

การพัฒนาโปรแกรมคำนวณขนาดยาเคมีบำบัดผ่านแบบฟอร์มใบสั่งยาที่พิมพ์ล่วงหน้า เพื่อลดความคลาดเคลื่อนทางยา และลดระยะเวลาในการคำนวณขนาดยา

DEVELOPMENT OF CHEMOTHERAPY CALCULATE DOSE PROGRAM VIA PREPRINTED ORDER TO PREVENT MEDICATION ERROR AND REDUCE TIME ORDER TO CALCULATE DOSE OF CHEMOTHERAPY

ศิริภา ชื่นตระกูล*

*Siripa Chuentrakul**

งานเภสัชกรรม ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Department of Pharmacy, Panyanathaphikkhu Chonprathan Medical Center, Srinakharinwirot University.

*Corresponding author, e-mail: Siripac@g.swu.ac.th

Received: 24 December 2020; **Revised:** 8 August 2023; **Accepted:** 10 August 2023

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือการคำนวณขนาดยาเคมีบำบัดที่พัฒนาขึ้น (โปรแกรมคำนวณขนาดยาเคมีบำบัดผ่านแบบฟอร์มใบสั่งยาที่พิมพ์ล่วงหน้า) ในด้านการลดความคลาดเคลื่อนทางยา และลดระยะเวลาในการคำนวณขนาดยาเคมีบำบัด โดยงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยยาเคมีบำบัดที่ให้ทางหลอดเลือดดำโดยผู้ป่วยมีอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป นับเป็นจำนวนครั้งทั้งสิ้น 280 ครั้ง เก็บข้อมูล ณ ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยทำการเก็บข้อมูล กระบวนการคำนวณขนาดยาก่อนใช้โปรแกรมจนครบ จำนวน 280 ครั้ง เปรียบเทียบข้อมูลกับกระบวนการคำนวณขนาดยาที่ใช้โปรแกรมที่ออกแบบจนครบ จำนวน 280 ครั้ง ข้อมูลที่เก็บประกอบด้วย ความคลาดเคลื่อนทางยา ระยะเวลาการคำนวณขนาดยาของแพทย์ และระยะเวลาในการทวนสอบความถูกต้องของคำสั่งแพทย์ของเภสัชกร ผลการวิจัยพบว่า ข้อมูลความคลาดเคลื่อนทางยาจากกระบวนการคำนวณขนาดยาก่อนใช้โปรแกรมเท่ากับ 5 ครั้ง คิดเป็นอัตราความคลาดเคลื่อนทางยาเท่ากับ 17.85 ต่อ 1000 ใบสั่งยา เปรียบเทียบกับข้อมูลความคลาดเคลื่อนทางยาจากการใช้โปรแกรมเท่ากับ 0 ครั้ง คิดเป็นอัตราความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0 ต่อ 1000 ใบสั่งยา ซึ่งอัตราความคลาดเคลื่อนทางยาลดลงอย่างมีนัยสำคัญคิดเป็นร้อยละ 100 ($p < 0.01$) และเมื่อดูในส่วนข้อมูลระยะเวลาการคำนวณขนาดยาเฉลี่ยของแพทย์ผู้เชี่ยวชาญโรคมะเร็งโดยเก็บข้อมูลเวลาเฉลี่ยจากกระบวนการคำนวณขนาดยาก่อนใช้โปรแกรมเท่ากับ 1.34 นาทีต่อครั้ง เปรียบเทียบกับข้อมูลจากการใช้โปรแกรมเท่ากับ 0.26 นาทีต่อครั้ง พบว่า ระยะเวลาการคำนวณขนาดยาเฉลี่ยลดลงอย่างมีนัยสำคัญคิดเป็นร้อยละ 80 ($p < 0.01$) และข้อมูลด้านระยะเวลาการคำนวณขนาดยาในการทวนสอบคำสั่งเฉลี่ยของเภสัชกรโดยเก็บข้อมูลจากกระบวนการคำนวณขนาดยาก่อนใช้โปรแกรมเท่ากับ 0.5 นาทีต่อครั้ง เปรียบเทียบกับข้อมูลจากการใช้โปรแกรมเท่ากับ 0.09 นาทีต่อครั้ง พบว่าระยะเวลาการคำนวณขนาดยาลดลงอย่างมีนัยสำคัญคิดเป็นร้อยละ 82 ($p < 0.01$) จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมคำนวณ

ขนาดยาเคมีบำบัดผ่านแบบฟอร์มใบสั่งยาที่พิมพ์ล่วงหน้าพัฒนาขึ้นสามารถลดความคลาดเคลื่อนทางยา และลดระยะเวลาการคำนวณขนาดยาได้ ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์ทั้งต่อตัวผู้ป่วย และแพทย์ผู้ทำการรักษา ทั้งนี้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นยังมีข้อจำกัด คือฐานข้อมูลยังไม่สามารถพัฒนาแบบออนไลน์ได้ จึงเป็นโอกาสในการพัฒนาต่อไป

คำสำคัญ: คำนวณขนาดยาเคมีบำบัด; โปรแกรมคำนวณขนาดยาเคมีบำบัด; ความคลาดเคลื่อนทางยา; แบบฟอร์มใบสั่งยาที่พิมพ์ล่วงหน้า

Abstract

This research study aimed to test efficacy of chemotherapy dose-calculating tool (Chemotherapy calculate dose program via preprinted order) that resulted in reducing medication error and time to calculate dose of chemotherapy. The sample consisted of patient aged 15 years and over who get intravenous infusion of chemotherapy treatment at Panyanathaphikkhu Chonprathan Medical Center. The data before using Chemotherapy dose-calculating program was collected among 280 chemotherapy prescriptions. Comparing with the data after using chemotherapy dose-calculating program among 280 chemotherapy prescriptions. This study was to collect the data of Medication errors, Time to calculate dose of chemotherapy by physicians and Time to verify dose of chemotherapy by pharmacists. The result showed data of medication error before using the program was 5 times calculated as a rate equal to 17.85 per 1,000 chemotherapy prescriptions. Comparing with the data of medication error after using program, the medication error was 0 time calculated as a rate equal to 0 per 1,000 chemotherapy prescriptions. Chemotherapy dose-calculating program was significantly associated with 100% reduction in rate of medication error. The average times to calculate dose of chemotherapy by oncologists before using Chemotherapy dose-calculating program and after using the program were 1.34 and 0.26 minutes per one chemotherapy prescription, respectively. Chemotherapy dose-calculating program was significantly associated with 80% reduction in average time. And the average times to verify dose of chemotherapy by pharmacists before using Chemotherapy dose-calculating program and after using the program were 0.05 and 0.09 minutes per one chemotherapy prescription, respectively. Chemotherapy dose-calculating program was significantly associated with 82% reduction in average times. This research study showed chemotherapy calculate dose program via preprinted order was associated with reduction of medication error and time to calculate dose of chemotherapy. This program had benefits to patients and physicians. The limitation of program was the database cannot be online, however it can be an opportunity to develop the program in the future.

Keywords: Calculate Dose of Chemotherapy; Chemotherapy Dose-Calculating Program; Medication Error; Preprinted Order

บทนำ

ในปัจจุบันโรคมะเร็งเป็นกลุ่มโรคไม่ติดต่อเรื้อรังที่พบบ่อยมากที่สุดอันดับอยู่ใน 4 อันดับแรกในกลุ่มโรคที่ไม่ติดต่อเรื้อรังในคนไทย [1] ซึ่งโรคมะเร็งเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับ 1 ของคนไทย โดยล่าสุดพบผู้ป่วยใหม่ 112,392 คนต่อปี และมีแนวโน้มผู้ป่วย และเสียชีวิตเพิ่มขึ้น [2] ทำให้วงการแพทย์ตระหนักถึงความรุนแรงของโรคมะเร็ง อีกทั้งยังคิดค้น

วิจัยแนวทางรักษาใหม่ ๆ เพื่อให้การรักษาโรคมะเร็งมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งในปัจจุบันมีวิธีการรักษาโรคมะเร็งดังต่อไปนี้ การรักษาโดยการผ่าตัดเพื่อเอาก้อนมะเร็งออก การรักษาโดยการฉายแสง หรือ รังสีรักษา (Radiotherapy) การรักษาโดยยาเคมีบำบัด (Chemotherapy) การรักษาด้วยยาด้านฮอร์โมน (Hormonal Therapy) การรักษาโดยยาด้านมะเร็งแบบมุ่งเป้า (Targeted Cell Therapy) การปลูกถ่ายไขกระดูก (Stem Cell Transplantation) และการรักษาด้วยภูมิคุ้มกันบำบัด (Immunotherapy) [3-6]

ทั้งนี้จะขอกล่าวเฉพาะในส่วนการรักษาโดยยาเคมีบำบัด ยาเคมีบำบัด คือ ยาที่มีคุณสมบัติเมื่อเข้าสู่ร่างกายสามารถกระจายไปได้ทุกส่วนของร่างกายเพื่อออกฤทธิ์ทำลายเซลล์มะเร็ง หรือยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็ง และยังสามารถกำจัดเซลล์มะเร็งที่แพร่กระจายไปยังอวัยวะอื่น ๆ ได้ [7-8] โดยการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยยาเคมีบำบัดนั้น สูตรในการรักษาจะขึ้นอยู่กับชนิดมะเร็งที่ผู้ป่วยเป็น ระยะของโรคมะเร็ง อายุ ภาวะสุขภาพ โรคประจำตัว และประวัติการรักษาโรคมะเร็งในอดีต [8-9] และด้วยการรักษาจะต้องใช้ความละเอียดแม่นยำอย่างสูงทั้งจากความหลากหลายของสูตรในการรักษา และความซับซ้อนของแต่ละสูตรการรักษาที่แตกต่างกันทั้งขนาดในการรักษา สารน้ำที่ใช้ในการผสมยา ความเข้มข้นของยา อัตราเร็ว และลำดับในการบริหารยา Pre-medication ที่เหมาะสมก่อนได้รับยาเคมีบำบัด ส่งผลให้มีโอกาสเกิดความเสี่ยงในการเกิดอาการคลื่นไส้อาเจียนได้ เมื่อทำการทบทวนข้อมูลพบข้อมูลงานวิจัยของ Alexandria Main University Hospital (AMUH) ประเทศอียิปต์ ได้ทำการศึกษาอัตรา และชนิดของความคลาดเคลื่อนในการสั่งใช้ยาเคมีบำบัด พบว่าการสั่งยาผิดขนาดเกิดขึ้น 134 ครั้ง จากทั้งหมด 700 ครั้งในการสั่งใช้ยา คิดเป็นร้อยละความคลาดเคลื่อนในการสั่งใช้ยาผิดขนาดเท่ากับ 19.14 [10]

เพื่อเป็นการลดความเสี่ยง ในปัจจุบันโรงพยาบาลส่วนใหญ่ทั่วโลกมีการดำเนินการลดความเสี่ยงที่อาจเกิด ความคลาดเคลื่อนทางยาขึ้นด้วยการพัฒนาแบบฟอร์มใบสั่งยาที่พิมพ์ไว้ล่วงหน้า (Preprinted order) ที่มีความจำเพาะ ในแต่ละสูตรการรักษา [11] ดังการศึกษาของ Tran พบว่าการพัฒนาแบบใบสั่งยาที่พิมพ์ไว้ล่วงหน้า (Preprinted order) ช่วยลดความคลาดเคลื่อนทางยา นอกจากนี้พบว่าโรงพยาบาลบางแห่งในต่างประเทศมีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการสั่งใช้ยาเคมีบำบัดเพิ่มมากขึ้นเพื่อช่วยลดความเสี่ยงที่อาจเกิดความคลาดเคลื่อนทางยาจากการสั่งใช้ยา เห็นได้จากงานวิจัย เช่น จากการศึกษาของ Meisenberg, Wright, and Brady-Copertino [12] ที่ทำการศึกษาพบว่า การใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการสั่งยาเคมีบำบัดสามารถช่วยลดความคลาดเคลื่อนทางยาได้อย่างมีนัยสำคัญ และจาก การศึกษาของ Martin et al. [13] และ ธนาธร ฤกษ์สมิต และอิสราพงษ์ บำรุง [14] ที่มีการพัฒนาโปรแกรมและนำมาใช้ ในการสั่งใช้ยาเคมีบำบัดเพื่อลดความคลาดเคลื่อนทางยา ซึ่งในแต่ละการศึกษาก็จะมีการพัฒนาโปรแกรมที่แตกต่างกัน ไปขึ้นอยู่กับบริบท ความสะดวก หรือแม้กระทั่งกระบวนการทำงานของสถานที่นั้น ๆ

Research Article

Applied Clinical Informatics

646

Dose Calculator DOXOrubicin

Dose Values:

- 1) Target dose: [50] mg/m²
- 2) Calculated dose: [94.5] mg
- 3) Dose Adjustment: [94.5] mg 100 %
- 4) Final dose: [95] mg 50.2646 mg/m²
- 5) Standard dose: [] mg
- 6) Rounding rule: [Nearest whole number]
- 7) Adjust Precision: []
- 8) Route: [IV Infusion]

Reference Data

Date of birth: [05/27/1973] (39 Years)

Sex: [Male]

Height: [168.5] cm Source: [10/22/2013 05:07 168.50 cm]

Actual weight: [76.5] kg Source: [10/22/2013 05:07 76.500 kg]

Adjusted weight: [76.5] kg Adjustment: [Actual (no adjustment)]

Serum creatinine: [0.59] mg/dL Source: [10/30/2013 02:55 0.59 mg/dL]

GCr (est.): [17.54] mL/min Creatinine: [Out of Range]

Body surface area: [1.93] m² Weight Used for GCr: [Ideal body weight]

Algorithm: [Mosteller]

Dose Form: DOXOrubicin

- DOXOrubicin 2mg/mL in (additive)
- DOXOrubicin 50mg in LC Brands (for Embolization Set)
- DOXOrubicin 50mg in (powder) (additive)
- DOXOrubicin 50mg in (powder) (for Embolization Set) (additive)
- DOXOrubicin in (conc 2mg/mL)
- DOXOrubicin in (conc 2mg/mL)
- DOXOrubicin in (conc 2mg/mL)
- DOXOrubicin STUDY in

Last Done Calculation:

Formulas... Standard Dose Reference... Apply Standard Dose... Apply Dose... Cancel

Fig. 1 Dosage Calculator. The parameters in the dosage calculator are auto-populated, but each parameter can be manually overwritten for each drug. The calculator provides a mechanism to adjust doses (3) and to provide an adjustment reason (7) using either standard text or a free text box.

ภาพที่ 1 Chemotherapy calculate dose program งานวิจัย Martin และคณะ

ที่มา: Martin et al. (2015) [13]

จากความเสี่ยงที่มีโอกาสเกิดขึ้นดังที่กล่าวไปแล้วข้างต้น และจากการเก็บข้อมูล ณ ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2560 ถึง เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2561 พบว่ามีการเกิดความคลาดเคลื่อนทางยาที่เกิดจากการสั่งยาระดับ B คือ มีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น แต่ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ป่วย เนื่องจากความคลาดเคลื่อนไปไม่ถึงผู้ป่วย [15] ตามนิยามในตารางที่ 1 ที่เกิดจากการคำนวณขนาดยาเคมีบำบัดด้วยระบบคำนวณด้วยมือ เกิดขึ้น 24 เหตุการณ์ คิดเป็นร้อยละ 2.59 และเมื่อนำมาวิเคราะห์พบว่าเกิดจากความผิดพลาดในการคำนวณขนาดยาซึ่งมีสูตรการคำนวณที่มีความซับซ้อน โดยการคำนวณขนาดยา เป็นการคำนวณขนาดยาต่อพื้นที่ผิวร่างกาย (BSA) โดยคำนวณจากส่วนสูง และน้ำหนัก ซึ่งมีสูตรเฉพาะในการคำนวณ หรือ การคำนวณขนาดยา Carboplatin โดยใช้สูตรของ Calvert formula ซึ่งคำนวณจากค่าครีเอตินีนเคลียร์แรนซ์ และพื้นที่ใต้กราฟ (Area under the curve, AUC) [16] ความคลาดเคลื่อนจากการใช้เครื่องคิดเลข อีกทั้งเกิดจากกระบวนการในการสั่งยาเคมีบำบัดที่มีหลายขั้นตอน

ขณะนี้ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เปิดศูนย์ความเป็นเลิศด้านเคมีบำบัด ทางผู้วิจัยจึงได้มีการเล็งเห็นปัญหา และหาแนวทางลดอุบัติเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น อีกทั้งเป็นการรองรับผู้ป่วยที่มีจำนวนมากขึ้น จึงมีแนวคิดการนำเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมกับบริบทของโรงพยาบาลเข้ามาช่วย โดยจัดทำโปรแกรม Access ที่ช่วยคำนวณขนาดยาและพิมพ์คำสั่งการใช้ยาผ่าน Preprinted order เพื่อลดความคลาดเคลื่อนทางการสั่งยาให้เป็นศูนย์ ลดระยะเวลาการรอคอยของผู้ป่วย และสุดท้ายเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการสั่งใช้ยา อีกทั้งการพัฒนาโปรแกรมคำนวณขนาดยาเคมีบำบัดจะส่งผลให้ขั้นตอนการดำเนินงานลดลง ซึ่งจะกลายเป็นขั้นตอนการปฏิบัติงานใหม่ เพื่อพัฒนาโปรแกรมคำนวณขนาดยาเพื่อให้เกิดประโยชน์ให้กับผู้ป่วยสูงสุด

ตารางที่ 1 ความคลาดเคลื่อนทางยาตามระดับความรุนแรงที่ NCC MERP (National Coordinating Council of Medication Error Reporting and Prevention) กำหนดไว้

ระดับความรุนแรง	ผลของความคลาดเคลื่อน
ไม่มีความคลาดเคลื่อน	
Category A	ไม่มีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น แต่มีเหตุการณ์ที่อาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้
มีความคลาดเคลื่อนแต่ไม่เป็นอันตราย	
Category B	มีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น แต่ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ป่วย เนื่องจากความคลาดเคลื่อนไปไม่ถึงผู้ป่วย
Category C	มีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น แต่ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ป่วย ถึงแม้ว่าความคลาดเคลื่อนนั้นจะไปถึงผู้ป่วยแล้ว
Category D	มีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น แม้ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ป่วย แต่ยังคงจำเป็นต้องมีการติดตามผู้ป่วยเพิ่มเติม
มีความคลาดเคลื่อนและเป็นอันตราย	
Category E	มีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น และเป็นอันตรายต่อผู้ป่วยเพียงชั่วคราวรวมถึงจำเป็นต้องได้รับการรักษาหรือแก้ไขเพิ่มเติม
Category F	มีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น และเป็นอันตรายต่อผู้ป่วยเพียงชั่วคราว รวมถึงจำเป็นต้องได้รับการรักษาในโรงพยาบาลหรือยืระยะเวลาในการรักษาตัวในโรงพยาบาลออกไป

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ระดับความรุนแรง	ผลของความคลาดเคลื่อน
Category G	มีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น และเป็นอันตรายต่อผู้ป่วยถาวร
Category H	มีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น และเป็นอันตรายต่อผู้ป่วยจนเกือบถึงแก่ชีวิต มีความคลาดเคลื่อน และเป็นอันตรายถึงชีวิต
Category I	มีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น และเป็นอันตรายต่อผู้ป่วยจนถึงแก่ชีวิต

ที่มา: Ratanadatsakul and Ratanadatsakul (2017) [15]

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนในการสั่งยาเคมีบำบัดก่อน และหลังการใช้โปรแกรมคำนวณขนาดยาเคมีบำบัด
2. เพื่อเปรียบเทียบระยะเวลาคำนวณขนาดยาของแพทย์ก่อน และหลังการใช้โปรแกรมคำนวณขนาดยาเคมีบำบัด
3. เพื่อเปรียบเทียบระยะเวลาการคำนวณขนาดยาในการทวนสอบคำสั่งของเภสัชกรก่อน และหลังการใช้โปรแกรมคำนวณขนาดยาเคมีบำบัด

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยโดยการทดลอง เปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนในการสั่งยาเคมีบำบัด ระยะเวลาการคำนวณขนาดยาของแพทย์ และระยะเวลาการคำนวณขนาดยาในการทวนสอบคำสั่งของเภสัชกร ก่อนการใช้โปรแกรมเปรียบเทียบกับหลังการใช้โปรแกรมคำนวณขนาดยาเคมีบำบัด ณ ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยการดำเนินการวิจัยเป็นการเก็บข้อมูลในระบบคำนวณด้วยมือแบบเดิม จนครบจำนวนตามกลุ่มตัวอย่างที่ได้คำนวณไว้ จากนั้นจึงนำโปรแกรมที่ออกแบบ ทดสอบความถูกต้อง และปรับปรุงเรียบร้อยแล้วมาใช้และดำเนินการเก็บข้อมูลจนครบจำนวนตามกลุ่มตัวอย่างที่ได้คำนวณไว้

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่จะดำเนินการศึกษา คือ ผู้ป่วยโรคมะเร็งระบบนรีเวช ผู้ป่วยโรคมะเร็งระบบเลือด ผู้ป่วยโรคมะเร็งระบบทางเดินหายใจ และโรคมะเร็งระบบทางเดินอาหาร ที่ได้รับการรักษาด้วยยาเคมีบำบัดที่ให้ทางหลอดเลือดดำ โดยนับเป็นจำนวนครั้งทั้งสิ้น 280 ครั้ง ด้วยวิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยการสุ่มแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) โดยมีเกณฑ์คัดเข้า และคัดออกดังนี้

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion Criteria)

ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยยาเคมีบำบัดที่ให้ทางหลอดเลือดดำโดยผู้ป่วยมีอายุตั้งแต่ 18 ปี ขึ้นไป

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria)

ผู้ป่วยที่ได้รับยาเคมีบำบัด แต่ไม่ได้วินิจฉัยว่าเป็นโรคมะเร็งระบบนรีเวช ระบบเลือด ระบบทางเดินหายใจ และระบบทางเดินอาหาร

เกณฑ์การนำอาสาสมัครออกจากโครงการ (Withdrawal criteria of participant)

ผู้ป่วยที่ได้รับผลกระทบจากการคำนวณขนาดยาผิดจากโปรแกรมคำนวณขนาดยาเคมีบำบัด หากผู้ป่วยยังต้องได้รับยาต่อเนื่องจะต้องมีการตรวจค่าแลปที่เกี่ยวข้องเพื่อตรวจสอบทั้งประสิทธิภาพการรักษา และผลข้างเคียงจากยา

เกณฑ์การยุติการวิจัยก่อนกำหนดของโครงการวิจัย (Early termination of study criteria)

เก็บข้อมูลได้ครบตามจำนวนประชากรที่กำหนด

ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

คำนวณโดยใช้สูตร Taro Yamane ซึ่งมีสูตรในการคำนวณคือ

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

N = จำนวนครั้งที่ผู้ป่วยรับยาตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2560–สิงหาคม พ.ศ. 2561 = 925 ครั้ง

e = ความคลาดเคลื่อนของการเลือกตัวอย่าง

$$n = \frac{925}{1+925(0.05)^2} = 280 \text{ ครั้ง}$$

การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ผ่านการพิจารณารับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เลขที่ใบรับรอง EC 017/61 เมื่อวันที่ 25 ธันวาคม 2561 โดยผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยภาพรวม ไม่มีการระบุชื่อ-นามสกุล ของตัวอย่างวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. ผู้วิจัยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง และทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวิจัย
2. กำหนดวิธีการวิจัย และระยะเวลาในการเก็บข้อมูล
3. ผู้วิจัยทำการออกแบบโปรแกรม และดำเนินการเขียนโปรแกรมคำนวณขนาดยาเคมีบำบัด

ลักษณะโปรแกรมคำนวณขนาดยาเคมีบำบัด เป็นโปรแกรมที่พัฒนาจากโปรแกรมการจัดการระบบฐานข้อมูล Microsoft Access และสิ่งที่ผู้วิจัยนำมาพัฒนาประกอบด้วย

3.1 ดำเนินการเขียนสูตรการคำนวณขนาดยาเคมีบำบัดลงในตัวโปรแกรมตามแต่ละสูตรการรักษา ซึ่งขณะนี้ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมีสูตรการรักษาทั้งหมด 65 สูตร ครอบคลุมอาการโรคมะเร็ง อายูกรรรมโรคเลือด และมะเร็งนิวโรซ โดยการคำนวณขนาดยาเคมีบำบัด ประกอบด้วย

- การคำนวณจากขนาดยาต่อพื้นที่ผิวร่างกาย (BSA) [16] ซึ่งมีสูตรเฉพาะในการคำนวณ คือ

$$BSA : \text{Body surface area} = \sqrt{\frac{\text{ความสูง(เซนติเมตร)} \times \text{น้ำหนัก(กิโลกรัม)}}{3600}}$$

- การคำนวณขนาดยา Carboplatin โดยใช้สูตรของ Calvert formula [16] ซึ่งมีสูตรในการคำนวณคือ

$$\text{Total Carboplatin Dose (mg)} = (\text{target AUC}) \times (\text{GFR} + 25)$$

โดยสูตร Calvert Formula จะมีค่า GFR หรือ CrCl ในการคำนวณขนาดยา โดยสูตรในการคำนวณค่า GFR หรือ CrCl จะใช้สูตร Cockcroft-Gault [17] ในการคำนวณ

$$\text{CrCl เพศชาย} = \frac{(140 - \text{อายุ}) \times \text{น้ำหนัก (kg)}}{72 \times \text{Serum Cr}}$$

$$\text{CrCl เพศหญิง} = \frac{(140 - \text{อายุ}) \times \text{น้ำหนัก (kg)}}{72 \times \text{Serum Cr}} \times 0.85$$

ทั้งนี้เพียงกรอกข้อมูลที่จำเป็นในการคำนวณขนาดยาอย่างครบถ้วน โปรแกรมจะสามารถคำนวณขนาดยาได้อย่างอัตโนมัติ

3.2 ดำเนินการเพิ่มช่องทางการระบุการปรับลดขนาดยา เพียงระบุเปอร์เซ็นต์ที่ต้องการปรับขนาดยาให้กับผู้ป่วย โปรแกรมจะสามารถคำนวณขนาดยาได้อย่างอัตโนมัติ

3.3 ออกแบบแบบฟอร์มใบสั่งยาที่พิมพ์ไว้ล่วงหน้า (Preprinted order) ที่มีความจำเพาะในแต่ละสูตรการรักษา โดยมีการระบุยาเตรียมผู้ป่วยก่อนการให้เคมีบำบัด (Pre-medication before chemotherapy) อันประกอบด้วย ยาต้านอาเจียน สารน้ำ รวมทั้งยาป้องกันการเกิดภาวะภูมิไวเกิน (Hypersensitivity reactions) และยากลับบ้าน เพื่อป้องกันภาวะคลื่นไส้อาเจียนที่เกิดขึ้นขณะพักรักษาตัวที่บ้าน ให้เหมาะสมกับแต่ละสูตรการรักษา เนื่องจากแต่ละสูตรการรักษามีความสามารถในการก่อให้เกิดภาวะคลื่นไส้อาเจียนแตกต่างกัน จะเห็นได้จาก National Comprehensive Cancer Network (NCCN) ได้แบ่งกลุ่มยาเคมีบำบัดตามระดับความรุนแรงของฤทธิ์ต่อการเกิดภาวะคลื่นไส้อาเจียนเป็น 4 ระดับตามความถี่ของการเกิดภาวะคลื่นไส้อาเจียน ดังนี้ High emetic risk มีความถี่ต่อการเกิดภาวะคลื่นไส้อาเจียนมากกว่าร้อยละ 90, Moderate emetic risk มีความถี่ต่อการเกิดภาวะคลื่นไส้อาเจียนร้อยละ 30 ถึง 90, Low emetic risk มีความถี่ต่อการเกิดภาวะคลื่นไส้อาเจียนร้อยละ 10 ถึง 30 และ Minimal emetic risk มีความถี่ต่อการเกิดภาวะคลื่นไส้อาเจียนน้อยกว่าร้อยละ 10 [18] และแต่ละสูตรการรักษามีโอกาสเกิดภาวะภูมิไวเกินที่แตกต่างกันโดยเฉพาะสูตรที่มียากลุ่ม taxanes เช่น Paclitaxel, Docetaxel ยากลุ่มนี้อาจก่อให้เกิดภาวะภูมิไวเกินในระหว่างการให้ยาได้ จึงมีความจำเป็นต้องมีการให้ยาป้องกันภาวะดังกล่าว [19] อีกทั้งทำการระบุสารน้ำ และปริมาณที่ใช้ในการละลายยา อัตราเร็วในการบริหารยา และลำดับการให้ยาอย่างถูกต้องเหมาะสม [17-19] ตามแต่ละสูตรการรักษา

3.4 จัดทำช่องทางการเข้าถึงหน้าจอการสั่งใช้ยาผู้ป่วยให้สะดวก รวดเร็ว และลดระยะเวลา เพียงกรอกเลขประจำตัวผู้ป่วย (Hospital Number) และเลือกสูตรการรักษาที่ต้องการ อีกทั้งสามารถปรับเปลี่ยนสูตรการรักษาในหน้าจอหลักได้ หากผู้ป่วยมีความจำเป็นต้องทำการปรับเปลี่ยนสูตรการรักษา

3.5 ปิดช่องโหว่ กรณีกรอกข้อมูลที่จำเป็นในการคำนวณขนาดยาไม่ครบถ้วน โดยตัวโปรแกรมจะทำการแจ้งเตือนด้วยกล่องข้อความ พร้อมทั้งนำทางไปยังข้อมูลที่ยังกรอกไม่ครบถ้วน เพื่อให้แพทย์ทำการกรอกข้อมูล

3.6 กำหนดสิทธิ์การเข้าถึงตามสาขาความเชี่ยวชาญ ขณะนี้ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มีแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านการให้การรักษาด้วยยาเคมีบำบัดดังนี้ อายุรแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านโรคมะเร็ง (Medical Oncologist), อายุรแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านโรคเลือด (Hematologist) และสูติรีแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านมะเร็งนรีเวช (Gynecologic Oncologist) เพื่อสะดวกต่อการเข้าถึงสูตรการรักษา

3.7 กำหนดให้โปรแกรมทำการพิมพ์ Preprinted order 4 ฉบับ อัตโนมัติ โดยแพทย์ไม่ต้องทำการตั้งค่าเอกสาร

3.8 เมื่อพิมพ์คำสั่งการรักษาเสร็จสิ้น ตัวโปรแกรมจะออกแบบให้กลับหน้าหลักทันที เพื่ออำนวยความสะดวกในการสั่งการรักษาผู้ป่วยรายถัดไป

เมื่อดำเนินการเสร็จ ดำเนินการส่งโปรแกรมให้อาจารย์ที่ปรึกษาทดลอง และนำข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษามาปรับปรุงโปรแกรม

4. ตรวจสอบความถูกต้อง และปรับปรุงโปรแกรมคำนวณขนาดยาเคมีบำบัด โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.1 ทดสอบความถูกต้องจากการคำนวณขนาดยาเคมีบำบัดผ่านโปรแกรมโดยผู้ทำวิจัยกำหนดตัวอย่างเองเป็นจำนวน 50 ครั้งต่อ 1 สูตรการรักษา โดยนำตัวอย่างที่กำหนดขึ้นทดสอบกับโปรแกรม เปรียบเทียบกับเภสัชกร 2 คน โดยตั้งเป้าหมายคือการถูกต้องตรงกันร้อยละ 99

4.2 นำโปรแกรมที่ดำเนินการเขียน และตรวจสอบความถูกต้องแล้วนำไปให้แพทย์ที่สั่งยาเคมีบำบัดทดลองใช้ และสอบถามความพึงพอใจ

4.3 ปรับปรุงโปรแกรมเพื่อความสมบูรณ์ของข้อมูล

5. การเก็บข้อมูล

ดำเนินการเก็บข้อมูลก่อนการใช้โปรแกรมคำนวณขนาดยาเคมีบำบัด คือระบบปฏิบัติงานระบบเดิมซึ่งมีขั้นตอนการปฏิบัติงานดังตารางที่ 2 จนครบจำนวนตามกลุ่มตัวอย่างที่ได้คำนวณไว้ โดยการเก็บข้อมูลจะดำเนินการไปพร้อม ๆ กับการออกแบบ ตรวจสอบความถูกต้อง และปรับปรุงโปรแกรม จากนั้นจึงนำโปรแกรมที่ออกแบบไปตรวจสอบความถูกต้อง และปรับปรุงเรียบร้อยแล้วมาใช้ตามขั้นตอนการปฏิบัติงานระบบใหม่ดังตารางที่ 2 และดำเนินการเก็บข้อมูลจนครบจำนวนตามกลุ่มตัวอย่างที่ได้คำนวณไว้คือ 280 ครั้ง โดยข้อมูลที่ทำการเก็บจะต้องมีสูตรการรักษาในกลุ่มตัวอย่างเปรียบเทียบก่อนหลังต้องเป็นสูตรการรักษาเดียวกันเพื่อเป็นการลดปัจจัยรบกวน นอกจากนี้มีการกำหนดขั้นตอนในการเก็บข้อมูลระยะเวลาอย่างชัดเจน และแจ้งให้แพทย์ เภสัชกรผู้ที่อยู่ในงานวิจัยทราบและเข้าใจตรงกันเพื่อลดอคติในการเก็บข้อมูล การเก็บข้อมูลมีดังต่อไปนี้

5.1 การเก็บข้อมูลความคลาดเคลื่อนในการสั่งยาเคมีบำบัด

เป็นการนับความคลาดเคลื่อนทางยาที่เกิดขึ้น โดยเป็นการนับจากจำนวนยาที่เกิดความคลาดเคลื่อน เช่น หากในสูตรยาเคมีบำบัดมียา 3 รายการ และพบความคลาดเคลื่อนทางยา จากยา 2 รายการ การนับความคลาดเคลื่อนทางยาจะนับเป็น 2 เหตุการณ์

5.2 เก็บระยะเวลาคำนวณขนาดยาของแพทย์ก่อน และหลังการใช้โปรแกรมคำนวณขนาดยาเคมีบำบัด โดยมีการกำหนดขั้นตอนในการเก็บระยะเวลาให้เข้าใจตรงกัน เพื่อลดความคลาดเคลื่อนในการเก็บข้อมูลดังต่อไปนี้

ก่อนใช้โปรแกรมคำนวณขนาดยาเคมีบำบัด

- เริ่มบันทึกเวลาด้วยนาฬิกาจับเวลาที่ทางผู้วิจัยจัดเตรียมให้ เมื่อแพทย์ผู้กำหนดคำสั่งได้รับ Standing Order จากผู้ช่วยพยาบาลเรียบร้อยแล้วจึงเริ่มจับเวลา หรือเริ่มเปิดไฟล์ Standing Order จากคอมพิวเตอร์

- หยุดบันทึกเวลาจะหยุดเวลาเมื่อลงข้อมูลคำสั่งการรักษาทั้งหมดครบถ้วนสมบูรณ์บน Preprinted Order ทั้ง 2 ชุด โดยแพทย์จะเป็นผู้บันทึกเวลาที่ได้จากนาฬิกาจับเวลาในแบบเก็บข้อมูล

หลังใช้โปรแกรมคำนวณขนาดยาเคมีบำบัด

- เริ่มบันทึกเวลาด้วยนาฬิกาจับเวลาที่ทางผู้วิจัยจัดเตรียมให้ เมื่อแพทย์ผู้กำหนดคำสั่งกด HN ผู้ป่วยเพื่อเข้าไปยังหน้าจอคำนวณขนาดยา

- หยุดบันทึกเวลาจะหยุดเวลาเมื่อทำการกดปุ่มบันทึกและพิมพ์ Preprinted order โดยแพทย์จะเป็นผู้บันทึกเวลาที่ได้จากนาฬิกาจับเวลาในแบบเก็บข้อมูล

5.3 เก็บระยะเวลาของเภสัชกรที่ทำการทวนสอบความถูกต้องของคำสั่งแพทย์ โดยมีการกำหนดขั้นตอนในการเก็บระยะเวลาให้ตรงกัน เพื่อลดความคลาดเคลื่อนในการเก็บข้อมูลดังต่อไปนี้

ก่อนใช้โปรแกรมคำนวณขนาดยาเคมีบำบัด

- เริ่มบันทึกเวลาด้วยนาฬิกาจับเวลาที่ทางผู้วิจัยจัดเตรียมให้ เมื่อเริ่มคำนวณขนาดยาเพื่อทวนสอบ

- หยุดบันทึกเวลาเมื่อคำนวณขนาดยาเสร็จสิ้นแล้ว และบันทึกเวลาที่ได้จากนาฬิกาจับเวลาลงในแบบเก็บข้อมูลชุดเดียวกันกับแพทย์โดยเภสัชกรผู้ตนเอง

หลังใช้โปรแกรมคำนวณขนาดยาเคมีบำบัด

- เริ่มบันทึกเวลาด้วยนาฬิกาจับเวลาที่ทางผู้วิจัยจัดเตรียมให้ เมื่อเริ่มเข้าสู่หน้าจอคำนวณขนาดยา

- หยุดบันทึกเวลาเมื่อคำนวณขนาดยาเสร็จสิ้นแล้ว และบันทึกเวลาที่ได้จากนาฬิกาจับเวลาลงในแบบเก็บ

ข้อมูลชุดเดียวกันกับแพทย์โดยเภสัชกรผู้นั้นเอง

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบขั้นตอนการปฏิบัติงานระหว่างปฏิบัติงานระบบเดิม กับระบบใหม่

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	
ระบบเดิม	ระบบใหม่
1. ผู้ช่วยพยาบาลนำ Preprint Order 2 ใบ ตามสูตรที่ผู้ป่วยได้รับนำมาประกอบกับกระดาษคาร์บอนเตรียมไว้ล่วงหน้า จัดเก็บแยกตามสูตร เมื่อแพทย์ต้องการออกคำสั่งยาเคมีบำบัด ผู้ช่วยพยาบาลนำ Preprinted Order ที่มีการจัดเตรียมไว้แล้วตามสูตรการรักษาที่แพทย์ต้องการมาจำนวน 2 ชุด ส่งมอบให้แพทย์	1. แพทย์กรอกข้อมูลรายละเอียด ผ่านโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น และสามารถพิมพ์ Preprinted Order ตามลำดับ
2. แพทย์ดำเนินการคำนวณขนาดยาที่ผู้ป่วยได้รับ โดยใช้เครื่องคิดเลข	2. เภสัชกรตรวจสอบความถูกต้องของ Preprinted Order ที่ได้รับ
3. แพทย์กรอกข้อมูลรายละเอียด ดังต่อไปนี้ รอบที่ผู้ป่วยได้รับยาเคมีบำบัด ส่วนสูง น้ำหนัก พื้นที่ผิวร่างกาย วันที่ส่งยา วันที่ผู้ป่วยได้รับยา และขนาดยาที่คำนวณได้ลงใน Preprinted Order ทั้งสองชุดให้ถูกต้องตรงกัน	
4. เภสัชกรตรวจสอบความถูกต้องของ Preprinted Order ที่ได้รับด้วยระบบคำนวณด้วยมือ	

6. นำข้อมูลที่ได้อามาวิเคราะห์และอภิปรายผล

การวิเคราะห์ข้อมูลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการใช้โปรแกรมคำนวณขนาดยาเคมีบำบัด โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ (Percentage) ที่ลดลง และหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผ่านสถิติ t-test โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 26 กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.05 ($P < 0.05$)

ผลการวิจัย

จากการศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยยาเคมีบำบัดที่ให้ทางหลอดเลือดดำโดยผู้ป่วยมีอายุตั้งแต่ 18 ปี ขึ้นไป และได้วินิจฉัยว่าเป็นโรคมะเร็งระบบนรีเวช ระบบเลือด ระบบทางเดินหายใจ และระบบทางเดินอาหาร โดยข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวข้องของกลุ่มตัวอย่าง ดังตารางที่ 3 พบว่ามีข้อมูลที่ไม่แตกต่างกันระหว่าง 2 กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย สูตรการรักษา จำนวนขนานยาในสูตรการรักษา เนื่องจากสูตรในการรักษาจะเป็นสูตรเดียวกันทั้งหมด จึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนข้อมูลที่มีความแตกต่างระหว่าง 2 กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย แพทย์ผู้คำนวณขนาดยา และเภสัชกรผู้ทวนสอบคำสั่ง โดยปัจจัยดังกล่าวไม่ก่อให้เกิดอคติ เนื่องจากมีการกำหนดขั้นตอนในการเก็บระยะเวลาให้ตรงกัน

ตารางที่ 3 จำนวน ร้อยละ ของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวข้อง (n = 280 ครั้ง)

ลักษณะของตัวอย่าง	ก่อนใช้โปรแกรมคำนวณขนาด		หลังใช้โปรแกรมคำนวณขนาดยา	
	ยาเคมีบำบัด (n = 280 ครั้ง)		เคมีบำบัด (n = 280 ครั้ง)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. สูตรการรักษา				
AC	62	22.14	62	22.14
FOLFOX	49	17.50	49	17.50
Ox	35	12.50	35	12.50
CbPAC (Gyne)	28	10.00	28	10.00
Modified de Gramont	21	7.50	21	7.50
Herceptin	17	6.07	17	6.07
Gemcitabine	16	5.71	16	5.71
Docetaxel	13	4.64	13	4.64
Paclitaxel	7	2.50	7	2.50
Carboplatin/Gemcitabine	7	2.50	7	2.50
Herceptin/Paclitaxel	6	2.14	6	2.14
CbPAC (Med)	5	1.79	5	1.79
Carboplatin/Etoposide	4	1.43	4	1.43
Cisplatin/5FU	2	0.71	2	0.71
EMA-CO	2	0.71	2	0.71
R-CHOP	2	0.71	2	0.71
CHOP	1	0.36	1	0.36
Cisplatin/Gemcitabine	1	0.36	1	0.36
Cisplatin/Doxorubicin	1	0.36	1	0.36
ICE	1	0.36	1	0.36
2. จำนวนขนานยา				
2	116	41.43	116	41.43
1	88	31.43	88	31.43
4	52	18.57	52	18.57
3	24	8.57	24	8.57
3. แพทย์ผู้คำนวณขนาดยา*				
แพทย์คนที่ 1	242	86.43	242	86.43
แพทย์คนที่ 2	29	10.36	21	7.5
แพทย์คนที่ 3	5	1.79	13	1.07

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ลักษณะของตัวอย่าง	ก่อนใช้โปรแกรมคำนวณขนาดยาเคมีบำบัด (n = 280 ครั้ง)		หลังใช้โปรแกรมคำนวณขนาดยาเคมีบำบัด (n = 280 ครั้ง)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
แพทย์คนที่ 4	4	1.43	1	0.36
แพทย์คนที่ 5	0	0	3	1.07
4. เกสัชกรผู้ทวนสอบคำสั่ง				
เกสัชกรผู้ทวนสอบคำสั่งคนที่ 1	202	72.14	229	81.79
เกสัชกรผู้ทวนสอบคำสั่งคนที่ 2	78	27.86	51	18.21

*แพทย์คนที่ 1 คือ อายุรแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านโรคมะเร็ง, แพทย์คนที่ 2 และ 3 คือ สูตินรีแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านมะเร็งนรีเวช, แพทย์คนที่ 4 และ 5 คือ อายุรแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านโรคเลือด

ด้านความคลาดเคลื่อนทางยาพบว่าอัตราการเกิดความคลาดเคลื่อนทางยาในการสั่งยาเคมีบำบัดหลังใช้โปรแกรมลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคิดเป็นร้อยละ 100 และในด้านระยะเวลา พบว่าระยะเวลาการคำนวณขนาดยาเฉลี่ยของแพทย์ และระยะเวลาการคำนวณขนาดยาในการทวนสอบคำสั่งเฉลี่ยของเกสัชกรหลังใช้โปรแกรมลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคิดเป็นร้อยละ 80 และ 82 ตามลำดับ ข้อมูลดังตารางที่ 4

และเมื่อทำการดูข้อมูลระยะเวลาการคำนวณขนาดยาเฉลี่ยของแพทย์โดยแบ่งตามแผนก คือ แผนกอายุรกรรมโรคมะเร็ง อายุรกรรมโรคเลือด และมะเร็งนรีเวช ทั้งนี้แผนกอายุรกรรมโรคมะเร็ง ประกอบด้วยแพทย์คนที่ 1 แผนกอายุรกรรมโรคเลือด ประกอบด้วย แพทย์คนที่ 4 และ 5 และแผนกมะเร็งนรีเวช ประกอบด้วยแพทย์คนที่ 2 และ 3 เพื่อวิเคราะห์ว่าแพทย์แต่ละแผนกเมื่อใช้โปรแกรมคำนวณขนาดยาเคมีบำบัดระยะเวลาการคำนวณขนาดยาจะมีความแตกต่างกันหรือไม่ดังข้อมูลตารางที่ 4 พบว่าแพทย์ทุกแผนกมีระยะเวลาการคำนวณขนาดยาลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลความคลาดเคลื่อนทางยา

ข้อมูล	ก่อน	หลัง	P-value	ร้อยละที่ลดลง
ข้อมูลความคลาดเคลื่อนทางยาในการสั่งยาเคมีบำบัด (ครั้ง (อัตรา))	5 (17.85) *	0 (0)	0.000	100
ระยะเวลาการคำนวณขนาดยาเฉลี่ยของแพทย์ (นาที)	1.34	0.26	0.000	80
- แผนกอายุรกรรมโรคมะเร็ง	1.08	0.13	0.000	88
- แผนกอายุรกรรมโรคเลือด	4.24	2.08	0.031	51
- แผนกมะเร็งนรีเวช	4.25	1.45	0.000	66
ระยะเวลาการคำนวณขนาดยาในการทวนสอบคำสั่งเฉลี่ยของเกสัชกร (นาที)	0.5	0.09	0.000	82

*ความคลาดเคลื่อนทางยาที่เกิดขึ้นเป็นระดับ B คือ มีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น แต่ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ป่วย เนื่องจากความคลาดเคลื่อนไม่ถึงผู้ป่วย [15] ทั้ง 5 เหตุการณ์

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยและพัฒนาโปรแกรมคำนวณขนาดยาในครั้งนี้เกิดขึ้นเนื่องจากทางผู้วิจัยมีการสังเกตเห็นปัญหาที่กล่าวไปแล้วข้างต้น และเห็นโอกาสที่สามารถพัฒนาได้ จึงมีแนวคิดการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการทำงาน และพัฒนาขั้นตอนการทำงานให้ทันสมัยมากขึ้น เพื่อให้เหมาะสมกับยุคสมัยในปัจจุบัน และเพื่อรองรับการเปิดเป็นศูนย์ความเป็นเลิศด้านเคมีบำบัด จึงมีแนวคิดพัฒนางานจากงานประจำสู่งานวิจัยโดยการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโปรแกรมคำนวณขนาดยาเคมีบำบัดผ่านแบบฟอร์มใบสั่งยาแบบพิมพ์ล่วงหน้าพัฒนาขึ้นจากผลการศึกษาพบว่า โปรแกรมที่ทำการพัฒนาขึ้นสามารถลดความคลาดเคลื่อนทางยา ระยะเวลาการคำนวณขนาดยาเฉลี่ยของแพทย์ ระยะเวลาการคำนวณขนาดยาในการทวนสอบคำสั่งแพทย์เฉลี่ยของเภสัชกรได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อพิจารณาตามมิติคุณภาพ พบว่าก่อให้เกิดประโยชน์ดังนี้

ด้านประสิทธิภาพ และประสิทธิผล

ภายหลังการใช้โปรแกรมคำนวณขนาดยาเคมีบำบัดจากผลการศึกษาพบว่าโปรแกรมสามารถลดได้ทั้งอัตราความคลาดเคลื่อนทางยาในการสั่งยาเคมีบำบัดลดลงร้อยละ 100 ระยะเวลาการคำนวณขนาดยาเฉลี่ยของแพทย์ลดลงร้อยละ 80 และระยะเวลาการคำนวณขนาดยาในการทวนสอบคำสั่งแพทย์เฉลี่ยของเภสัชกรลดลงร้อยละ 82 ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ซึ่งโปรแกรมที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นส่งผลให้เกิดประสิทธิผล คุณค่า และคุณประโยชน์ทั้งต่อผู้ป่วย เนื่องจากสามารถป้องกันความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นได้ ไม่ว่าจะเป็นขนาดในการรักษาที่ต้องใช้ความละเอียดแม่นยำในการคำนวณขนาดยา ซึ่งถือเป็นหัวใจสำคัญเนื่องจากยาเคมีบำบัดเป็นยาความเสี่ยงสูง หากเกิดความคลาดเคลื่อนทางยาเกิดขึ้นอาจส่งผลต่อประสิทธิภาพในการรักษา และความปลอดภัยต่อผู้ป่วยได้ นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดความถูกต้องครบถ้วน เหมาะสมของยาเตรียมผู้ป่วยก่อนการให้เคมีบำบัด (Pre-medication before Chemotherapy) อันประกอบด้วยยาต้านอาเจียน สารน้ำ รวมทั้งยาป้องกันการเกิดภาวะภูมิไวเกิน (Hypersensitivity Reactions) และยากลับบ้านเพื่อป้องกันภาวะคลื่นไส้อาเจียนที่เกิดขึ้นขณะพักรักษาตัวที่บ้าน ให้เหมาะสมกับแต่ละสูตรการรักษา รวมทั้งอัตราเร็วในการบริหารยา ลำดับการให้ยา สารน้ำที่ใช้ผสมยาเคมีบำบัดได้อย่างถูกต้องจากการจัดทำ Preprinted Order ในตัวโปรแกรมเคมีบำบัด และมีประโยชน์ต่อผู้ใช้ทั้งแพทย์ผู้สั่งยา และเภสัชกรผู้ทวนสอบคำสั่งแพทย์ในด้านอำนวยความสะดวก ลดความยุ่งยากจากการคำนวณขนาดยาเคมีบำบัดเนื่องจากต้องมีการคำนวณขนาดยาจากสูตรที่มีความซับซ้อน อีกทั้งยังสามารถลดขั้นตอนการปฏิบัติงานจากเดิมดำเนินการทั้งสิ้น 4 ขั้นตอน ลดเหลือ 2 ขั้นตอน เพื่อรองรับจำนวนผู้ป่วยที่มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นในอนาคต

ด้านความถูกต้อง ปลอดภัย

ตัวโปรแกรมที่ทำการพัฒนาได้มีการทดสอบความถูกต้องทุกสูตรการรักษาโดยทำการตรวจสอบความถูกต้อง 50 ครั้งต่อ 1 สูตรการรักษา ก่อนนำออกมาใช้งานจริงทำให้สามารถมั่นใจได้ถึงความปลอดภัย และความถูกต้องของข้อมูล ทั้งนี้ได้มีการปรับปรุงพัฒนาเพื่อให้ได้รูปแบบที่ดีที่สุด และปิดช่องโหว่ที่อาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนทางยาจากการสั่งยาผ่านคอมพิวเตอร์ (CPOE) เช่นการเติมข้อมูลที่จำเป็นในการคำนวณขนาดยาไม่ครบถ้วน เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ด้านความพร้อมใช้

ขณะนี้ได้มีการลงโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์ที่แพทย์ทำการตรวจรักษาผู้ป่วยครบถ้วน และมีการใช้งานจริงจนถึงปัจจุบัน โดยโปรแกรมคำนวณขนาดยาเคมีบำบัดที่พัฒนาขึ้น เป็นโปรแกรมที่พัฒนาจากโปรแกรมการจัดการระบบฐานข้อมูล Microsoft Access ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้พัฒนาด้วยตนเอง ส่งผลให้มีฟังก์ชันการทำงานที่ตอบสนองต่อความต้องการของแพทย์ และเภสัชกรได้อย่างครบถ้วน อีกทั้งเหมาะสมกับบริบทของศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และเมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างกับการศึกษาที่ผ่านมาพบความ

แตกต่างดังตารางที่ 5 ทั้งนี้โปรแกรมจากการศึกษาที่ผ่านมาเป็นลิขสิทธิ์ของโรงพยาบาลนั้น ๆ และเป็นโปรแกรมที่ใช้เฉพาะภายในโรงพยาบาลที่ทำการศึกษาวิจัย ไม่ได้เผยแพร่ให้ใช้ทั่วไป

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบความแตกต่างของโปรแกรมคำนวณขนาดยาเคมีบำบัดกับการศึกษาที่ผ่านมา

ลักษณะโปรแกรม	โปรแกรมของ Martin และคณะ (2015)	โปรแกรมของ ธนาธร ฤง คະສິມິດ และอิสราพงษ์ บำรุง (2560)	โปรแกรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น
โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา	ภาษา Hypertext Markup Language (HTML) และ Java Script	ภาษา Hypertext Preprocessor(PHP, Hypertext Markup Language(HTML) และ Java Script	Microsoft Access
ความสามารถในการเลือกสูตรการรักษา	ได้	ไม่ได้ระบุ	ได้
คำนวณขนาดยาอัตโนมัติ	อัตโนมัติ	อัตโนมัติ	อัตโนมัติ
การปรับขนาดยา	ได้	ไม่ได้ระบุ	ได้
Pre-Medication	ไม่มี	มี	มี
แสดงยากลับบ้านในการป้องกันภาวะคลื่นไส้อาเจียน	ไม่มี	ไม่ได้ระบุ	มี
การพิมพ์ Preprinted Order	ไม่ได้ระบุ	พิมพ์ได้	พิมพ์ได้

ข้อจำกัดในการทำวิจัยนี้

เนื่องด้วยโปรแกรมคำนวณขนาดยาเคมีบำบัดผ่านแบบฟอร์มใบสั่งยาที่พิมพ์ล่วงหน้าพัฒนาขึ้น ต้องทำการเขียนด้วยตนเองด้วยโปรแกรม Microsoft Access จึงใช้ระยะเวลาเป็นอย่างมากในการศึกษาการเขียนโปรแกรมส่งผลให้การศึกษามีการล่าช้าจนต้องขยายเวลาในการศึกษา กอปรกับการเก็บข้อมูลอยู่ในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา (Covid-19) ส่งผลให้การเก็บข้อมูลเป็นไปอย่างล่าช้า

ข้อเสนอแนะ

โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นยังมีข้อจำกัด คือ ฐานข้อมูลยังไม่สามารถพัฒนาเป็นแบบออนไลน์ได้ และการลงประวัติผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาครั้งแรกในส่วนข้อมูล คือ ชื่อผู้ป่วย จะต้องมีการลงประวัติด้วยตนเองยังไม่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลกับโปรแกรมการสั่งจ่ายยาของโรงพยาบาลได้ จึงเป็นโอกาสในการพัฒนาต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] Wongkarnpat. (2015). *NCDs is health crisis and global crisis, the disease from behavior ourselves*. Retrieved July 11, 2018, from <http://www.wongkarnpat.com/viewpat.php?id=1608>
- [2] Hfocus. (2017). *The 5 do's and don't far from cancer*. Retrieved July 11, 2018, from <https://www.hfocus.org/content/2017/12/15058>
- [3] National Cancer Institute. (2021). *Types of cancer treatment*. Retrieved May 31, 2021, from <https://www.cancer.gov/about-cancer/treatment/types>
- [4] National Cancer Institute of Thailand. (2021). *Cancer treatment according to international practiced in Thailand*. Retrieved May 31, 2021, from <https://www.nci.go.th/th/Knowledge/treat.html>
- [5] Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital. (2018). *Cancer treatment guidelines*. Retrieved May 31, 2021, from https://med.mahidol.ac.th/cancer_center/th/nurse/guid
- [6] Siriraj Piyamaharajkarun Hospital. (2021). *Deep knowledge about how to treat breast cancer*. Retrieved May 31, 2021, from <https://www.siphhospital.com/th/news/article/share/breast-cancer-treatment>
- [7] Cleveland Clinic. (2024). *Chemotherapy*. Retrieved from <https://my.clevelandclinic.org/health/treatments/24323-chemotherapy-drugs>
- [8] Mayo Clinic. (2024). *Chemotherapy*. Retrieved from <https://www.mayoclinic.org/tests-procedures/chemotherapy/about/pac-20385033>
- [9] American Cancer Society. (2018). *How is chemotherapy used to treat cancer?*. Retrieved Jul 12, 2018, from <https://www.cancer.org/cancer/managing-cancer/treatment-types/chemotherapy/how-is-chemotherapy-used-to-treat-cancer.html>
- [10] Hamza, N. A., Sallam, S. A., and El-Nimr, N. A. (2013). Rates and types of prescribing errors and related interventions in oncology. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 2(12), 435-445. Retrieved July 12, 2018, from <https://www.ijcmas.com/vol-2-12/Nouran%20Ameen%20Hamza,%20et%20al.pdf>
- [11] Tran, M. (2000). The impact of introducing pre-printed chemotherapy medication charts to a day chemotherapy unit. *Journal of Oncology Pharmacy Practice*, 6(2), 64-69. Retrieved July 11, 2018, <https://doi.org/10.1177/107815520000600206>
- [12] Meisenberg, B. R., Wright, R. R., and Brady-Copertino, C. J. (2014). Reduction in chemotherapy order errors with computerized physician order entry. *Journal of Oncology Practice*, 10(1). e5-e9. <https://doi.org/10.1200/JOP.2013.000903>
- [13] Martin, D. B., Kaemingk, D., Frieze, D., Hendrie, P., and Payne, T. H. (2015). Safe implementation of computerized provider order entry for adult oncology. *Applied Clinical Informatics*, 6(4), 638-649. Retrieved July 12, 2018, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4704034/pdf/ACI-06-0638.pdf>
- [14] Tungkhasamit, T., and Bamrung, I. (2017). Computerized physician ordering entry system for chemotherapy at Udon Thani Cancer Hospital. *Journal of the Thai Medical Informatics Association*, 2, 65-71. <https://drive.google.com/file/d/1wgE649VSNUtC0R7-4xoOug-4kFJ2aUNN/view?pli=1>

- [15] Ratanadatsakul, J., and Ratanadatsakul, P. (2017). *Medication error can help the drug system*. Retrieved May 31, 2021, from <https://ccpe.pharmacycouncil.org/showfile.php?file=303%3B>
- [16] Sarngosone, N. (2018). *CPE: Chemotherapy dosing in special populations: Amputees and obese patients*. Retrieved July 11, 2018, from <http://ccpe.pharmacycouncil.org/showfile.php?file=402>
- [17] Sookprasert, A. (2011). *A step by practical guide before giving chemotherapy*. Retrieved July 11, 2018, from <https://www.scribd.com/document/433366973/Step-by-Step-Guide-Before-Ct-2010-Version>
- [18] Ettinger, D. S., Berger, M. J., Aston, J., Barbour, S., Bergsbaken, J., Bierman, P. J., Brandt, D., Dolan, D. E., Ellis, G., Kim, E. J., Kirkegaard, S., Kloth, D. D., Lagman, R., Lim, D., Loprinzi, C., Ma, C. X., Maurer, V., Michaud, L. B., Nabell, L. M., Noonan, K., Roeland, E., Rugo, H. S., Schwartzberg, L. S., Scullion, B., Timoney, J., Todaro, B., and Urba, S. G. (2017). *Antiemesis Version 2.2017*. Retrieved June 6, 2021, from <https://oncolife.com.ua/doc/nccn/Antiemesis.pdf>
- [19] Mancini, R., and Modlin, J. (2011). Chemotherapy administration sequence: A review of the literature and creation of a sequencing chart. *Journal of Hematology Oncology Pharmacy*, 1(1), 17-25. Retrieved June 6, 2021, from <https://jhponline.com/jhop-issue-archive/2011-issues/march-vol-1-no-1/13240-top-13240>