

คุณลักษณะที่พึงประสงค์และประสิทธิผลทางคลินิกของโมบายแอปพลิเคชันต่อความร่วมมือในการรับประทานยาในผู้ป่วยกลุ่มอาการทางเมตาบอลิกที่มีอายุมากกว่า 50 ปี

จิรายุ ชาญชัยจิต¹, กร ศรเลิศล้ำวาณิช²

¹นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเภสัชศาสตร์สังคมและการบริหารคณะเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

²ภาควิชาบริหารเภสัชกิจ คณะเภสัชศาสตร์, สถานีวิจัยนวัตกรรมการศึกษาและการเรียนการสอนที่เป็นเลิศ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของโมบายแอปพลิเคชัน (mobile application: app) ที่ส่งเสริมความร่วมมือในการรับประทานยา (medication adherence: MA) และประสิทธิผลทางคลินิกในผู้ป่วยกลุ่มอาการทางเมตาบอลิกที่มีอายุมากกว่า 50 ปี **วิธีการ:** การศึกษาใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสานประกอบด้วยการวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อให้ได้คุณลักษณะที่เหมาะสมของ app จากนั้นศึกษาผลของ app ต่อ MA และผลทางคลินิกโดยวิธีวิจัยเชิงปริมาณแบบทดลอง สำหรับการสัมภาษณ์เชิงลึกทำในผู้ให้ข้อมูล 2 กลุ่ม ได้แก่ เภสัชกร จำนวน 15 คนที่มีประสบการณ์ในการให้คำแนะนำการใช้ยาแก่ผู้สูงอายุอย่างน้อย 2 ปี และผู้ป่วยอายุตั้งแต่ 50 ขึ้นไป จำนวน 12 คนที่เป็นโรคกลุ่มอาการทางเมตาบอลิกที่ต้องรับประทานยาเป็นประจำและมี MA ต่ำ การวิจัยเชิงปริมาณทำในผู้ป่วยโรคทางเมตาบอลิกที่มีอายุมากกว่า 50 ปี ขึ้นไป ณ โรงพยาบาลชุมชนแห่งหนึ่ง และมี MA ในระดับต่ำเมื่อทดสอบด้วยแบบวัดความร่วมมือในการใช้ยาสำหรับคนไทย (medication adherence scale for Thai: MAST) การศึกษาสุ่มแยกตัวอย่างออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวน 32 และ 35 คน ตามลำดับ กลุ่มทดลองได้รับการติดตั้ง app เพื่อเตือนการใช้ยา สำหรับผลลัพธ์ที่เก็บก่อนและหลังการทดลองทั้ง 2 ครั้งภายในระยะเวลา 5 เดือน ได้แก่ ระดับความดันโลหิต, ระดับพลาสมากลูโคส, MA จากการนับเม็ดยาและ MAST **ผลการวิจัย:** คุณลักษณะของ app ที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ให้ข้อมูล คือ ความชัดเจนในการมองเห็นและได้ยิน ความสามารถในการแสดงรายละเอียดของข้อมูลยา การมีระบบการเตือนการกินยา รวมถึงระบบการบันทึกและจัดการข้อมูลยา การวิจัยเชิงปริมาณพบว่า กลุ่มทดลองมีระดับความดันโลหิตตัวบนลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ($P < 0.001$) สำหรับระดับความดันโลหิตล่างและระดับพลาสมากลูโคส แม้มีค่าลดลง แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ($P = 0.196$ และ 0.296 ตามลำดับ) MA จากการนับเม็ดยาและ MAST ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$ และ $P < 0.001$ ตามลำดับ) **สรุป:** การใช้ app ที่มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์สามารถเพิ่ม MA และส่งผลดีต่อการรักษาในกลุ่มผู้ป่วยที่มีอายุมากกว่า 50 ปี

คำสำคัญ: ผู้ป่วยสูงอายุ, โมบายแอปพลิเคชัน, ความร่วมมือในการใช้ยา, กลุ่มอาการเมตาบอลิก

รับต้นฉบับ: 28 ม.ค. 2562, ได้รับบทความฉบับปรับปรุง: 23 มี.ค. 2562, รับลงตีพิมพ์: 8 เม.ย. 2562

ผู้ประสานงานบทความ: กร ศรเลิศล้ำวาณิช ภาควิชาบริหารเภสัชกิจ คณะเภสัชศาสตร์, สถานีวิจัยนวัตกรรมการศึกษาและการเรียนการสอนที่เป็นเลิศ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90112 E-mail: korn.s@psu.ac.th

Desirable Characteristics and Clinical Effectiveness of Mobile Application on Medication Adherence in Patients over 50 years with Metabolic Syndrome

Jirayu Chanchaichujit¹, Korn Sornlertlamvanich²

¹Master Student Social and Administrative Pharmacy, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Prince of Songkla University

²Department of Pharmacy Administration, Research Center of Educational Innovations and Teaching and Learning Excellence, Prince of Songkla University

Abstract

Objective: To study desirable characteristics of mobile application (app) that effectively promote medication adherence (MA) and its clinical effectiveness for metabolic-syndrome patients aged over 50 years old. **Method:** The study employed mixed methodology consisting of both qualitative research to identify desirable characteristics of app and quantitative experimental study to evaluate clinical effectiveness of app. In-depth interviews were conducted in 2 groups of informants, including 15 pharmacists who had experience in providing medication advice to elderly patients at least 2 years of age and 12 patients aged 50 and over who had metabolic syndrome, required regular medication taking and has a low MA. Quantitative research was conducted in patients older than 50 years with metabolic diseases at a community hospital and having a low MA when measured by the Medication Adherence Scale for Thai (MAST). The study randomly allocated subjects into experimental and control groups of 32 and 35 patients, respectively. The experimental group was equipped with an app to remind drug use. Outcomes collected before and after the study for 2 times within 5 months included blood pressure, plasma glucose, MA measured by pill count and the MAST. **Results:** The desirable characteristics of the app were clarity of viewing and hearing, function to show details of drug, having a reminding system for medication taking, system for recording and managing drug information. Quantitative research found that the experimental group had lower systolic blood pressure levels compared to the control group ($P < 0.001$). Diastolic blood pressure and plasma glucose level in the experimental group decreased but did not statistically differ when compared to those in the control group ($P = 0.196$ and 0.296 , respectively). MA in the experimental group as measured by pill count and the MAST was significantly higher than that of the control group ($P < 0.001$ and $P < 0.001$ respectively). **Conclusion:** Using an app with desirable characteristics can increase MA and result in a better treatment outcome in patients older than 50 years.

Keywords: elderly patients, mobile application, medication adherence, metabolic syndrome

บทนำ

ประเทศไทยมีจำนวนผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และต่อเนื่องในทศวรรษที่ผ่านมา โดยมีสัดส่วนเป็นร้อยละ 10.7, 12.2 และร้อยละ 14.9 ของประชากรทั้งหมดในปี พ.ศ. 2550, 2554 และ 2557 ตามลำดับ ผลสำรวจในปี พ.ศ. 2560 พบว่า มีจำนวนผู้สูงอายุคิดเป็นร้อยละ 16.7 ของประชากรทั้งหมด ประเทศไทยจะก้าวสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์ราว พ.ศ. 2564 และจะเป็นสังคมสูงวัยระดับสุดยอดประมาณปี 2574 (1) การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรผู้สูงอายุส่งผลให้ปัญหาสุขภาพโดยรวมของประเทศเพิ่มมากขึ้น ผู้สูงอายุส่วนใหญ่มีปัญหาสุขภาพจากการเจ็บป่วยด้วยโรคเรื้อรังและมีความรุนแรงของโรคมากกว่ากลุ่มวัยอื่น (2) ปัญหาสุขภาพที่มักพบในผู้สูงอายุได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคหัวใจ โรคหลอดเลือดในสมอง ตีบ ตามลำดับ ซึ่งจัดเป็นโรคที่มีกลุ่มอาการทางเมตาบอลิก หากไม่ได้รับการดูแลอย่างเพียงพอทำให้เกิดโรคแทรกซ้อนทางหัวใจและหลอดเลือดตามมา (3) การรักษาโรคในผู้สูงอายุกรณีที่มีโรคร่วมหลายโรค ต้องเพิ่มความระมัดระวังในการบริหารยาเป็นพิเศษ เนื่องจากการรับประทานยาเป็นจำนวนมากหรือหลายชนิดทำให้เกิดปัญหาผลข้างเคียงและการเกิดปฏิกิริยาระหว่างยาเมื่อใช้ร่วมกัน เป็นต้น (4)

นอกจากนี้ยังพบปัญหาด้านพฤติกรรมในการใช้ยาของผู้สูงอายุอื่นเกี่ยวข้องกับประเด็นการเงิน การเปลี่ยนแปลงสภาพร่างกาย และความจำ สิ่งเหล่านี้ทำให้ผู้สูงอายุมีโอกาสเกิดปัญหาจากการใช้ยามากขึ้น เช่น การใช้ยาไม่ครบตามที่กำหนด หรือการใช้ยาซ้ำซ้อน ซึ่งจะส่งผลให้ประสิทธิภาพในการรักษาลดลงได้มีรายงานว่าร้อยละ 40 ถึง 75 ของปัญหาการใช้ยาของผู้สูงอายุคือความร่วมมือในการใช้ยา (medication adherence: MA) ที่ไม่ดี สำหรับกลวิธีเบื้องต้นที่ช่วยเพิ่มความร่วมมือในการใช้ยาของผู้สูงอายุที่ได้ผลได้แก่ การกำชับให้รับประทานยาอย่างเคร่งครัด การใช้สิ่งช่วยจดจำ เช่น ปฏิทิน กล้องใส่เม็ดยาประจำวัน และการให้ผู้ดูแลช่วยจดบันทึกประจำวัน เป็นต้น (5-7) แต่อย่างไรก็ตาม ยังไม่สามารถสรุปได้อย่างชัดเจนว่าวิธีใดเป็นวิธีที่ดีที่สุดและอาจต้องใช้หลายวิธีร่วมกัน (8) ปัจจุบันมีรายงานพบว่าการใช้เทคโนโลยีสามารถกระตุ้นผู้ป่วยสูงอายุให้ดูแลตัวเองได้ รวมถึงช่วยลดปัญหา MA ของผู้ป่วยกลุ่มนี้ (9)

โทรศัพท์มือถือหรือสมาร์ทโฟนเป็นเทคโนโลยีที่นำมาใช้เพิ่มความสะดวกทางการแพทย์ได้ เช่น การติดตาม

ผลการรักษาของผู้ป่วยผ่านทางโทรศัพท์ประเภทนี้ (10) เนื่องจากโทรศัพท์มือถือและโปรแกรมที่ติดตั้งเพื่อสนับสนุนการใช้งานมีความหลากหลายและมีความน่าสนใจ อาจจะทำให้เกิดผลลัพธ์ที่ดีในการดูแลสุขภาพ เป็นที่คาดหวังว่าจะมีการใช้โมบายแอปพลิเคชัน (mobile application: app) มากขึ้นในการดูแลสุขภาพ รวมถึงการดูแลผู้ป่วยโรคเรื้อรัง (11)

ในประเทศไทยการใช้โทรศัพท์มือถือเพื่อเพิ่ม MA ของผู้ป่วยมีความเป็นไปได้สูง เนื่องจากเป็นที่แพร่หลายในประชากรและเทคโนโลยีด้านการสื่อสารมีความครอบคลุมพื้นที่ได้ดี รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการใช้งานไม่สูงมากนักในปัจจุบัน (8) ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงได้ศึกษาการนำโปรแกรม app มาเพิ่ม MA ของผู้สูงอายุให้มีประสิทธิภาพในระดับหวังผลทางคลินิกที่เป็นรูปธรรม การศึกษาเน้นเฉพาะผู้สูงอายุที่ป่วยด้วยโรคเรื้อรังที่มีกลุ่มอาการเมตาบอลิก เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผู้สูงอายุสามารถช่วยเหลือและดูแลตนเองมากขึ้น และเป็นการลดภาระค่าใช้จ่ายในการดูแลผู้ป่วยสูงอายุต่อไป

วิธีการวิจัย

การศึกษานี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสาน (mixed method) โดยมีการวิจัยทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ ในรูปแบบรองรับภายใน (embedded design) (12) การศึกษานี้ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมในการวิจัย คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์แล้วและได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการจริยธรรมของสถานที่ศึกษา กระบวนการวิจัยมีสองขั้นตอน ขั้นแรกเป็นการค้นหาและจัดเตรียม app ที่มีลักษณะเป็นที่ต้องการของผู้ป่วยกลุ่มอาการทางเมตาบอลิก และมีอายุมากกว่า 50 ปี สำหรับขั้นตอนที่สองเป็นการศึกษาผลของ app ต่อความสามารถในการควบคุมโรคและ MA ของผู้ป่วยกลุ่มเป้าหมาย

การค้นหา app

การค้นหา app ที่มีคุณลักษณะตามความต้องการของผู้ใช้ ด้วยวิธีวิจัยเชิงคุณภาพโดยการสืบค้นข้อมูลทางเอกสารและการสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมายแบบเชิงลึก

การสืบค้นเอกสาร

การสืบค้นข้อมูลทางเอกสารจากฐานข้อมูลต่าง ๆ ใช้คำสำคัญได้แก่ technology of aging, mobile application

and medical adherence, mobile application for aging, mobile application for reminder และ designing and developing medication application เป็นต้น การคัดเลือกเอกสารเป็นไปตามเกณฑ์ของ Guba & Lincoln (13) ประกอบด้วย 1) การตรวจสอบความจริงของข้อมูล (authenticity) ในเอกสารที่เลือกไว้ทั้งผู้เขียนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 2) ความน่าเชื่อถือของข้อมูล (credibility) โดยอาศัยการสืบค้นจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิที่น่าเชื่อถือ ได้แก่ PubMed และ ScienceDirect และสร้างความมั่นใจในคุณภาพของเอกสารที่ใช้โดยอาศัยค่าดัชนีการวัดเอกสารจาก SCImago journal และค่าดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (Thai-journal impact factor) 3) การเป็นตัวแทนของข้อมูล (representativeness) อาศัยการเลือกข้อมูลให้มีความครอบคลุมเพียงพอต่อการประยุกต์ใช้กับงานวิจัยที่ต้องการศึกษา 4) ความหมายของข้อมูล (meaning) ในเอกสารที่เลือกเป็นไปในทิศทางเดียวกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา ได้แก่ การใช้โทรศัพท์มือถือสมาร์ตโฟนในผู้สูงอายุหรือการใช้ app สำหรับการเตือนการรับประทานยาที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุเป็นอย่างน้อย

การสัมภาษณ์เชิงลึก

ในการสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมายแบบเชิงลึก ใช้การเลือกผู้ให้ข้อมูลแบบเจาะจง (purposive sampling) จำนวน 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเภสัชกร จำนวน 15 คนที่มีประสบการณ์ในการให้คำแนะนำการใช้ยาแก่ผู้สูงอายุอย่างน้อย 2 ปีอีกกลุ่มเป็นกลุ่มผู้ป่วยอายุตั้งแต่ 50 ขึ้นไป จำนวน 12 คนที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นโรคกลุ่มอาการทางเมตาบอลิก ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน และโรคไขมันในเลือดสูง ที่ต้องรับประทานยาเป็นประจำและต่อเนื่อง มีโทรศัพท์มือถือสมาร์ตโฟนและเป็นผู้ป่วยที่มี MA ต่ำ

คำถามที่ใช้สัมภาษณ์ประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับคุณลักษณะของ app สำหรับการเตือนการรับประทานยา ความรู้และความเข้าใจในการใช้ app ต่าง ๆ MA ของผู้ให้ข้อมูล และสาเหตุที่ทำให้การรับประทานยาไม่เป็นไปตามคำสั่งแพทย์

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ทำโดยการค้นหาความหมายในเนื้อความ การจัดระเบียบข้อมูลเพื่อสร้างกลุ่มแนวคิดโดยคำนึงถึงบริบทของเนื้อความ เกณฑ์ความน่าเชื่อถือ (trustworthiness) ใช้เกณฑ์ของ Guba

& Lincoln (13) คือ มีการใช้วิธีการและแหล่งข้อมูลที่แตกต่างกันเพื่อเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการ มีการตรวจสอบความเที่ยงของข้อมูลโดยนักวิจัยมากกว่าหนึ่งคน การศึกษานี้ได้เน้นการวิเคราะห์และเก็บข้อมูลเพิ่มเติมจนอิ่มตัวเพื่อให้ได้คุณลักษณะของ app ที่ตรงกับความต้องการของผู้ป่วยสูงอายุให้มากที่สุด เพื่อนำไปคัดเลือก app และทดสอบในการวิจัยแบบทดลองต่อไป

การคัดเลือก app

ผู้วิจัยเลือก app สำเร็จรูปที่มีในท้องตลาดมาศึกษาคุณลักษณะทั้งการออกแบบฟังก์ชันและการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ หลังจากนั้นเลือก app ที่เหมาะสมของคุณลักษณะของ app ที่พึงประสงค์และที่สำคัญจะต้องสามารถนำมาใช้งานได้จริง เมื่อได้ app สำเร็จรูปที่ต้องการแล้วจึงนำมาปรับปรุงให้เข้ากับคุณลักษณะที่ได้จากการศึกษาในเบื้องต้น จนสามารถใช้งานได้และพร้อมติดตั้งทั้งนี้มีการทดลองใช้งาน app ที่พัฒนานี้ในตัวอย่างที่มีคุณสมบัติตามเป้าหมายที่ต้องการ จำนวน 5 คน เป็นเวลา 1 เดือน จากนั้นสัมภาษณ์ผู้ใช้งานเพื่อทดสอบความเข้าใจในการใช้งาน

การทดสอบ app ในงานวิจัยเชิงปริมาณ

การวิจัยเชิงปริมาณทำเพื่อประเมินประสิทธิผลของ app ต่อผลลัพธ์ทางคลินิกและ MA ในผู้ป่วยที่ใช้ app เปรียบเทียบกับผู้ป่วยกลุ่มควบคุม

ตัวอย่าง

ตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยที่มีอายุมากกว่า 50 ปี ขึ้นไป ที่มารับบริการ ณ โรงพยาบาลชุมชนแห่งหนึ่ง ผู้ป่วยกลุ่มนี้เป็นโรคทางเมตาบอลิกอย่างน้อย 1 ปี ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน และโรคไขมันในเลือดสูง และได้รับการรักษาด้วยยาชนิดรับประทานตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป สามารถดูแลตัวเองได้ แต่มี MA ในระดับต่ำเมื่อทดสอบด้วยแบบวัดความร่วมมือในการใช้ยาสำหรับคนไทย (medication adherence scale for Thai: MAST) (14) ผู้ป่วยต้องมีโทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ตโฟนระบบ android เป็นของตนเอง ตัวอย่างจะถูกคัดออกหากต้องเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาลในช่วงการวิจัยเป็นระยะเวลาเกินกว่า 1 สัปดาห์ หรือไม่สามารถอยู่ร่วมการวิจัยได้

ผู้วิจัยสุ่มเลือกตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายจากผู้ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัดเลือกข้างต้น หลังจากนั้น

สุ่มแยกตัวอย่างออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยการจับฉลาก ขนาดตัวอย่างคำนวณด้วยโปรแกรม G*power โดยกำหนดให้ค่าความคลาดเคลื่อนชนิดที่หนึ่งคือ 0.05 อำนาจการทดสอบ คือ 0.90 และขนาดอิทธิพลของ app อยู่ในระดับสูง คือ 0.8 การคำนวณใช้สูตรสำหรับเปรียบเทียบตัวแปรเชิงปริมาณ (MA) ของประชากรสองกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน ผลการคำนวณได้ขนาดตัวอย่างกลุ่มละ 28 คน การศึกษานี้ได้เพิ่มขนาดตัวอย่างร้อยละ 30 เป็น 37 คนต่อกลุ่มเพื่อชดเชยการสูญเสียตัวอย่างระหว่างการวิจัย

การเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยทำความรู้จักและขอคำยินยอมจากกลุ่มตัวอย่างในการเข้าร่วมวิจัย และติดตั้ง app สำเร็จรูปในโทรศัพท์มือถือของกลุ่มทดลอง พร้อมทั้งอธิบายวิธีการใช้งานจนตัวอย่างมั่นใจในการใช้ การเก็บข้อมูลทำเมื่อดำเนินการมาโรงพยาบาลตามการนัดหมายของแพทย์จำนวน 2 ครั้งภายในระยะเวลา 5 เดือน หลังจากการเข้าสู่งานวิจัย ผู้วิจัยประเมินผลลัพธ์ทางคลินิกทั้งก่อนและหลังการใช้ app ในตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ได้แก่ ระดับความดันโลหิตและระดับพลาสมากลูโคส นอกจากนี้ยังประเมิน MA โดยแบบวัด MAST (14) และการนับเม็ดยาพร้อมทั้งตรวจสอบการใช้งาน app การวิจัยมีการปกปิดข้อมูลการใช้ app แก่ผู้วัดผลลัพธ์ทางคลินิกเพื่อลดอคติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลกำหนดนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ 0.05 การทดสอบความแตกต่างของข้อมูลทั่วไประหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมใช้สถิติ chi-square การเปรียบเทียบระดับความดันโลหิตและระดับพลาสมากลูโคสระหว่างกลุ่มทดลองและควบคุมใช้ independent sample t-test ส่วนการเปรียบเทียบภายในกลุ่มใช้ paired sample t-test การเปรียบเทียบร้อยละของ MA จากการนับเม็ดยาและคะแนนจาก MAST ระหว่างกลุ่มทดลองและควบคุมโดยใช้สถิติ ANCOVA

ผลการวิจัย

ลักษณะที่พึงประสงค์ของ app

การวิจัยทางเอกสารและการสัมภาษณ์เชิงลึกในเภสัชกรและผู้ป่วยพบว่าลักษณะที่พึงประสงค์ของ app สำหรับผู้สูงอายุประกอบด้วย ลักษณะปฏิสัมพันธ์ภายนอก ได้แก่ การมองเห็นการได้ยิน การสัมผัส และการจดจำที่

เหมาะสมกับผู้สูงอายุ การเลือกใช้อักษรที่อ่านง่าย เช่น san serifs หรือ arial และขนาดตัวอักษรประมาณ 12-14 สัญลักษณ์ที่ใช้ควรมีขนาดไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร app ที่ไม่ซับซ้อนจะช่วยให้มีการจดจำได้ดี ผลการศึกษาทำให้ได้ตัวแบบ app สำหรับติดตั้งในโทรศัพท์มือถือของตัวอย่างในการทดลอง รวมถึงข้อจำกัดที่พบและข้อที่ควรคำนึงถึงเมื่อใช้กับผู้ป่วยที่สูงอายุ

ในส่วนเนื้อหา ฟังก์ชันและระบบการทำงานของ app ระบบปฏิบัติการแบบ androids จะให้ความสะดวกในการติดตั้งในมือถือทั่วไปของผู้สูงอายุ app ควรมีองค์ประกอบหลักของเนื้อหาที่ใกล้เคียงกับใบสั่งยาและเพิ่มเติมส่วนที่สนับสนุนด้านการรักษาและการดูแลผู้ป่วยแต่ละคน เนื้อหาสำคัญที่ต้องการได้แก่ ชื่อยา ขนาดยาและวิธีการรับประทานยา ผลข้างเคียงจากยาการเกิดปฏิกิริยาระหว่างยา และรูปภาพ มีระบบการเตือนความจำ การเตือนการรับประทานยาในช่วงเวลาที่เหมาะสมสามารถบันทึกข้อมูลจำนวนหรือปริมาณยาที่ใช้ การตรวจสอบยืนยันการรับประทานยาของผู้ป่วย และมีข้อมูลสนับสนุนบริการทางการแพทย์ ได้แก่ โรคประจำตัว ประวัติการแพ้ยาการติดต่อผู้ดูแลผู้ป่วยกรณีฉุกเฉิน รวมถึงวิธีการติดต่อการแพทย์ฉุกเฉิน และการเตือนวันนัดหมายกับแพทย์ผู้รักษา นอกจากนี้ค่าใช้จ่ายในการใช้ app เช่น ค่าสมัคร หรือค่าอินเทอร์เน็ต ก็เป็นส่วนสำคัญ จะต้องไม่มากจนเกิดผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายประจำในการดูแลผู้ป่วย

app ที่มีการใช้งานในปัจจุบัน

การศึกษาลักษณะของโปรแกรมสำเร็จที่มีอยู่ในตลาดกับลักษณะที่พึงประสงค์ที่ค้นพบ พบว่ามี app สำเร็จรูปที่มีคุณลักษณะส่วนใหญ่สอดคล้องกับลักษณะที่ต้องการและสามารถปรับการใช้งานให้เหมาะสมตามคุณสมบัติของสมาร์ตโฟนทั่วไปได้ เช่น การปรับขนาดตัวอักษรให้ใหญ่เพื่อความเหมาะสมกับการมองเห็นของผู้ใช้งานซึ่งต้องปรับขนาดด้วยตนเอง ระดับเสียงในการเตือน รวมถึงคุณสมบัติที่ดีในการระบุเวลาในการรับประทานยาจริงของผู้ป่วยและฟังก์ชันบันทึกข้อมูลยาที่ผู้ป่วยรับประทานอีกด้วย ภายใน app มีองค์ประกอบดังนี้ ฟังก์ชันการค้นหาสำหรับค้นหารายการยาที่ต้องการรับประทาน โดยสามารถค้นหาได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ รวมถึงการแสดงผลข้อมูลชื่อยาสามัญ ชื่อการค้า ข้อบ่งใช้ ผลข้างเคียง และขนาดยาที่รับประทาน เป็นต้น

นอกจากนี้ยังประกอบด้วยฟังก์ชันแสดงรายการยาและฟังก์ชันการแสดงรายละเอียดยาที่ผู้ป่วยรับประทาน เช่น วิธีรับประทานยา ขนาดยาที่รับประทาน วันที่เริ่มต้นยาจนถึงวันครบกำหนด รวมถึงระบุข้อมูลแพ้ยา และฟังก์ชันการตั้งค่าสำหรับตั้งระบุเวลาที่รับประทานยา โดยผู้ป่วยสามารถกำหนดเวลาที่รับประทานยาจริงในชีวิตประจำวัน

ตัวอย่างในการศึกษาเชิงปริมาณ

ตัวอย่างผู้ป่วยสูงอายุยินดีเข้าร่วมการวิจัยในการทดลอง app ทั้งสิ้น 67 คน ข้อมูลพื้นฐานของตัวอย่างแสดงในตารางที่ 1

ตัวอย่างส่วนใหญ่มีโรคประจำตัวเป็นโรคความดันโลหิตสูงอย่างเดียว(ร้อยละ 41.8) รองลงมาคือเป็นโรคร่วม

ตารางที่ 1. ข้อมูลพื้นฐานของตัวอย่างในการวิจัย

ข้อมูล	จำนวน(ร้อยละ)		
	กลุ่มทดลอง(N=32)	กลุ่มควบคุม(N=35)	รวม(N=67)
เพศ			
ชาย	9 (28.1)	15 (42.9)	24 (35.8)
หญิง	23 (71.9)	20 (57.1)	43 (64.2)
อายุ			
50-55 ปี	15 (46.9)	12 (34.3)	27 (40.3)
56-60 ปี	13 (40.6)	15 (42.9)	28 (41.8)
61-65 ปี	3 (9.4)	2 (5.7)	5 (7.5)
มากกว่า 65 ปี	1 (3.1)	6 (17.1)	7 (10.4)
ระดับการศึกษา			
ประถมศึกษา	10 (31.2)	13 (37.1)	23 (34.3)
มัธยมศึกษาตอนต้น	11 (34.4)	9 (25.7)	20 (29.9)
มัธยมศึกษาตอนปลาย	4 (12.5)	5 (14.3)	9 (13.4)
ปวช./ปวส.	5 (15.6)	6 (17.1)	11 (16.4)
ปริญญาตรี	2 (6.2)	2 (5.7)	4 (6)
อาชีพ			
เกษตรกร	15 (46.9)	12 (34.3)	27 (40.3)
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	3 (9.4)	5 (14.3)	8 (11.9)
ธุรกิจส่วนตัว	8 (25)	9 (25.7)	17 (25.4)
แม่/พ่อบ้าน	4 (12.5)	5 (14.3)	9 (13.4)
รับจ้าง	2 (6.2)	4 (11.4)	6 (9.0)
ประวัติการใช้ app ด้านสุขภาพ			
ไม่เคยใช้	32(100)	35(100)	67 (100)
โรคประจำตัว			
ความดันโลหิตสูง	13 (40.6)	15 (42.9)	28 (41.8)
เบาหวาน	7 (21.9)	6 (17.1)	13 (19.4)
ความดันโลหิตสูงร่วมกับเบาหวาน	9 (28.1)	5 (14.3)	14 (20.9)
ความดันโลหิตสูง-ไขมันในเลือดสูง	0 (0)	4 (11.4)	4 (6)
เบาหวาน-ไขมันในเลือดสูง	2 (6.2)	2 (5.7)	4 (6)
ความดันโลหิตสูงเบาหวาน และไขมันในเลือดสูง	1 (3.1)	3 (8.6)	4 (6)

ตารางที่ 1. ข้อมูลพื้นฐานของตัวอย่างในการวิจัย(ต่อ)

ข้อมูล	จำนวน(ร้อยละ)		
	กลุ่มทดลอง(N=32)	กลุ่มควบคุม(N=35)	รวม(N=67)
ระยะเวลาในการรักษา			
1 ปี	11 (34.4)	6 (17.1)	17 (25.4)
2 ปี	11 (34.4)	20 (57.1)	31 (46.3)
3 ปี	7 (21.9)	9 (25.7)	16 (23.9)
4 ปี	3 (9.4)	0 (0)	3 (4.5)
จำนวนเม็ดยาที่ต้องใช้ต่อวัน			
น้อยกว่า 3	5 (15.6)	13 (37.1)	18 (26.9)
3-5	17 (53.1)	11 (31.4)	28 (41.8)
6-10	7 (21.9)	8 (22.9)	15 (22.4)
มากกว่า 10	3 (9.4)	3 (8.6)	6 (9)
จำนวนมือรับประทานยาต่อวัน			
1	3 (9.4)	7 (20)	10 (14.9)
2	11 (34.4)	11 (31.4)	22 (32.8)
3	14 (43.8)	13 (37.1)	27 (40.3)
4	4 (12.5)	4 (11.4)	8 (11.9)

ระหว่างความดันโลหิตสูงกับโรคเบาหวาน และโรคเบาหวาน ตามลำดับส่วนใหญ่ได้รับการรักษาต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 2 ปี (ร้อยละ 46.3) มีการรับประทานยาตั้งแต่ น้อยกว่า 3 เม็ดจนถึงมากกว่า 10 เม็ดต่อวัน แต่ส่วนใหญ่คือ 3-5 เม็ดต่อวัน (ร้อยละ 41.8) และจำนวนมือยาในแต่ละวันมีตั้งแต่ 1-4 มือ แต่ส่วนใหญ่วันละ 3 มือต่อวัน (ร้อยละ 40.3)

การวิเคราะห์ chi-square แสดงให้เห็นว่า การจับฉลากแบ่งตัวอย่างเป็นกลุ่มทดลองและควบคุมมีประสิทธิภาพ ทำให้ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองในช่วงก่อนเริ่มการทดลองทั้งข้อมูลพื้นฐาน ข้อมูลทางสุขภาพ ประเภทความเจ็บป่วย และประวัติการรักษา

ความดันโลหิตเฉลี่ย

ผลการวัดระดับความดันโลหิตทำเฉพาะตัวอย่างที่มีโรคความดันโลหิตร่วมด้วยจำนวนทั้งสิ้น 50 คนแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 23 คน และกลุ่มควบคุม 27 คน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าให้เห็นว่าระดับความดันโลหิตบนก่อนการวิจัยของตัวอย่างทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.203$) กลุ่มทดลองหลังจาก

ได้ใช้ app มีค่าความดันโลหิตบนน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.001$) หลังจากการใช้ app กลุ่มทดลองมีระดับความดันโลหิตบนเฉลี่ย 135.04 มิลลิเมตรปรอท ซึ่งลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากระดับก่อนการทดลองที่ 150.26 มิลลิเมตรปรอท ($P<0.001$) ในขณะที่ไม่พบการลดลงของความดันโลหิตบนในกลุ่มควบคุม ($P=0.074$)

จากตารางที่ 2 ในช่วงก่อนและหลังการแทรกแซงกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความดันโลหิตล่างไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.101$ และ 0.196 ตามลำดับ) การเปรียบเทียบภายในกลุ่มทดลองและควบคุมก็ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน ($P=0.093$, $P=0.134$) ตามลำดับ

ในภาพรวมกลุ่มทดลองสามารถควบคุมระดับความดันโลหิตให้อยู่ในระดับเป้าหมายของการรักษาคือความดันโลหิตบนน้อยกว่า 140–150 มิลลิเมตรปรอท และ/หรือความดันโลหิตล่างน้อยกว่า 90 มิลลิเมตรปรอท(15)

ระดับพลาสมาไกลูโคส

ตารางที่ 2 แสดงผลการวัดระดับพลาสมาไกลูโคสของตัวอย่าง 35 คนที่เป็นโรคเบาหวานอย่างเดียวและที่เป็น

ตารางที่ 2. ค่าเฉลี่ย ($\pm$ SD) ของผลลัพธ์ในการวิจัยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ผลลัพธ์ในการวิจัย	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม	ค่าสถิติ
ความดันโลหิตบน (มิลลิเมตรปรอท)			
จำนวนตัวอย่าง	23	27	
ก่อนการทดลอง	150.26 (6.67)	147.71 (6.88)	$t=1.291$, $P=0.203^2$
หลังการทดลอง	135.04 (10.42)	145.38 (7.37)	$t=-3.940$, $P<0.001^2$
ค่าสถิติ ¹	$t=6.365$, $P<0.001$	$t=1.872$, $P=0.074$	
ความดันโลหิตล่าง (มิลลิเมตรปรอท)			
จำนวนตัวอย่าง	23	27	
ก่อนการทดลอง	86.48 (10.58)	81.79 (8.57)	$t=1672$, $P=0.101^2$
หลังการทดลอง	82.65 (9.20)	78.79 (10.92)	$t=1.308$, $P=0.196^2$
ค่าสถิติ ¹	$t=1.756$, $P=0.093$	$t=1.552$, $P=0.134$	
พลาสมากลูโคส (มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร)			
จำนวนตัวอย่าง	19	16	
ก่อนการทดลอง	166.63 (35.29)	166.50 (33.24)	$t=0.012$, $P=0.961^2$
หลังการทดลอง	150.32 (34.42)	146.06 (26.20)	$t=0.422$, $P=0.296^2$
ค่าสถิติ ¹	$t=2.583$, $P=0.019$	$t=3.011$, $P=0.008$	
ผลการนับเม็ดยา (ร้อยละ)			
จำนวนตัวอย่าง	32	35	
ก่อนการทดลอง	78.43 (4.81)	70.08 (11.93)	$F=20.194$, $P < 0.001^3$
หลังการทดลอง	85.45 (8.06)	70.76 (12.80)	
ค่าสถิติ ¹	$t=5.321$, $P<0.001$	$t=0.276$, $P=0.784$	
ผลการประเมินด้วย MAST ⁴			
จำนวนตัวอย่าง	32	35	
ก่อนการทดลอง	13.06 (2.30)	12.14 (2.02)	$F=16.442$, $P<0.001^3$
หลังการทดลอง	17.97 (2.18)	15.14 (2.29)	
ค่าสถิติ ¹	$t=8.069$, $P<0.001$	$t=5.038$, $P<0.001$	

1: paired sample t-test

2: independent sample t-test

3: analysis of covariance (ANCOVA) 4: คะแนนมีพิสัย 0-40 โดยค่าที่มากหมายถึงความร่วมมือในการใช้ยาที่ดี

โรคอื่นร่วมกับเบาหวาน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 19 คน กลุ่มควบคุม 16 คน ระดับพลาสมากลูโคสของตัวอย่างทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งในช่วงก่อนและหลังการแทรกแซง ($P=0.961$ และ 0.296 ตามลำดับ) อย่างไรก็ตาม ทั้งสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับระดับก่อนการแทรกแซง

ความร่วมมือในการใช้ยา

จากตารางที่ 2 การนับเม็ดยาที่เหลือทำให้พบว่ากลุ่มทดลองใช้ยาตามสั่งมากกว่ากลุ่มควบคุมตั้งแต่ก่อนเริ่ม

การวิจัย การเปรียบเทียบผลของการแทรกแซงจึงใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมโดยมี MA ก่อนการวิจัยเป็นตัวแปรร่วม ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ว่า กลุ่มทดลองมี MA (จากการนับเม็ดยา) มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแม้ว่าจะควบคุมความแตกต่างของ MA ที่พบก่อนการวิจัยแล้วก็ตาม ($F=20.194$, $P<0.001$)

จากตารางที่ 2 หลังการแทรกแซงกลุ่มทดลองมี MA (จากการนับเม็ดยา) มากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือ เพิ่มขึ้นร้อยละ 85.45 จากร้อยละ 78.43 ในช่วงก่อนการแทรกแซง ($P<0.001$) ในขณะที่กลุ่มควบคุมมี MA ไม่

แตกต่างจากที่พบในช่วงก่อนการวิจัย งานวิจัยในอดีตมักชี้ว่า MA ที่ร้อยละ 80 แสดงว่ามีความร่วมมือในการใช้ยาที่ดี (16) ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า หลังติดตั้ง app กลุ่มทดลองมีระดับ MA เฉลี่ย (จากการนับเม็ดยา) เกินกว่าร้อยละ 80 (ร้อยละ 85.45) แต่กลุ่มควบคุมมี MA เพียงร้อยละ 70.76 ซึ่งน้อยกว่าระดับเกณฑ์ความร่วมมือในการใช้ยาที่ดี

คะแนน MA ที่วัดด้วย MAST กลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุมตั้งแต่ก่อนเริ่มการวิจัย การเปรียบเทียบผลของการแทรกแซงจึงใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมโดยมีคะแนน MAST ก่อนการวิจัยเป็นตัวแปรร่วม ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ว่า กลุ่มทดลองมีคะแนน MAST มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแม้ว่าจะควบคุมความแตกต่างของ MAST ที่พบก่อนการวิจัยแล้วก็ตาม ($F=16.442$, $P<0.001$) คะแนน MA ที่วัดด้วย MAST ในทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับระดับก่อนการทดลอง

งานวิจัยในอดีตระบุว่า คะแนน MAST ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 25 คะแนนแสดงถึง MA ในระดับที่ดี (17) ทั้งนี้คะแนนเฉลี่ยของ MAST ในกลุ่มทดลองยังคงต่ำกว่า 25

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้ทำให้ได้คุณลักษณะของ app บนมือถือที่สามารถใช้ได้กับผู้ป่วยที่เริ่มสูงวัยและมีการใช้ยาหลายขนานดังเช่นผู้ป่วยที่มีกลุ่มอาการทางเมตาบอลิก คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของ app ที่ค้นพบ คือ ต้องมีความสอดคล้องกับสภาพร่างกายของผู้สูงวัย มีองค์ประกอบหลักของเนื้อหาที่ใกล้เคียงกับใบสั่งยา ต้องมีฟังก์ชันที่สนับสนุนการรักษาและการดูแลผู้ป่วยแต่ละคนมีระบบการเตือนการรับประทานยาในช่วงเวลาที่เหมาะสมสามารถบันทึก และจัดการข้อมูลยา รวมถึงมีค่าค่าใช้จ่ายในการใช้ app ที่สมเหตุสมผล

เมื่อนำคุณลักษณะเหล่านี้ไปสืบค้น app ที่มีลักษณะใกล้เคียงที่มีอยู่ในท้องตลาด และนำมาทดลองใช้กับผู้ป่วยสูงอายุในกลุ่มทดลอง ซึ่งตัวอย่างในการวิจัยทั้งหมดไม่เคยผ่านการใช้ app ในการดูแลสุขภาพ ซึ่งรวมถึง app การเตือนการรับประทานยาด้วย ดังนั้นจึงมั่นใจได้ว่า มีเฉพาะตัวอย่างในกลุ่มทดลองเท่านั้นที่มีการใช้งาน app ดังกล่าว

หลังการแทรกแซง ตัวอย่างในกลุ่มทดลองมีความดันโลหิตบนลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติ แต่ระดับความดันโลหิตล่างและระดับพลาสมาเกลือโคเลสเตอรอลไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทั้งในช่วงก่อนและหลังการแทรกแซง ในภาพรวม กลุ่มทดลองสามารถควบคุมระดับความดันโลหิตให้อยู่ในระดับเป้าหมายของการรักษาคือ ระดับความดันโลหิตบนน้อยกว่า 140–150 มิลลิเมตรปรอท และระดับความดันโลหิตล่างน้อยกว่า 90 มิลลิเมตรปรอท (13)

ระดับพลาสมาเกลือโคเลสเตอรอลที่ไม่ได้แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม อาจเป็นผลมาจากการแทรกแซงร่วมระหว่างการวิจัย เช่น โครงการให้ความรู้เรื่องการดูแลตัวเองของผู้ป่วยโรคเบาหวานโดยบุคลากรทางการแพทย์ที่ดำเนินการต่อเนื่องอาจส่งผลให้ระดับพลาสมาเกลือโคเลสเตอรอลเปลี่ยนไปในแนวทางที่ดีขึ้นทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ผลการประเมิน MA ด้วยการนับเม็ดยาและ MAST ให้ผลไปในทำนองเดียวกันคือผู้ป่วยสูงอายุที่ใช้ app มี MA สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แม้ว่าคะแนน MAST ในกลุ่มทดลองยังไม่สูงเท่ากับเกณฑ์ที่พบจากการทบทวนวรรณกรรม (25 คะแนนเมื่อวัดด้วย MAST) (17) แต่อย่างไรก็แสดงให้เห็นว่า ตัวอย่างกลุ่มทดลองมีแนวโน้มของระดับ MA ที่ดีขึ้นกลุ่มทดลองมี MA สูงถึงร้อยละ 85.45 หลังการแทรกแซง แสดงถึงระดับ MA ที่ดี เนื่องจากมากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80

ผลการศึกษานำมาซึ่งข้อสรุปว่า การใช้ app บนโทรศัพท์มือถือส่งผลต่อผลลัพธ์ของการรักษาด้วยยาในกลุ่มผู้ป่วยสูงอายุที่ต้องใช้ยาหลายขนาน เป็นการสะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญและความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีมาสนับสนุนการรักษาดูแลสุขภาพในผู้ป่วยสูงอายุ อันจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและประเทศในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้สูงวัยต่อไป

ข้อจำกัดของการศึกษานี้เป็นการวิจัยในกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ทั้งระยะเวลาในการอธิบายวิธีการใช้ app ก่อนข้างต้นซึ่งอาจมีผลต่อความเข้าใจในการใช้งาน app ของผู้สูงอายุรวมถึงระบบปฏิบัติการสมาร์ตโฟนที่ใช้ในการศึกษามีเฉพาะระบบแอนดรอยด์เท่านั้น อีกทั้งยังเป็นการศึกษาในระยะสั้น ๆ

งานวิจัยนี้เป็นเพียงการศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยี app ที่มีอยู่แล้วมาทดลองใช้ในกลุ่มเป้าหมายเพื่อติดตามผลการใช้ยาและผลลัพธ์ทางคลินิกเบื้องต้นเท่านั้น งานวิจัยในอนาคตควรให้ความสำคัญเพิ่มเติมเกี่ยวกับการออกแบบตัวโปรแกรมของ app ให้มี

ความทันสมัยและดึงดูดต่อการใช้งาน รวมถึงสร้างระบบปฏิบัติงาน app เพิ่มเติมเพื่อเชื่อมต่อกับบุคลากรทางการแพทย์ และควรรศึกษาเพิ่มเติมในตัวอย่างผู้ป่วยสูงอายุกลุ่มอื่น รวมถึงการเพิ่มระยะเวลาและจำนวนผู้เข้าร่วมในการศึกษา

เอกสารอ้างอิง

1. National Statistical Office. Report on the 2017 survey of the older persons in Thailand. Bangkok: Ministry of Information and Communication Technology; 2014
2. Thai Health Promotion Foundation. Non-Communicable diseases. [online]. 2014. [cited Apr 16, 2017] Available from: www.thaihealth.or.th/microsite/categories/5/ncds/2/173/176%E0%B8%81%E0%B8%A5%E0%B8%B8%E0%B9%88%E0%B8%A1%E0%B9%82%E0%B8%A3%E0%B8%84+NCDs.html
3. Wang SS. Metabolic syndrome. [online]. 2013. [cited Jul 20, 2017]. Available from: emedicine.medscape.com/article/165124-overview
4. Farrell B, Shamji S, Monahan A, Merkley VF. Reducing polypharmacy in the elderly cases to help you “rock the boat”. *Can Pharm J* 2013; 146: 243-44.
5. Assantachai P. Problem of using medicine in the elderly 2. [online]. 2014 [cited Apr 15, 2017] Available from: www.si.mahidol.ac.th/project/geriatrics/knowledge_article/knowledge_healthy_5_002.html
6. Salzman C. Medication compliance in the elderly. *J Clinical Psychiatry* 1995; 56: 18-22.
7. Latif S, Mcnicoll L. Medication and non-adherence in the older adult. *Med Health R I* 2009; 92: 418-9.
8. Sompet N, Ruengorn C, Permsuwan U. The effects of telephone reminder on antihypertensive medication adherence. *Songklanagarind Med J* 2007; 25:89-97
9. Kriens L. M. Improving medication adherence in the elderly using a medication management system [dissertation]. Netherlands: Tilburg University; 2012.
10. Matlabi H, Parker SG and McKee K. The contribution of home-based technology to older people's quality of life in extra care housing. *BMC Geriatr* 2011; 11: 68. doi: 10.1186/1471-2318-11-68.
11. Ventola CL. Mobile devices and apps for health care professionals: uses and benefits. *Pharm Ther* 2014; 39: 356-64.
12. Ngamvichaikit A. Mixed methods approach: qualitative and quantitative research design. *Mod Manage J* 2015; 13: 1-12
13. Guba EG, Lincoln YS. Competing paradigms in qualitative research. In: Denzin NK, Lincoln YS, editors. *Handbook of qualitative research*. Thousand Oaks, CA: Sage; 1994. p. 105-17
14. Jongwilaikasem K. Development of a measure for medication adherence scale in Thais. [master thesis]. Songkhla: Prince of Songkla University; 2018.
15. Thai Hypertension Society. Thai guidelines on the treatment of hypertension 2012 Update 2015. [online]. 2015. [cited Apr 15, 2017] Available from: www.thaihypertension.org/files/GL%20HT%202015.pdf
16. Brinkerhoff AJ, Pinto S, Bechtol R. Analysis of metabolic syndrome patients' self-reported medication adherence barriers affect on pill count. *Value Health*. 2015; 18: A66.
17. Suphachumroon A. Validity and reliability of the medication adherence scale in Thais among diabetes patients. [master thesis]. Songkhla: Prince of Songkla University; 2018.