, 94*(3), 361–366.

Diabetes Association of Thailand, The Endocrine Society of Thailand, Department of Medical Services, Ministry of Public Health, & National Health Security Office. (2024). *Clinical practice guideline for diabetes 2023* (revised February 2024). (in Thai)

Hangaard, S., Laursen, S. H., Andersen, J. D., Kronborg, T., Vestergaard, P., Hejlesen, O., et al. (2023). The effectiveness of telemedicine solutions for the management of type 2 diabetes: A systematic review, meta–analysis, and meta–regression. *Journal of Diabetes Science and Technology, 17*(3), 794–825. https://doi.org/10.1177/19322968211064633

Khlong Khuean Hospital. (2026). *HOSxP NCD registry and Khlong Khuean District health service data*, 2026 [Unpublished administrative data]. Chachoengsao, Thailand.

Kruse, C. S., Krowski, N., Rodriguez, B., Tran, L., Vela, J., & Brooks, M. (2017). Telehealth and patient satisfaction: A systematic review and narrative analysis. *BMJ Open, 7*(8), e016242.

Ministry of Public Health Thailand. (2017). *eHealth strategy, Ministry of Public Health (2017–2026*). Nonthaburi, Thailand.

Ministry of Public Health Thailand. (2021*). Digital health strategy, Ministry of Public Health (2021–2025).* Nonthaburi, Thailand.

Sakima, A., Akagi, Y., Akasaki, Y., Fujii, T., Haze, T., Kawakami-Mori, F., et al. (2025). Effectiveness of digital health interventions for telemedicine/telehealth for managing blood pressure in adults: A systematic review and meta-analysis. *Hypertension Research, 48*(2), 478–491. https://doi.org/10.1038/s41440-024-01792-7

Şahin, E., Yavuz Veizi, B. G., & Naharci, M. I. (2024). Telemedicine interventions for older adults: A systematic review. *Journal of Telemedicine and Telecare, 30*(2), 305–319.

Snoswell, C. L., Taylor, M. L., Comans, T. A., Smith, A. C., Gray, L. C., & Caffery, L. J. (2020). Determining if telehealth can reduce health system costs: Scoping review. *Journal of Medical Internet Research, 22*(10), e17298.

Thai Hypertension Society. (2024). *2024 Thai guidelines on the treatment of hypertension*. (in Thai)

Tong, A., Sainsbury, P., & Craig, J. (2007). Consolidated criteria for reporting qualitative research (COREQ): A 32-item checklist. *International Journal for Quality in Health Care, 19*(6), 349–357.

United Nations Development Programme, World Health Organization, Ministry of Public Health Thailand, & United Nations Interagency Task Force on NCDs. (2021). *Prevention and control of noncommunicable diseases in Thailand: The case for investment*. Bangkok, Thailand.

von Elm, E., Altman, D. G., Egger, M., et al. (2007). The STROBE statement: Guidelines for reporting observational studies. *The Lancet, 370*(9596), 1453–1457.

World Health Organization. (2025a). *Noncommunicable diseases.* Geneva, Switzerland.

World Health Organization. (2025b). *Global strategy on digital health 2020–2027.* Geneva, Switzerland.

World Health Organization Thailand. (n.d.). *Noncommunicable diseases: Health in all public policies for the prevention and control of NCDs*. Bangkok, Thailand.