

The implementation of telemedicine to reduce doctor visits in the social medicine clinic at Hatyai hospital

Wasin Kampeera

Department of social medicine, Hatyai hospital, Songkhla

Abstract

Background: The COVID-19 pandemic has led to widespread adoption of telemedicine as a means of reducing the risk of transmission of the virus. This paper examines the implementation of telemedicine in the social medicine clinic at Hatyai Hospital, which provides care for approximately 3,000 patients with chronic illnesses. **Objective:** The objective of this study is to evaluate the effectiveness of telemedicine in reducing the number of doctor visits among patients. **Method:** Data on doctor visits before and after the implementation of telemedicine were analyzed using process mining techniques. Frequency, mean, and percentage were calculated to assess the impact of telemedicine on doctor visits. **Result:** The study found a 9.96% reduction in doctor visits compared to the period before the implementation of telemedicine. The duration

of the visits was also reduced by 5 minutes per person, without a significant difference in clinical outcomes for patients with hypertension and diabetes. **Conclusion:** The implementation of telemedicine in the social medicine clinic at Hatyai Hospital successfully reduced the number of doctor visits and the duration of each visit. This technology has the potential to improve access to care and reduce healthcare costs, especially during times of public health emergencies like the COVID-19 pandemic.

Keywords: Telemedicine, COVID-19, Process mining, Healthcare technology

Received: 10 January 2023, Revised: 25 March 2023, Accepted: 1 May 2023

Correspondence: Wasin Kampeera, Department of social medicine, Hatyai hospital, 182 Rattakarn Road, Hatyai, Songkhla 90110, E-mail: wasin.kamp@gmail.com

การลดปริมาณผู้ป่วยในคลินิกเวชกรรมสังคม โรงพยาบาลหาดใหญ่ โดยใช้ระบบโทรเวชกรรม

วศิน คัมภีระ

กลุ่มงานเวชกรรมสังคม โรงพยาบาลหาดใหญ่ สงขลา

บทคัดย่อ

ที่มา: การแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา 2019 ทำให้เกิดมาตรการต่างๆ ในการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อ หนึ่งในมาตรการสำคัญคือ การลดการสัมผัส ระหว่างบุคคล คลินิกเวชกรรมสังคม โรงพยาบาลหาดใหญ่มีผู้ป่วยโรคเรื้อรังที่อยู่ในการดูแลต่อเนื่องประมาณ 3,000 คน ซึ่งเป็นผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูงหากติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 การใช้โทรเวชกรรม ทดแทนการเดินทางมาตรวจของผู้ป่วย นอกจากจะช่วยลดปริมาณของผู้เข้ารับบริการแล้วยังสามารถช่วยลดการแพร่กระจายเชื้อในช่วงการแพร่ระบาดครั้งนี้ด้วย

วัตถุประสงค์: ปริมาณผู้ป่วย และระยะเวลาที่ใช้ในการเข้ารับบริการลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการใช้โทรเวชกรรม

วิธีดำเนินงานวิจัย: วิเคราะห์ข้อมูลการเข้ารับบริการก่อนและหลังการใช้โทรเวชกรรมโดยใช้โปรแกรมประยุกต์ แสดงเป็นค่าจำนวน ความถี่ ค่าเฉลี่ย และร้อยละ

ผลลัพธ์: จำนวนผู้เข้ารับบริการลดลง 9.96% เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง ปี พ.ศ. 2562-2563 ใช้เวลาดูแลต่อเนื่อง

เวลาในกระบวนการน้อยลง 5 นาทีต่อคน โดยไม่พบความแตกต่างของผลลัพธ์การรักษาในผู้ป่วยกลุ่มความดันโลหิตสูง และเบาหวาน

สรุปผลการวิจัย: การใช้โทรเวชกรรมในคลินิกเวชกรรมสังคม โรงพยาบาลหาดใหญ่ สามารถช่วยลดการมาตรวจรักษา และระยะเวลาการรับบริการที่คลินิกเวชกรรมสังคมได้ การใช้โทรเวชกรรมสามารถเพิ่มการเข้าถึงบริการ และลดค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพ โดยเฉพาะในช่วงการแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา 2019

คำสำคัญ: โทรเวชกรรม, โควิด-19, ไวรัสโคโรนา 2019, วิเคราะห์ขั้นตอน, ระยะเวลาการให้บริการ

วันที่รับต้นฉบับ: 10 มกราคม 2566, วันที่แก้ไข: 25 มีนาคม 2566, วันที่ตอบรับ: 1 พฤษภาคม 2566

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กลุ่มงานเวชกรรมสังคม โรงพยาบาลหาดใหญ่ ให้บริการดูแลผู้ป่วยต่อเนื่อง โดยเฉพาะผู้ป่วยโรคเรื้อรังเช่น เบาหวาน ความดันโลหิตสูง เป็นต้น ลักษณะการให้บริการส่วนใหญ่เป็นการให้บริการตรวจรักษาแบบผู้ป่วยนอก และมีการติดตามนัดลงเยี่ยมประเมินอาการผู้ป่วยที่บ้านในกรณีที่เป็น มีคนไข้ในความดูแลซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มที่ต้องติดตามรักษาต่อเนื่องประมาณ 3,000 คน ในช่วงปลายปี พ.ศ. 2562 ได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ทำให้ต้องปฏิบัติตามมาตรการของทางกระทรวงสาธารณสุข เช่น การลดความแออัด การตรวจคัดกรองวัดสัญญาณชีพต่างๆ ที่เข้มงวดมากขึ้น นอกจากนี้ผู้ป่วยบางส่วนเกิดความกลัวการติดเชื้อหากต้องเข้ามารับบริการที่โรงพยาบาล เพราะโรงพยาบาลจัดเป็นสถานที่แออัด การให้บริการการตรวจรักษาแบบเดิมจึงได้

รับผลกระทบ จึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการให้บริการ โดยเน้นการลดการเข้ารับบริการ และลดความเสี่ยงของการติดเชื้อ เกิดเป็นการให้บริการการตรวจแบบใหม่เพื่อตอบสนองนโยบายต่อการควบคุมโรคในครั้งนั้น เป็นการใช้ระบบโทรเวชกรรมหรือการแพทย์ทางไกล (Telemedicine) ในการตรวจรักษาผู้ป่วยกลุ่มที่มีนัดรักษาต่อเนื่องโดยเฉพาะกลุ่มผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูง เพื่อลดการเดินทางมาตรวจรักษาที่โรงพยาบาล

1.2 วัตถุประสงค์งานวิจัย

- เปรียบเทียบจำนวนผู้รับบริการและระยะเวลาที่ใช้ก่อนและหลังการใช้ระบบโทรเวชกรรม
- เปรียบเทียบผลลัพธ์ของการดูแลรักษาผู้ป่วยที่เปลี่ยนมาใช้ระบบโทรเวชกรรม

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

ผู้ป่วยที่มีนัดหรือเข้ารับบริการในคลินิกเวชกรรมสังคม โรงพยาบาลหาดใหญ่ ระหว่างปี พ.ศ. 2562 – 2563

ผู้นิพนธ์ประสานงาน: วศิน คัมภีระ กลุ่มงานเวชกรรมสังคม โรงพยาบาลหาดใหญ่ 182 ถ.รัถการ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110 E-mail: wasin.kamp@gmail.com

2. แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดทฤษฎี

จัดทำกระบวนการในการดูแลผู้ป่วยเปรียบเทียบกับกระบวนการก่อนและหลังการใช้โทรเวชกรรม ดังรูปที่ 1 และ 2

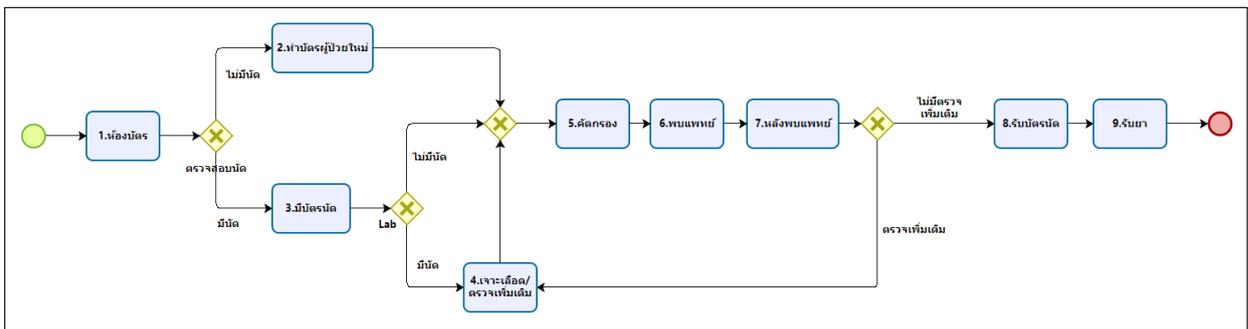
ระบบเดิมก่อนเริ่มใช้ระบบโทรเวชกรรม ผู้ป่วยต้องผ่านขั้นตอนดังรูปที่ 1 เริ่มจากยื่นยันตัวบุคคล สิทธิการตรวจรักษา ตรวจสอบนัดและดำเนินการตามคำสั่งส่งล่วงหน้า แล้วไปยังขั้นตอนต่อไปหลังจากนำระบบโทรเวชกรรมมาใช้ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีนัด และได้รับการวินิจฉัยด้วยโรคเบาหวาน หรือความดันโลหิตสูงตามเกณฑ์พยาบาลจะโทรศัพท์หาผู้ป่วยที่มีนัดล่วงหน้า เพื่อสอบถามอาการและสัญญาณชีพ(ถ้าทำได้) หากประเมินแล้วผู้ป่วยสามารถเข้า

เกณฑ์ไม่ต้องพบแพทย์ ให้แพทย์ดำเนินการสั่งยาให้แก่ผู้ป่วยล่วงหน้า ผู้ป่วยสามารถติดต่อรับยาที่ร้านยาหรือห้องจ่ายยาได้ทันที ดังรูปที่ 2 แต่หากจำเป็นต้องตรวจเลือดหรือพบแพทย์ให้ดำเนินการมาพบแพทย์ตามขั้นตอนปกติ

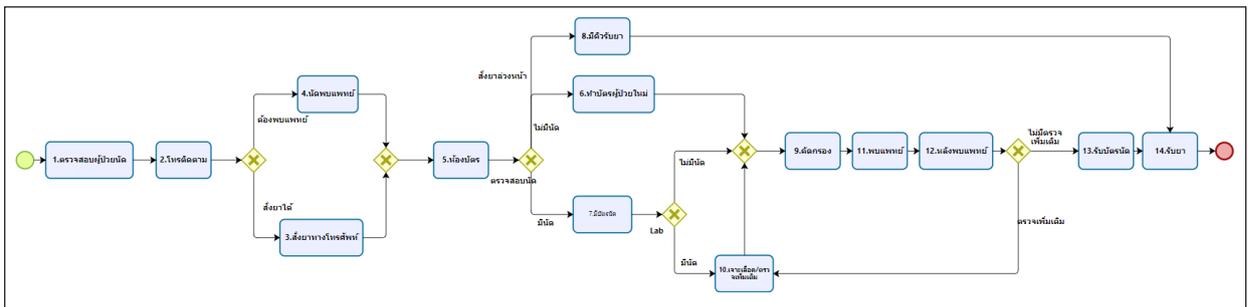
จากแผนภาพกระบวนการพบว่า มีกระบวนการในการทำงานที่มากขึ้น แต่ลดกระบวนการการเข้ารับบริการของผู้ป่วยลง ซึ่งน่าจะสามารถลดการมาโรงพยาบาลของผู้ป่วย และระยะเวลาที่ใช้ในระบบการตรวจรักษาได้

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019 หรืออีกชื่อเป็นทางการที่องค์การอนามัยโลกตั้งให้คือ COVID-19



รูปที่ 1 แผนภาพแสดงกระบวนการดูแลผู้ป่วยก่อนการใช้ระบบโทรเวชกรรม



รูปที่ 2 แผนภาพแสดงกระบวนการดูแลผู้ป่วยโดยใช้ระบบโทรเวชกรรม

โดยมีที่มาจากคำย่อในภาษาอังกฤษของคำว่าโคโรนา ไวรัส และดีซีส์ (Disease) รวมทั้งเลข “19” เป็นเลขที่แสดงถึงปีการระบาดครั้งแรก (2019) [1]

โคโรนาไวรัส (Coronavirus) เป็นไวรัสชนิด positive-stranded RNA (+ssRNA) มีลักษณะ ของหนามโปรตีน (spike) คล้ายมงกุฎ (crown-like) จากการแยกรหัสพันธุกรรมของไวรัสซึ่งเชื่อว่าเป็นสาเหตุของการเกิดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา -19 ในกลุ่มผู้ป่วยปอดอักเสบ (atypical pneumonia) ที่กลับจาก อู่ฮั่น (Wuhan) ประเทศจีน มีลักษณะ nucleotide ที่เหมือนกับค้างคาว (SARS-like-CoVZC21) 89% และเหมือนของมนุษย์ (SARS-CoV) 82% The International Committee on Taxonomy of Viruses. จึงตั้งชื่อไวรัสชนิดนี้ว่า SARS-CoV-2 และตั้งชื่อโรคที่เกิดจากไวรัส

ชนิดนี้ว่า โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือ โรคโควิด-19 (Coronavirus disease 2019; COVID-19) [2], [3]

จากการศึกษาต้นกำเนิด และการแพร่กระจายของไวรัสโคโรนา 2019 คาดว่า ไวรัสชนิดนี้มีต้นกำเนิดจากค้างคาว และแพร่เชื้อสู่มนุษย์ ผ่านทางสัตว์บางชนิด กลไกการติดเชื้อในมนุษย์เกิดจากการจับกับตัวรับที่ชื่อว่า angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2) ซึ่งพบได้ในทางเดินหายใจ มนุษย์ที่ได้รับเชื้อส่วนหนึ่งจะมีอาการทางระบบทางเดินหายใจ เช่น ไอ และจาม เป็นต้น ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของการแพร่กระจายเชื้อ จากคนสู่คนผ่านทางละอองฝอย (Droplet) ที่ปะปนมากับสารคัดหลั่งในทางเดินหายใจระหว่างที่มีการติดเชื้อ [4] อาการที่พบบ่อยที่เกิดจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัส 2019 คือ ไอ อ่อนเพลีย ท้องร่วง การรับรสชาติ และการได้กลิ่น

เปลี่ยนแปลงจากปกติ^[5] แม้ว่าอาการและความรุนแรงของโรคจะน้อยกว่ากลุ่มไวรัสที่มีลักษณะคล้ายกันเช่น SARS-CoV และ MERS-CoV แต่ SARS-CoV-2 มีอัตราการแพร่เชื้อที่สูงกว่า โดยเฉพาะในผู้ป่วยกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูง เช่น อายุมากกว่า 65 ปี และการมีโรคประจำตัว เช่น ความดันโลหิตสูง, เบาหวาน และโรคหัวใจหลอดเลือด เป็นต้น จะยิ่งทำให้มีความรุนแรงของการเกิดโรคจากการติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่รุนแรงมากขึ้น^[4]

การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เริ่มขึ้นในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 โดยพบครั้งแรกในนครอู่ฮั่น เมืองหลวงของมณฑลหูเป่ย์ สาธารณรัฐประชาชนจีน ในวันที่ 30 มกราคม 2563 องค์การอนามัยโลก (WHO) ได้ประกาศให้การระบาดนี้เป็นภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุขระหว่างประเทศ (Public Health Emergency of International Concern – PHEIC) ต่อมาได้พบผู้ป่วยยืนยันในหลายประเทศทั่วโลก จนกระทั่งวันที่ 11 มีนาคม 2563 องค์การอนามัยโลกประกาศโรค COVID-19 ระบาดใหญ่ (Coronavirus Pandemic) พบผู้ป่วยรายใหม่ทั่วโลกเพิ่มขึ้นวันละประมาณ 3,000 – 4,000 ราย มีผู้เสียชีวิตเพิ่มขึ้นวันละ 200 – 300 ราย อัตราการเสียชีวิตจากโรคประมาณร้อยละ 3.5^[6]

สำหรับประเทศไทย จากสถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ได้ระบาดไปทั่วโลก กรมควบคุมโรค ได้เปิดศูนย์ปฏิบัติการภาวะฉุกเฉิน (Emergency Operation Center: EOC) ตั้งแต่วันที่ 4 มกราคม 2563 พบผู้ติดเชื้อรายแรกเป็นนักท่องเที่ยวจีนที่เดินทางเข้าประเทศไทยเมื่อวันที่ 12 มกราคม 2563 และวันที่ 31 มกราคม 2563 พบรายงานผู้ป่วยชาวไทยรายแรก อาชีพขับรถแท็กซี่ ไม่เคยเดินทางไปต่างประเทศ แต่มีประวัติขับรถแท็กซี่ให้บริการกับผู้ป่วยชาวจีน ในระยะต่อมาจำนวนผู้ป่วยได้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง กระทรวงสาธารณสุขจึงได้ออกประกาศใน ราชกิจจานุเบกษาโดยมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม 2563 กำหนดให้โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือ COVID-19 เป็นโรคติดต่ออันตราย ลำดับที่ 14 ตามพระราชบัญญัติโรคติดต่อ พ.ศ. 2558 นอกจากนี้ยังออกมาตรการต่างๆ เช่น การสวมใส่หน้ากากอนามัย, ลดการเดินทางโดยไม่จำเป็น ล้างมือบ่อยๆ หลีกเลี่ยงสถานที่เสี่ยงที่มีคนรวมกันอยู่อย่างแออัด^{[6][7]}

โทรเวช หรือ การแพทย์ทางไกล (telemedicine) ตามความหมายของประกาศแพทยสภา ที่ 54/2564 เรื่อง “แนวทางปฏิบัติการแพทย์ทางไกลหรือโทรเวช (telemedicine) และคลินิกออนไลน์” ให้ความหมายไว้ว่า เป็นการส่งผ่านหรือการสื่อสารเนื้อหาทางการแพทย์แผนปัจจุบันโดยผู้ประกอบวิชาชีพเวชกรรมทั้งจากสถานพยาบาลภาครัฐและ/หรือเอกชนจากสถานที่หนึ่งไปยังอีกสถานที่หนึ่งโดยอาศัยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้การปรึกษา คำแนะนำแก่ผู้ประกอบวิชาชีพเวชกรรม หรือบุคคลอื่นใด เพื่อดำเนินการทางการแพทย์ในกรอบแห่งความรู้ทางวิชาชีพเวชกรรม^[8] โดยใช้แนวคิดที่จะช่วยในบริการการตรวจรักษา เช่น การจัดการกลุ่มผู้ป่วยเรื้อรัง, การรักษาทางไกล และการสั่งยาเป็นต้น^[9] ใช้นวัตกรรมด้านเทคโนโลยี เช่นการใช้สื่อสังคมออนไลน์ ในการ

นัดตรวจผู้ป่วย หรือให้คำปรึกษา, การปรึกษาแพทย์ผู้เชี่ยวชาญในผู้ป่วยที่จำเป็นต้องได้รับการส่งต่อ โดยไม่จำเป็นต้องให้ผู้ป่วยเดินทางไปพบแพทย์เฉพาะทาง^{[9], [10]} การติดตามผู้ป่วยผ่านระบบอัตโนมัติ เช่น การวัดสัญญาณชีพโดยใช้อุปกรณ์รับสัญญาณเพื่อส่งต่อมาที่ศูนย์ข้อมูลในการติดตามผู้ป่วยอย่างต่อเนื่อง^[11]

ประโยชน์ของการใช้ระบบโทรเวชกรรมในผู้ป่วยกลุ่มเรื้อรัง เช่น กลุ่มโรคผู้ป่วยหัวใจและหลอดเลือดสามารถใช้ทดแทนการตรวจปกติ ลดการมาโรงพยาบาล และการใช้เครื่องมือในการตรวจโดยไม่จำเป็นต้องได้^[12] อีกทั้งยังสามารถเพิ่มคุณภาพชีวิตในผู้สูงอายุโดยผู้สูงอายุสามารถจัดการสุขภาพของตัวเองได้ และสามารถไปพบแพทย์ได้ในกรณีที่เกิดเหตุการณ์ไม่ปกติ^[11] นอกจากประโยชน์ต่อตัวผู้ป่วยแล้วการใช้ระบบโทรเวชกรรมยังมีประโยชน์ในด้านอื่นๆ อีกหลายด้าน เช่น ในด้านโรงพยาบาล สามารถลดการเข้ารับการรักษาของผู้ป่วย มีจำนวนเตียงมากขึ้น ลดภาระค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล^[11] ในด้านสิ่งแวดล้อมสามารถลดผลกระทบต่อมลภาวะทางอากาศในทางอ้อมซึ่งเกิดจากการเดินทางเข้ารับการรักษา สามารถลดปริมาณการใช้น้ำมันในการเดินทาง ลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ และซัลเฟอร์ออกไซด์^[10]

การใช้โทรเวชกรรมในการดูแลผู้ป่วย เป็นการเปลี่ยนแปลงวิธีการดูแลผู้ป่วยจากวิธีแบบดั้งเดิม ซึ่งผู้ป่วยและแพทย์จำเป็นต้องพบหน้า พูดคุยต่อกันและกัน ทำให้เกิดอุปสรรคต่างๆ มากมายในการเปลี่ยนแปลง เช่น การเปิดเผยข้อมูลส่วนตัว การวินิจฉัยโรคผิดพลาด การได้รับข้อมูลผิดพลาด และความซับซ้อนของการให้บริการที่มากขึ้น เป็นต้น^[9] นอกจากอุปสรรคโดยทั่วไปแล้วการศึกษาในประเทศไทย พบ 5 ปัจจัยสำคัญของการอุปสรรคต่อการให้บริการโทรเวชกรรม คือ บริบทและวัฒนธรรมขององค์กร, ความจำเป็นและความต้องการของผู้ใช้บริการ, ความซับซ้อนของระบบ, กรอบของท้องถิ่นที่มีส่วนช่วยในการสนับสนุน และแนวโน้มประสิทธิภาพเชิงประจักษ์^[11] ในด้านจริยธรรมการใช้โทรเวชกรรมในการดูแลผู้ป่วยทดแทนการดูแลผู้ป่วยปกติแบบดั้งเดิมถูกกล่าวถึงเป็นอย่างมากโดยเฉพาะประเทศไทยช่วงที่มีการนำมาใช้อย่างแพร่หลายทดแทนการดูแลแบบดั้งเดิมเนื่องมาจากสถานการณ์การระบาดของโคโรนาไวรัส 2019 เพื่อลดการเดินทาง และการแพร่กระจายเชื้อ เกิดคำถามขึ้นมาตรฐานการรักษาจำเป็นต้องมีการออกประกาศแพทยสภาที่ 54/2563 เรื่องแนวทางปฏิบัติการแพทย์ทางไกลหรือโทรเวช (telemedicine) และคลินิกออนไลน์ เมื่อวันที่ 9 กรกฎาคม 2563^{[8], [13]} เพื่อให้มีแนวทางปฏิบัติที่ชัดเจน

จากประสบการณ์ใช้โทรเวชกรรมของประเทศอินเดียในช่วงการแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา 2019 พบอุปสรรคและข้อจำกัดมากมาย เช่น การรักษาความลับของผู้ป่วย การปกป้องข้อมูลความต้องการพื้นฐานทั้งด้านโครงสร้าง และอุปกรณ์ทางเทคโนโลยี และการแปลผลการตรวจรักษาเป็นต้น ในส่วนของประโยชน์ที่ได้จากการใช้โทรเวชกรรมพบว่า สามารถช่วยในการดูแลผู้ป่วยโรคเรื้อรังต่างๆ ในช่วงเวลาของการแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา 2019

ซึ่งมีมาตรการเว้นระยะทางสังคม (Social distancing) โดยให้การดูแลแบบรายบุคคลลดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อจากการเข้ารับบริการในรูปแบบปกติดั้งเดิม มีผลลัพธ์การดูแลโรคไม่ต่างจากเดิม สามารถช่วยการดูแลจิตใจ สอนการดูแลผู้ป่วยให้แก่ผู้ดูแลในกลุ่ม เด็ก และผู้สูงอายุ ประโยชน์สำคัญอีกด้านหนึ่งในช่วงการแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา 2019 คือ ลดปริมาณผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลระดับทุติยภูมิ ซึ่งมีภาระงานด้านการดูแลผู้ติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่เพิ่มมากขึ้น [14]

ด้านทัศนคติและความคิดเห็นของการใช้โทรเวชกรรมเมื่อเปรียบเทียบกับ การตรวจรักษาแบบดั้งเดิมพบว่าแพทย์พบว่าต้องปรับทัศนคติและใช้วิธีการตามา เนื่องจากผู้ป่วยจะพูดคุยด้วยลดลง โดยให้ความเห็นว่าน่าจะเกิดจากระยะห่างทางความสัมพันธ์จากการใช้โทรเวชกรรม [15] และจากการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับทัศนคติในมุมมองของผู้ป่วย โดยเฉพาะในกลุ่มที่อาศัยในชุมชนชนบทพบว่า ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง เพิ่มความสะดวกในเข้าถึงการรักษา แต่ยังไม่แน่ใจว่าสามารถที่จะทดแทนการตรวจรักษาแบบดั้งเดิมได้หรือไม่ [16]

3. วิธีดำเนินงานวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ป่วยที่เข้ารับบริการกลุ่มงานเวชกรรมสังคมโรงพยาบาลหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2561 – 30 กันยายน 2563 (ตามปีงบประมาณ)

3.2 การดำเนินการทดลอง

การศึกษาเชิงพรรณนา (Descriptive study) ลักษณะการศึกษาแบบตัดขวาง (Cross-sectional study)

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เนื่องจากการวิเคราะห์ข้อมูลเก่า จึงใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลโรงพยาบาลหาดใหญ่ ในการรวบรวมข้อมูลโดยใช้ภาษา (Structured Query Language) SQL ใช้เลือกข้อมูลที่เป็นในกาวิเคราะห์ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2561 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2563 (รูปที่ 3)

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลดิบที่ได้ (Raw data) มีความไม่สมบูรณ์ เช่น การลงข้อมูลไม่ครบ การลงข้อมูลผิดพลาด เป็นต้น

ใช้โปรแกรม Visual Studio Code, ภาษา Python v.3.9 และ Package ต่าง ในการจัดการข้อมูล เช่น pandas v. 1.4.4 และ numpy v. 1.21.5 โดยการแบ่งข้อมูลเบื้องต้น เป็นสองช่วงคือ ก่อนและหลังการใช้ระบบโทรเวชกรรม แบ่งตามวันที่เข้ารับบริการคือข้อมูลก่อนวันที่ 1 ตุลาคม 2562 ถูกตีความว่าเป็นข้อมูลของการให้บริการก่อนการใช้ระบบโทรเวชกรรม และข้อมูลตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2562 ตีความว่าเป็นข้อมูลของการให้บริการหลังการใช้ระบบโทรเวชกรรม

ลบข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง และเป็นค่าว่างออก ยกเว้นข้อมูลค่าความดันโลหิต ใช้ระบบแทนที่ด้วยค่าเฉลี่ยของผู้รับบริการในป็นั้นๆ

ทำการสร้างภาพ Process mining ผ่านโปรแกรม Apromore CE v.7.15 และ Package seaborn v. 0.12.1 สร้างกราฟแสดง

ผลข้อมูล และ Package pinguin version 0.5.2 ประมวลผลค่าทางสถิติ เช่น t-test, Mann-Whitney U test, Wilcoxon signed-rank test เป็นต้น

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

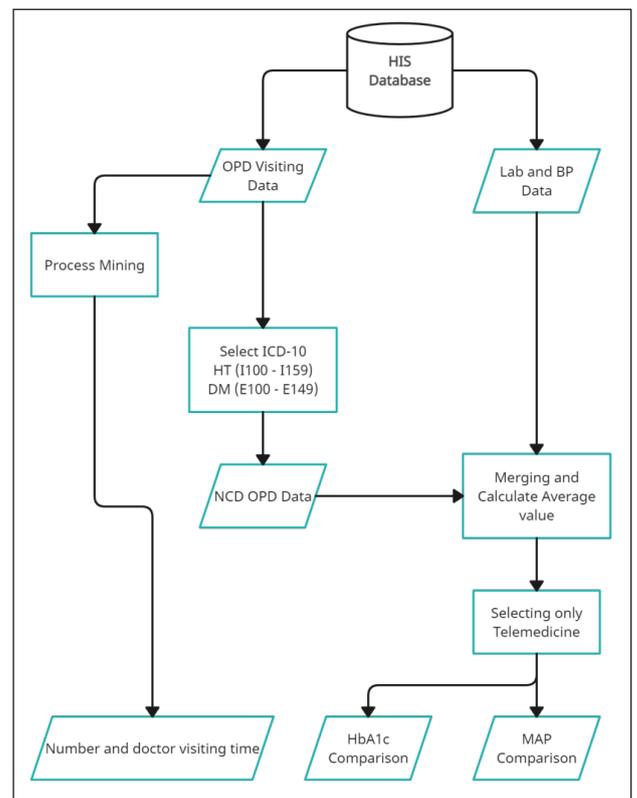
สถิติเชิงพรรณนาสำหรับข้อมูลไม่ต่อเนื่องใช้การแจกแจงความถี่ (frequency) และ ร้อยละ (percentage) สำหรับข้อมูลต่อเนื่องพิจารณาตามรูปแบบการกระจายของข้อมูล ข้อมูลที่มีการกระจายตัวแบบปกติ ใช้สถิติค่าเฉลี่ย (mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ข้อมูลที่มีการกระจายตัวแบบไม่ปกติ ใช้สถิติค่ามัธยฐาน (median) และค่าพิสัยควอไทล์ (interquartile range)

สถิติเชิงอนุมาน ใช้หาค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่สนใจสองกลุ่ม กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ แยกตามรูปแบบการกระจายของข้อมูล ข้อมูลที่มีการกระจายตัวแบบปกติใช้ t-test ข้อมูลที่มีการกระจายตัวแบบไม่ปกติใช้ Mann-Whitney U test หรือ Wilcoxon signed-rank test

4. ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากระบบการเก็บข้อมูลของโรงพยาบาลหาดใหญ่สามารถแบ่งขั้นตอนการรับบริการเป็นแต่ละกระบวนการได้ตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 “ห้องบัตร” (reg) ผู้เข้ารับบริการจะต้องยื่นเอกสาร เช่น บัตรประชาชน หรือบัตรนัด ที่บริเวณจุดลงทะเบียนเพื่อตรวจสอบสิทธิการรักษา และลงทะเบียน



รูปที่ 3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้เข้ารับบริการเข้าสู่ระบบการตรวจ ประทับเวลา (timestamp) ณ จุด “ห้องบัตร” จะประทับเวลาเมื่อลงข้อมูลเสร็จสิ้น ถือเป็น จุด Start Event

ขั้นตอนที่ 2 “คัดกรอง” (screen) ผู้เข้ารับบริการจะได้รับการตรวจคัดกรองสัญญาณชีพ เช่น การวัดความดันโลหิต ชีพจร ความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือด และอุณหภูมิร่างกาย เป็นต้น ได้รับการซักประวัติเบื้องต้น หากมีกรณีที่ต้องตรวจทางห้องปฏิบัติการที่แพทย์สั่งล่วงหน้า จะได้รับการตรวจหลังจากจุดคัดกรองก่อนจะไปรอเรียกเพื่อเข้าพบแพทย์

ขั้นตอนที่ 3 “ตรวจ” (doctor) ผู้เข้ารับบริการได้รับการตรวจโดยแพทย์ เมื่อเสร็จสิ้นจากขั้นตอนนี้จะเข้าสู่ขั้นตอนถัดไป

ขั้นตอนที่ 4 “เสร็จ” (finished) ผู้เข้ารับบริการได้รับการตรวจโดยแพทย์เสร็จสิ้น

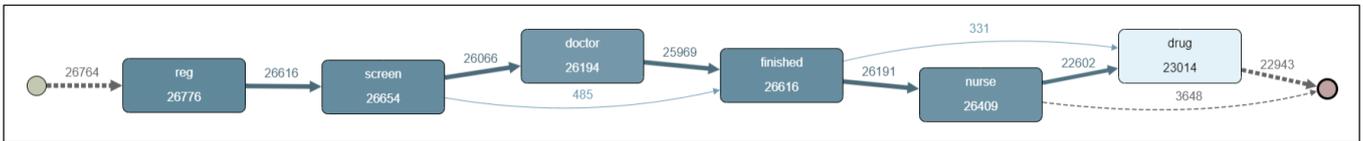
ขั้นตอนที่ 5 “หลังพบแพทย์” (nurse) ผู้เข้ารับบริการที่ได้รับการตรวจจากแพทย์ หรือมาจากการตรวจทางห้องปฏิบัติการล่วงหน้า จะได้รับการบริการจากจุดหลังพบแพทย์ โดยเจ้าหน้าที่จะตรวจสอบว่าแพทย์มีการตรวจเพิ่มเติมหรือไม่ หากมีจะให้ผู้เข้ารับบริการไปตามจุดบริการนั้นๆ แต่หากไม่มี จะให้คำแนะนำและทำเอกสารหลังพบแพทย์ ก่อนจะเข้าสู่จุดบริการถัดไป

ขั้นตอนที่ 6 “ห้องยา” (drug) ผู้เข้ารับบริการจะต้องติดต่อที่ห้องการเงิน (กรณีมีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม) หลังจากนั้นรอเรียกรับยาตามลำดับคิว เมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนนี้เป็นอันสิ้นสุดกระบวนการตรวจรักษาที่คลินิกเวชกรรมสังคมโรงพยาบาลหาดใหญ่

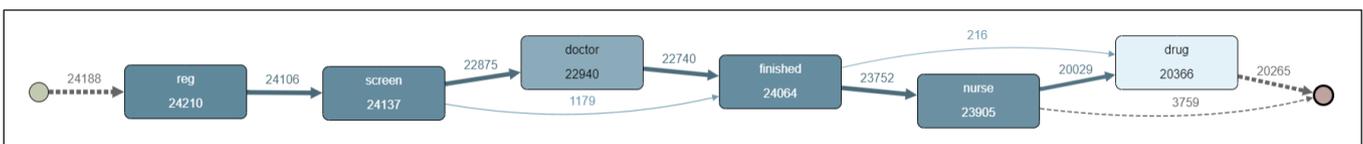
ผลการวิเคราะห์กระบวนการโดยใช้ข้อมูลจริงทดลองสร้างกระบวนการได้ดังรูปที่ 4 และ 5 และระยะเวลาการให้บริการแสดงดังรูปที่ 6

เมื่อทำการแบ่งกลุ่มเพื่อเปรียบเทียบระยะเวลา และผลการรักษาในโรคความดันโลหิตสูง และเบาหวานสำหรับผู้ป่วยที่ได้รับการบริการตามปกติในปี พ.ศ. 2562 และเปลี่ยนมาเป็นระบบโทรเวชกรรมในปี พ.ศ. 2563 เปรียบเทียบระยะเวลาการเข้ารับบริการแสดงดังรูปที่ 7

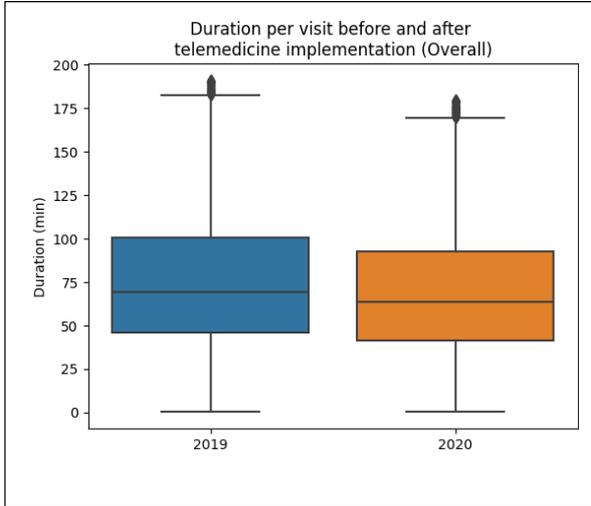
ผลลัพธ์การดูแลรักษาผู้ป่วยกลุ่มความดันโลหิตสูงใช้ค่าเฉลี่ยปีนั้นๆ ของ Mean arterial blood pressure (MAP) และ Systolic blood pressure (SBP) ในผู้ป่วยแต่ละคน ผู้ป่วยกลุ่มเบาหวานใช้ค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือด (HbA1c) ปีนั้นๆ ของผู้ป่วยแต่ละคน เปรียบเทียบก่อนและหลังการใช้ระบบโทรเวชกรรม (ตารางที่ 1)



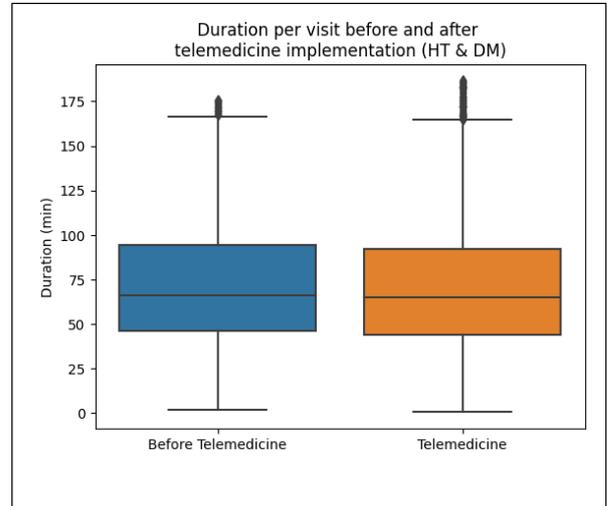
รูปที่ 4 กระบวนการให้บริการในปี พ.ศ. 2562



รูปที่ 5 กระบวนการให้บริการในปี พ.ศ. 2563



รูปที่ 6 เปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในระบบก่อนและหลังการให้บริการโทรเวชกรรม



รูปที่ 7 เปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในระบบเฉพาะผู้ป่วยที่เปลี่ยนมารับบริการโทรเวชกรรม

5. อภิปรายผลและข้อเสนอนะ

5.1 อภิปรายผล

จำนวนครั้งการเข้ารับบริการที่คลินิกเวชกรรมสังคมโรงพยาบาลหาดใหญ่มีปริมาณลดลงคิดเป็นร้อยละ 9.96 เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง ปี พ.ศ. 2562 (ก่อนเกิดการแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา 2019) และปี พ.ศ. 2563 ระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการเข้ารับบริการลดลง 5 นาทีต่อคน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$, Mann-Whitney U test) ปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงน่าจะเกิดจากการใช้ระบบโทรเวชกรรมในการโทรติดตามผู้ป่วยก่อนนัดเพื่อสั่งการรักษาในกรณีผู้ป่วยไม่จำเป็นต้องเข้ารับบริการทำให้ผู้ป่วยที่เข้ารับบริการมีปริมาณลดลง และในส่วนของกระบวนการให้บริการ เมื่อพิจารณาจากการนำข้อมูลมาวิเคราะห์กระบวนการตามรูปที่ 4 และ 5 นั้น พบว่า มีผู้ป่วยบางส่วนที่ไม่จำเป็นต้องเข้าพบแพทย์ สามารถที่จะมาตามระบบการคัดกรอง และผ่านไปยังส่วนหลังพบแพทย์เพื่อเข้าสู่กระบวนการรักษาได้มากขึ้นเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2562 ที่มีจำนวน 485 ครั้งคิดเป็นร้อยละ 1.81 ของจำนวนการให้บริการทั้งหมด เป็น 1179 ครั้งคิดเป็นร้อยละ 4.87 ในปี พ.ศ. 2563 มีส่วนให้ระยะเวลาเฉลี่ยในระบบลดลงได้ แต่สาเหตุที่ระยะเวลาเฉลี่ยลดลงจากเดิมไม่มากอาจจะเป็นสาเหตุจากการปรับระบบบริการ โดยลดจำนวนแพทย์ที่ให้การตรวจรักษาจากเดิมจะมีแพทย์ประจำอยู่ห้องตรวจประมาณ 5-7 คนต่อ 3 ชั่วโมงเหลือเพียง 1-2 คน ต่อ 3 ชั่วโมง เนื่องจากต้องใช้แพทย์ไปดูแลผู้ป่วยที่ติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 อีกทั้งมาตรการต่างๆ ที่เกิดจากทางภาครัฐที่ต้องการจะลดการแพร่กระจายเชื้อ เช่น การชกประวัติความเสี่ยงในการสัมผัสโรค การตรวจวัดสัญญาณชีพ การเว้นระยะห่าง^[7] เป็นต้น

เมื่อวิเคราะห์เฉพาะกลุ่มเป้าหมายที่เป็นกลุ่มผู้ป่วยความดันโลหิตสูง หรือเบาหวานที่ได้รับบริการโทรเวชกรรมในปี 2563 เปรียบเทียบกับการมารับบริการปกติในปี 2562 มีจำนวนทั้งสิ้น 896 คน คิดเป็นร้อยละ พบว่ามีจำนวนครั้งการมารับบริการลดลงร้อยละ 16.34 และระยะเวลาลดลง 1 นาทีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.008$, Mann-Whitney U test) การใช้โทรเวชกรรมในผู้ป่วยกลุ่มนี้จะช่วยลดจำนวนครั้งการเข้ารับบริการลงได้แต่ส่วนของระยะเวลาการเข้ารับบริการอาจจะลดได้เพียงเล็กน้อย

ผลลัพธ์การรักษากลุ่มโรคความดันโลหิตสูง

ประเมินผลลัพธ์การรักษาโดยใช้ค่า Mean arterial blood pressure (MAP) และค่า Systolic blood pressure (SBP) เนื่องจากเป็นค่าที่สามารถพยากรณ์ Cardiovascular risk ได้ดี โดยเฉพาะค่า Systolic blood pressure จะสามารถประเมิน Cardiovascular risk ได้ดีกว่าในกลุ่มผู้ป่วยผู้สูงอายุ^{[17][18][19]}

เปรียบเทียบผลลัพธ์การรักษาในผู้ป่วยกลุ่มความดันโลหิตสูงที่ได้รับการรักษาเปลี่ยนไปเป็นระบบโทรเวชกรรมในปี พ.ศ. 2563 จำนวน 833 คน พบว่าค่ากลางความดันโลหิต MAP ลดลงหลังจากเปลี่ยนมาใช้ระบบโทรเวชกรรมร้อยละ 1.13 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$, Wilcoxon signed-rank test) และในส่วนของค่าเฉลี่ยความดันโลหิต SBP ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.168$, Paired t-test)

ผลลัพธ์การรักษากลุ่มโรคเบาหวาน

เปรียบเทียบผลลัพธ์การรักษาในผู้ป่วยกลุ่มเบาหวานที่ได้รับการรักษาเปลี่ยนไปเป็นระบบโทรเวชกรรมในปี พ.ศ. 2563 จำนวน 221 คน พบว่าค่ากลางของระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือด (HbA1c) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.841$, Wilcoxon signed-rank test)

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลก่อนและหลังการให้บริการโทรเวชกรรม

	ก่อนโทรเวชกรรม	หลังโทรเวชกรรม	
ผู้เข้ารับบริการทั้งหมด (คน)	8,731	8,350	ลดลง 4.37 %
-จำนวนครั้งที่ผู้ป่วยเข้ารับบริการ (ครั้ง)	25,899	23,319	ลดลง 9.96 %
-ระยะเวลาเฉลี่ยต่อจำนวนครั้งการรับบริการ (นาที)	68.88	63.47	< 0.001
	(Median) IQR	(Median) IQR	(p-value)
	(45.68 – 100.18)	(41.03 – 92.28)	Mann-U test
ผู้ที่ถูกเปลี่ยนมาใช้บริการโทรเวชกรรม (896 คน)			
-จำนวนครั้งการเข้ารับบริการ (ครั้ง)	4,097	3,427	ลดลง 16.34 %
-ระยะเวลาเฉลี่ยต่อจำนวนครั้งการรับบริการ (นาที)	66.00	64.82	0.008
	(Median) IQR	(Median) IQR	(p-value)
	(46.10 – 94.38)	(43.53 – 91.95)	Wilcoxon test
ผลลัพธ์การรักษาผู้ที่ถูกเปลี่ยนมาใช้บริการโทรเวชกรรม			
กลุ่มความดันโลหิตสูง (833 คน)			
-Mean arterial blood pressure (mmHg)	95.28	94.20	< 0.001
	(Median) IQR	(Median) IQR	(p-value)
	(89.50 – 100.45)	(88.63 – 99.46)	Wilcoxon test
-Systolic blood pressure (mmHg)	135.36	134.87	0.168
	(Mean)	(Mean)	(p-value)
	Std 9.356	Std 8.539	Paired t-test
กลุ่มเบาหวาน (221 คน)			
-HbA1c (%)	7.60	7.55	0.841
	(Median) IQR	(Median) IQR	(p-value)
	(6.50 – 8.10)	(6.50 – 8.30)	Wilcoxon test

IQR = Interquartile range, Std. = Standard deviation, HbA1c = Hemoglobin A1c

Mann-U test = Mann-Whitney U test, Wilcoxon test = Wilcoxon signed-rank test

จากผลลัพธ์การรักษายเปรียบเทียบเฉพาะกลุ่มที่ได้รับการตรวจเปลี่ยนจากการตรวจแบบปกติ เป็นระบบโทรเวชกรรมในผู้ป่วยกลุ่มโรคความดันโลหิตสูง และเบาหวาน ไม่พบความแตกต่างหรือมีความแตกต่างเพียงเล็กน้อยของผลลัพธ์การรักษา เป็นข้อมูลช่วยสนับสนุนว่าการเปลี่ยนมาใช้ระบบโทรเวชกรรมไม่ได้ทำให้ผลการรักษาเปลี่ยนแปลงไป แต่มีประโยชน์สามารถลดระยะเวลาการรับบริการ และจำนวนครั้งการมารับบริการลง สอดคล้องกับงานวิจัยที่เคยมีการศึกษามาก่อนเช่น การศึกษาในประเทศอินเดีย ขณะที่มีการระบาดของโคโรนาไวรัส 2019 ของ N.Agarwal และคณะที่พบว่าประโยชน์ในการลดการเข้ารับบริการของผู้ป่วย แต่ไม่สามารถทดแทนการเข้ารับบริการตรวจแบบปกติได้^[14] A.Eikbuli และคณะพบว่าการใช้ระบบโทรเวชกรรมสามารถช่วยลดอัตราการติดเชื้อของผู้ให้บริการ และแนะนำให้ใช้ระบบโทรเวชกรรมร่วมกับการตรวจตามปกติเพื่อพัฒนาการให้บริการ^[20] และจากการศึกษาของ G.Perrone และคณะพบว่าสามารถช่วยในการจัดการโรคเรื้อรัง เช่น เบาหวาน ความดันโลหิตสูง และโรคปอดเรื้อรัง โดยช่วยให้การรักษาต่อเนื่องในสภาวะที่มีการแพร่ระบาดของโคโรนาไวรัส 2019 และยังคงแนะนำให้มีระบบโทรเวชกรรมต่อไปหลังจากจากพ้นการแพร่ระบาดของโคโรนาไวรัส 2019^[21]

ประโยชน์โดยตรงของการลดการมาโรงพยาบาลในสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา 2019 สำหรับผู้ป่วยกลุ่มที่มีโรคประจำตัว หรือกลุ่มเสี่ยง คือ ลดโอกาสการรับเชื้อไวรัส^[14] ลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคที่จะรุนแรง^[4] นอกจากนี้การประยุกต์ใช้ระบบโทรเวชกรรมในการรักษาร่วมกับมาตรการการส่งยาทางระบบขนส่งยังช่วยให้ผู้ป่วยเข้าถึงการดูแลรักษาโดยแพทย์และได้รับยารักษาโรคเช่นเดียวกับการมาโรงพยาบาล^[12]

ข้อจำกัด

เนื่องจากงานวิจัยฉบับนี้เป็นกรนำข้อมูลย้อนหลังมาวิเคราะห์ และเป็นช่วงที่เกิดเหตุการณ์การระบาดของไวรัสโคโรนา ทำให้เกิดข้อจำกัดได้หลายๆ ด้าน เช่น

1. **ข้อมูล** ตรวจสอบพบว่าข้อมูลจำนวนหนึ่ง ไม่ถูกต้อง หรือไม่นับทักข้อมูล จึงไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้

2. **การให้บริการโทรเวชกรรม** จากการสอบถามผู้เคยปฏิบัติงาน และให้บริการระบบโทรเวชกรรมในช่วงแรกนั้น เป็นการปฏิบัติตามมาตรการ ไม่มีระบบรองรับที่เป็นขั้นตอนชัดเจน การบันทึกข้อมูลมีบางส่วนไม่สมบูรณ์ ผู้ป่วยไม่สามารถเลือกการเข้ารับบริการได้ แต่ผู้ให้บริการเป็นผู้ติดต่อไปเพียงฝ่ายเดียว อาจจะทำให้เกิดความลำเอียง (bias) ในผลการวิเคราะห์ข้อมูล

3. **รูปแบบการให้บริการตรวจรักษา** จากเหตุการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อโคโรนาไวรัส 2019 ทำให้เกิดมาตรการในการลดจำนวนผู้ป่วย ส่งผลต่อจำนวนผู้ป่วยที่ลดลง ซึ่งอาจจะไม่ได้เกิดจากการใช้ระบบโทรเวชกรรมเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อการให้บริการผู้ป่วยที่เปลี่ยนแปลงไป ไม่สามารถคาดเดา

ได้ว่าจะใช้เวลามากขึ้นหรือลดลง เช่น ความกลัวต่อการติดเชื้อของผู้ป่วย และผู้ให้บริการ การตรวจร่างกายที่ลดลง อาจส่งผลให้ใช้เวลาแต่ละจุดบริการลดลง ในทางตรงกันข้าม การตรวจคัดกรอง และซักประวัติหาความเสี่ยงที่มากขึ้น จำนวนเจ้าหน้าที่ที่ลดลงในแต่ละจุดบริการ ส่งผลต่อระยะเวลาการให้บริการที่นานมากขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาพบว่ากรนำระบบโทรเวชกรรมไปใช้ในการดูแลผู้ป่วยสามารถลดการเข้ารับบริการตรวจ และระยะเวลาการตรวจลงได้ โดยไม่มีผลต่อผลลัพธ์การรักษาเฉพาะโรค อย่างไรก็ตามงานวิจัยฉบับนี้ยังมีข้อควรระวังในการนำไปใช้ตามข้อจำกัดที่ได้กล่าวถึงข้างต้น

สำหรับการนำไปศึกษาต่อเพิ่มเติมด้านระบบโทรเวชกรรม ผู้วิจัยมีความเห็นว่าควรมีการออกแบบงานวิจัยที่มีระยะเวลาการติดตามที่ยาวนานขึ้นสำหรับกลุ่มผู้ป่วยโรคเรื้อรัง และการวิจัยเชิงเปรียบเทียบที่ชัดเจน มีการเก็บข้อมูลให้เหมาะสม ถูกต้องครบถ้วน และวิเคราะห์ภายใต้บริบทหรือสถานการณ์ที่เหมาะสม เพื่อลดความคลาดเคลื่อนจากผลการวิจัยต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] "อนามัยโลกตั้งชื่อ 'โควิด-19' ให้โรคทางเดินหายใจจากไวรัสสายพันธุ์ใหม่," BBC News ไทย. Accessed: Aug.16,2022. [Online]. Available: <https://www.bbc.com/thai/features-51473472>
- [2] M. Cascella, M. Rajnik, A. Aleem, S. C. Dulebohn, and R. Di Napoli, "Features, Evaluation, and Treatment of Coronavirus (COVID-19)," in StatPearls, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2022. Accessed: Aug 16 2022. [Online]. Available: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554776/>
- [3] R. Lu et al., "Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding," *The Lancet*, vol. 395, no. 10224, pp.565–574, Feb.2020, doi:10.1016/S01406736(20)30251-8.
- [4] L. Kirubananthan, R. Illuri, R. Rajendran, and P. R. Chandrasekaran, "Mechanism and transmission routes of COVID-19," *Environmental and Health Management of Novel Coronavirus Disease (COVID-19)*, pp. 65–88, 2021, doi: 10.1016/B978-0-323-85780-2.00013-5.
- [5] A. Çallca Utku, G. Budak, O. Karabay, E. Gü çlü ,H. D. Okan, and A.Vatan, "Main symptoms in patients presenting in the COVID-19 period," *Scott Med J*, vol 65, no. 4, pp.127–132, Nov. 2020, doi: 10.1177/0036933020949253.
- [6] "2017420210820025238.pdf." Accessed: Aug. 16, 2022. [Online]. Available: <https://ddc.moph.go.th/uploads/files/2017420210820025238.pdf>
- [7] "บทความ สถานการณ์โรคติดเชื้อโคโรนาไวรัส 2019.pdf." Accessed: Aug.16,2022.[Online].Available:https://udch.go.th/uploads/doc/covid-19/บทความ_สถานการณ์โรคติดเชื้อโคโรนาไวรัส_2019.pdf
- [8] "media-2020-07-24-10-40-22.pdf." Accessed: Aug. 18, 2022. [Online]. Available: <https://tmc.or.th/Media/media-2020-07-24-10-40-22.PDF>
- [9] A.Haleem,M.Javid, R.P.Singh,andR.Suman, "Telemedicine for healthcare: Capabilities, features, barriers, and applications," *Sensors International*, vol. 2, p. 100117, Jan. 2021, doi: 10.1016/j.sintl.2021.100117.
- [10] J. Vidal-Alaball, J. Franch-Parella, F. Lopez Seguí, F. Garcia Cuyàs, and J. Mendioroz Peña, "Impact of a Telemedicine Program on the Reduction in the Emission of Atmospheric Pollutants and Journeys by Road," *Int J Environ Res Public Health*, vol. 16, no. 22, p. E4366, Nov. 2019, doi: 10.3390/ijerph16224366.
- [11] บุรพา พันธุ์สวัสดิ์, สิริกาญจน์ เชิดชู, อธิปัติย์ จันทร์เกษ, ปราบธนา ปุณณนิกิตเกษม, พงศ์พัฒน์ ตั้งคะประเสริฐ และ ตริทศ เหล่าศิริหงส์ทอง. "นวัตกรรมการดูแลผู้สูงอายุผ่านระบบบริการทางไกล," *Thai Journal of Nursing Council*, vol.26, pp. 5–5, 2554.
- [12] G.Battineni, G. G.Sagaro, N.Chintalapudi, and F.Amenta, "The Benefits of Telemedicine in Personalized Prevention of Cardiovascular Diseases (CVD): A Systematic Review," *J Pers Med*, vol.11, no.7, p.658, Jul.2021, doi:10.3390/jpm11070658.
- [13] ชวภณ กิจหิรัญกุล และวิภาวัญญ์ อรรถนพพรชัย. "จริยธรรมทางการแพทย์ : กรณีศึกษาการรักษาด้วยวิธีโทรเวชกรรม,"วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเวสเทิร์นมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, vol.7, no.3, Art.no.3,2564.
- [14] N. Agarwal, P. Jain, R. Pathak, and R. Gupta, "Telemedicine in India: A tool for transforming health care in the era of COVID-19 pandemic," *J Educ Health Promot*, vol. 9, p. 190, Jul. 2020, doi: 10.4103/jehp.jehp_472_20.
- [15] M. L. Onor and S. Misan, "The clinical interview and the doctor-patient relationship in telemedicine," *Telemed J E Health*, vol. 11, no. 1, pp. 102–105, Feb. 2005, doi: 10.1089/tmj.2005.11.102.
- [16] V.R.A. Call et al., "Attitudes Toward Telemedicine in Urban, Rural, and Highly Rural Communities," *Telemedicine and e-Health*, vol. 21, no. 8, pp. 644–651, Aug. 2015, doi:10.1089/tmj.2014.0125.
- [17] H. D. Sesso et al., "Systolic and Diastolic Blood Pressure Pulse Pressure, and Mean Arterial Pressure as Predictors of Cardiovascular Disease Risk in Men," *Hypertension*, vol. 36, no. 5, pp. 801–807, Nov. 2000, doi: 10.1161/01.HYP.36.5.801.
- [18] Asia Pacific Cohort Studies Collaboration, "Blood Pressure Indices and Cardiovascular Disease in the Asia Pacific Region: A Pooled Analysis," *Hypertension*, vol. 42, no. 1, pp. 69–75, Jul. 2003, doi: 10.1161/01HYP.0000075083.04415.4B.
- [19] M. Vantrijp, D. Grobbee, P. Peeters, Y. Vanderschouw, and M. Bots, "Average blood pressure and cardiovascular disease-related mortality in middle-aged women," *American Journal of Hypertension*, vol. 18, no. 2, pp. 197–201, Feb. 2005, doi: 10.1016/j.amjhyper.2004.09.005.
- [20] A. Elkbulli, H. Ehrlich, and M. McKenney, "The effective use of telemedicine to save lives and maintain structure in a healthcare system: Current response to COVID-19," *The American Journal of Emergency Medicine*, vol. 44, pp. 468–469, Jun. 2021, doi: 10.1016/j.ajem.2020.04.003.
- [21] G. Perrone, S. Zerbo, C. Bilotta, G. Malta, and A. Argo "Telemedicine during Covid-19 pandemic: Advantage o critical issue?," *Med Leg J*, vol. 88, no. 2, pp. 76–77, Jul. 2020, doi: 10.1177/0025817220926926.