

การศึกษาความคลาดเคลื่อนการจ่ายยาของเครื่องจ่ายอัตโนมัติและตู้อิเล็กทรอนิกส์จ่ายยาแบบต่าง ๆ ในการบริการจ่ายยาผู้ป่วยในที่โรงพยาบาลศรีนครินทร์

เพียงเพ็ญ ชนาเทพพร^{1*}

¹ภ.ม. เกษตรชำนาญการพิเศษ หน่วยบริการจ่ายยา งานเภสัชกรรม โรงพยาบาลศรีนครินทร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

*ติดต่อผู้พิมพ์: หน่วยบริการจ่ายยา งานเภสัชกรรม โรงพยาบาลศรีนครินทร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002
โทรศัพท์: 043-363281 อีเมล: piacha@kku.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาความคลาดเคลื่อนการจ่ายยาของเครื่องจ่ายอัตโนมัติและตู้อิเล็กทรอนิกส์จ่ายยาแบบต่าง ๆ ในการบริการจ่ายยาผู้ป่วยในที่โรงพยาบาลศรีนครินทร์

เพียงเพ็ญ ชนาเทพพร^{1*}

ว. เกษตรศาสตร์อีสาน 2563; 16(3) : 39-51

รับบทความ : 16 เมษายน 2563

แก้ไขบทความ: 14 พฤษภาคม 2563

ตอบรับ: 1 กรกฎาคม 2563

ความคลาดเคลื่อนทางยาเป็นความเสี่ยงที่ทำให้เกิดอันตรายต่อการรักษา **วัตถุประสงค์:** เพื่อเปรียบเทียบอัตรา ระดับความรุนแรง ประเภท และปัจจัยที่เป็นสาเหตุของความคลาดเคลื่อนการจ่ายยาระหว่าง เครื่องจ่ายอัตโนมัติ ตู้จ่ายกึ่งอัตโนมัติที่แสดงจอไฟ LED (ตู้ LED) ตู้บริหารจัดการยาความเสี่ยงสูงแบบอิเล็กทรอนิกส์ (ตู้ HAD) และการจ่ายยาโดยบุคคล สำหรับการจัดยาผู้ป่วยใน **วิธีการดำเนินวิจัย:** เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบย้อนหลัง โดยเก็บข้อมูลความคลาดเคลื่อนก่อนจ่ายยา และในการจ่ายยา ที่เกิดจากการจัดยาผิดพลาด โดยเภสัชกรและบุคลากรทางการแพทย์เป็นผู้รายงาน ณ ห้องจ่ายยาผู้ป่วยใน โรงพยาบาลศรีนครินทร์ ระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม 2561 ถึง วันที่ 30 มิถุนายน 2562 และมีการเก็บข้อมูลปัจจัยสาเหตุความคลาดเคลื่อนการจ่ายยาตามทฤษฎีฟังก์ชันปลาที่ได้จากการระดมสมอง **ผลการวิจัย:** จากปริมาณการจัดยาด้วยเครื่องจ่ายอัตโนมัติ 255,969 ขนาน ตู้ LED 711,313 ขนาน ยา ตู้ HAD 42,632 ขนาน และจัดยาโดยบุคคล 1,137,194 ขนาน พบอัตราความคลาดเคลื่อนการจ่ายยาของเครื่องจ่ายอัตโนมัติ น้อยที่สุด รองลงมาคือ ตู้ HAD ตู้ LED และจัดยาโดยบุคคล ตามลำดับ (0.63, 1.17, 7.54 และ 9.16 ครั้งต่อหมื่นขนานยา) เมื่อเปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนการจ่ายยา พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) ดังนั้น เครื่องจ่ายอัตโนมัติ น้อยกว่าจัดยาโดยบุคคล ร้อยละ 1,355.24 และเครื่องจ่ายอัตโนมัติ น้อยกว่า ตู้ LED ร้อยละ 1,096.83 ส่วนเครื่องจ่ายอัตโนมัติ พบน้อยกว่า ตู้ HAD ร้อยละ 87 แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบความแตกต่างของอัตราความคลาดเคลื่อนการจ่ายยาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับความรุนแรง B เท่านั้น ($p < 0.001$) ซึ่งการจัดยาโดยบุคคล และตู้ LED พบประเภทความคลาดเคลื่อนทั้งชนิด ความแรง รูปแบบยา จำนวนยา ผิดคน รายการยาขาด สลับซอง ขณะที่เครื่องจ่ายอัตโนมัติ และตู้ HAD พบเพียงผิดชนิด และจำนวน ส่วนเม็ดยาไม่สมบูรณ์พบในเครื่องจ่ายอัตโนมัติเท่านั้น และพบปัจจัยด้านบุคลากรและยาที่มีผลต่อความคลาดเคลื่อนการจ่ายยาโดยบุคคลมากที่สุด โดยเฉพาะยาที่มีชื่อพ้องมองคล้าย ส่วนปัจจัยด้านใบสั่งยาและฉลากยามีผลต่อความคลาดเคลื่อนการจ่ายยาของตู้ LED และปัจจัยด้านอุปกรณ์มีผลต่อความคลาดเคลื่อนการจ่ายยาด้วยเครื่องจ่ายอัตโนมัติ และตู้ LED **สรุปผลการวิจัย:** การจัดยาด้วยเครื่องจ่ายอัตโนมัติ เป็นวิธีที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด รองลงมาคือ ตู้ HAD ตู้ LED และการจัดยาโดยบุคคล เนื่องจากเทคโนโลยีสามารถช่วยลดสาเหตุที่เกิดจากข้อผิดพลาดของมนุษย์และยาที่มีชื่อพ้องมองคล้ายได้

คำสำคัญ: ความคลาดเคลื่อนทางยา, ความคลาดเคลื่อนการจ่ายยา, เครื่องจ่ายอัตโนมัติ, ตู้อิเล็กทรอนิกส์จ่ายยา



The study of preparing errors by pharmacy robot and various electronic drug cabinet in hospitalized patients at Srinagarind Hospital

Piangpen Chanatepaporn^{1*}

¹M.S., Senior professional level, Dispensing unit, Pharmacy department, Srinagarind Hospital, Faculty of Medicine, Khon Kaen University, Mueang, Khon kaen 40002 Thailand.

*Corresponding author: Tel. 043-363281 E-mail: piacha@kku.ac.th

Abstract

The study of preparing errors by pharmacy robot and various electronic drug cabinet in hospitalized patients at Srinagarind Hospital

Piangpen Chanatepaporn^{1*}

IJPS, 2020; 16(3) : 39-51

Received: 16 April 2020

Revised: 14 May 2020

Accepted: 1 July 2020

Medication errors can cause a harmful treatment to patients. **Objective:** To compare rate, severity level, type and causal factors of preparing errors between Pharmacy robot, Semi-Automatic Medication Dispenser Station (LED cabinet), High alert drug Medication Cabinet (HAD cabinet) and manual picking in hospitalized patients. **Method:** This study was a retrospective descriptive study. Reports of predisensing and dispensing errors in wrong preparing process were collected in inpatients pharmacy service unit at Srinagarind Hospital by pharmacists and medical staffs. Data were collected between 1st July 2018 and 30th June 2019. The data for causal factors were collected by using fishbone diagram from brainstorming results. **Results:** Medication were prepared by pharmacy robot 255,969 items, LED cabinet 711,313 items, HAD cabinet 42,632 items and manual picking 1,137,194 items. The pharmacy robot had the least incidence of preparing errors, followed by HAD cabinet, LED cabinet and manual picking (0.63, 1.17, 7.54 and 9.16 errors per 10,000 prescriptions), respectively. Incidence rate of preparing errors were statistical difference ($p < 0.001$); pharmacy robot had 1,355.24% error less than manual picking, pharmacy robot had 1,096.83% error less than LED cabinet. However, the pharmacy robot was less error than HAD cabinet 87% with no statistical significance. The severities of preparing errors were found statistical difference only in level B. ($p < 0.001$). The type of preparing errors by manual picking and LED cabinet were wrong drug, strength, dosage form, amount, person, lacking of medicine and swapping of medicine bag. Pharmacy robot and HAD cabinet found only wrong drug and amount. The product defected were found only in pharmacy robot. Human errors and drug factors were the most effect for preparing errors in manual picking, especially the drug which have look alike and sound alike. Prescription and drug label factor were the most effects for preparing errors in LED cabinet. Equipment factor was the most effect for preparing errors in pharmacy robot and LED cabinet. **Conclusion:** The pharmacy robot caused the least incidence of preparing errors, followed by HAD cabinet, LED cabinet and manual picking in hospitalized patients. Hence, the technology can be come an essential tool to reduce the cause of human error and look-alike sound-alike problems.

Keywords: Medication error, Preparing errors, Pharmacy robot, Electronic drug cabinet

บทนำ

ความปลอดภัยในการได้รับยาของผู้ป่วยในสถานบริการสุขภาพมีความสำคัญและมีความเชื่อมโยงกับผลลัพธ์ของการรักษา โดยหนึ่งในความปลอดภัยของการรักษาพยาบาล คือ การลดความคลาดเคลื่อนทางยา (Khruaeawang, 2018) ปัจจุบันเป็นมาตรฐานสำคัญในการรับรองคุณภาพของโรงพยาบาลเนื่องจากความคลาดเคลื่อนทางยาเป็นเหตุการณ์ที่สามารถป้องกันได้ และเกี่ยวกับการปฏิบัติของผู้ประกอบวิชาชีพผลิตภัณฑ์สุขภาพ กระบวนการ และระบบ ซึ่งรวมถึงการสั่งใช้ยา การสื่อสารคำสั่งใช้ยา การติดฉลาก การบรรจุยา ตั้งชื่อยา การเตรียมยา การส่งมอบยา การกระจายยา การให้ยา การให้ข้อมูล และการติดตามการใช้ยา (Tewthanom, 2009) โดยกระบวนการจัดยาเป็นขั้นตอนหนึ่งของการบริการจัดการยาให้ผู้ป่วย ซึ่งความเสี่ยงในการจัดยาเป็นหนึ่งในความคลาดเคลื่อนทางยาที่อาจเกิดขึ้นจากหลายปัจจัยได้แก่ การปฏิบัติงานที่ไม่ได้มาตรฐาน ปัญหาการพัฒนาระบบยาในโรงพยาบาล ปัญหาการบริหารจัดการคนในองค์กร (Rurgchaisri *et al.*, 2016)

ความคลาดเคลื่อนก่อนจ่ายยา (pre-dispensing error) มีผลต่อการเกิดความคลาดเคลื่อนในการจ่ายยา (dispensing error) ในปีงบประมาณ 2560 (1 ตุลาคม 2559 ถึง 30 กันยายน 2560) หน่วยบริการจ่ายยาผู้ป่วยในโรงพยาบาลศรีนครินทร์ พบอัตราคลาดเคลื่อนก่อนจ่ายยา และในการจ่ายยา 11.34 และ 1.90 ครั้งต่อ 10,000 ขนานยา ตามลำดับ โดยเกิดจากขั้นตอนจัดยาถึงร้อยละ 90.46 และ 99.70 ของอุบัติการณ์ทั้งหมดตามลำดับ ซึ่งความคลาดเคลื่อนก่อนจ่ายยาและในการจ่ายยาเป็นบทบาทและความรับผิดชอบของเภสัชกรโดยตรง (Chantapattarakul, 2017) การทบทวนและวิเคราะห์เชิงลึกของความคลาดเคลื่อนทางยาในขั้นตอนต่างๆ อย่างต่อเนื่องพร้อมเข้าใจและทราบปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับความคลาดเคลื่อน เป็นแนวทางที่ได้รับการแนะนำเพื่อช่วยให้ความคลาดเคลื่อนทางยาลดลงหรือไม่เกิดขึ้นเลย (Somchai *et al.*, 2007) ซึ่งวิธีการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาสามารถใช้เครื่องมือแผนภูมิแสดงเหตุและผล (cause and effect diagram) หรือนิยมเรียก “ผังก้างปลา” (fishbone diagram) หรือบางครั้งเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “แผนภูมิอิชิคาวา” (ishikawa diagram) โดยองค์ประกอบ คือ คนงานหรือพนักงาน (man) เครื่องมือและเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ (machine) วัสดุดิบ (material) และกระบวนการทำงาน (method) (Juran JM *et al.*, 1974; Varzakas TH, 2011) ในต่างประเทศมีการนำเครื่องจัดยาอัตโนมัติมาช่วยจ่ายยาก่อนข้างมาก โดยในปี 2011 พบว่า

โรงพยาบาลในสหรัฐอเมริกามีการนำเครื่องจัดยาอัตโนมัติมาใช้ถึงร้อยละ 89 โดยรูปแบบของเครื่องจัดยาอัตโนมัติและรูปแบบการจ่ายยาที่แตกต่างกันในแต่ละสถานที่ (Lehnbom *et al.*, 2019) ส่วนในประเทศไทยเริ่มมีการนำมาใช้ในโรงพยาบาลต่างๆ และส่วนใหญ่ก็นำเพียงเครื่องจัดยาอัตโนมัติมาช่วยจัดยา ซึ่งโรงพยาบาลศรีนครินทร์ได้พัฒนาระบบจัดยาด้วยการนำเครื่องจัดยาอัตโนมัติมาใช้แทนการจัดยาด้วยคนเช่นกัน แต่เครื่องจัดยาอัตโนมัติไม่สามารถใส่ยาได้ทุกชนิดเพราะมีกล่องใส่ยาเพียง 300 canister และมีข้อจำกัดของยาที่ไม่ทนต่อแสง ความชื้น ที่ไม่สามารถใส่ได้ จึงเป็นที่มาของการพัฒนาตู้ยาอิเล็กทรอนิกส์แบบต่างๆ มาช่วยจัดยาได้แก่ ตู้จัดยาอัตโนมัติที่แสดงจอไฟ LED (Semi-Automatic Medication Dispenser Station หรือ ตู้ LED) และ ตู้บริหารจัดการยาความเสี่ยงสูงแบบอิเล็กทรอนิกส์ (ตู้ High alert drug หรือ ตู้ HAD) นอกจากนี้ยังมียาอื่นๆ เช่น ยาแช่เย็น ยา large volume ที่ไม่สามารถใส่ในเครื่องจัดยาอัตโนมัติ และตู้ยาอิเล็กทรอนิกส์ใดๆ ได้ จึงยังต้องใช้วิธีการจัดยาโดยบุคคล ดังนั้นระบบจัดยาแบบใหม่จึงมีการจัดยา 4 วิธี ดังตารางที่ 1 จากการศึกษาก่อนหน้านี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเปรียบเทียบความปลอดภัยหลังการนำเทคโนโลยีมาช่วยจัดยา พบว่าอัตราความคลาดเคลื่อนในการจ่ายยาภาพรวมลดลงถึงร้อยละ 52.30 เมื่อวิเคราะห์ในหน่วย 1,000 ขนานยาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) (Chanatepaporn, 2020) อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาถึงความแตกต่างของความคลาดเคลื่อนการจัดยาทั้ง 4 วิธี และในปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาความคลาดเคลื่อนการจัดยาด้วย ตู้ LED และ ตู้ HAD ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาความคลาดเคลื่อนการจัดยาทั้ง 4 วิธี โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาอัตราและระดับความรุนแรงความคลาดเคลื่อนการจัดยา รวมถึงประเภทและปัจจัยสาเหตุที่ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนการจัดยา และเปรียบเทียบความแตกต่างของความคลาดเคลื่อนการจัดยาทั้ง 4 วิธี

วิธีดำเนินการวิจัย

เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบย้อนหลัง (retrospective descriptive study) เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อน และระดับความรุนแรง ประเภทและปัจจัยที่เป็นสาเหตุความคลาดเคลื่อนการจัดยาของเครื่องจัดยาอัตโนมัติ (pharmacy robot) ตู้ LED ตู้ HAD และจัดยาโดยบุคคล



ตารางที่ 1 ระบบการทำงานของวิธีจัดยาแบบต่างๆ

วิธีจัดยา	ชนิดยา	ระบบการทำงาน
1. เครื่องจ่ายอัตโนมัติ (บรรจุยาได้ 300 canister)	- ยาเม็ดที่มีความคงตัวดี และมีอัตราการใช้บ่อยมาก	- จัดยาเป็นสายรายการยาแต่ละมือเวลาการให้ยา แบบหนึ่งของมียาหลายรายการ โดยหน้าของยาจะพิมพ์ ชื่อผู้ป่วย รายการยา และจำนวนยาที่รับประทานต่อมือการให้ยา เวลาการบริหารยา พร้อมคิวอาร์โค้ด ซึ่งสายจะนำไปตรวจสอบของยาด้วยระบบรูปภาพ (Vizen) โดยเครื่องนี้จะช่วยตรวจสอบความถูกต้องของยาด้วยระบบการตรวจสอบรูปร่าง ลักษณะ สีและขนาดของเม็ดยา
2. ตู้ HAD	- ยาเสพติดให้โทษประเภท 2 และยาวัตถุออกฤทธิ์ต่อจิตประสาทประเภท 2 รวมถึงรายการยาที่มีราคาแพง หรือ ยาควบคุมพิเศษ	- ผู้จัดยาจะสแกนบาร์โค้ดตนเองเพื่อเข้าระบบ จากนั้นจะเข้ารายชื่อผู้ป่วยด้วยเลขที่โรงพยาบาลผ่านข้อมูลระบบสารสนเทศที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งตู้จะทำการเปิด Bin location และแสดงไฟกระพริบเฉพาะรายการยานั้น เมื่อบุคลากรหยิบยาเสร็จจะทำการปิด Bin location นั้น พร้อมกดจ่ายยา ระบบจะทำการประมวลผลและทำการบันทึกข้อมูลประวัติการเคลื่อนไหวของยา (stock-card) ทันที
3. ตู้ LED	- ยาที่มีอัตราการใช้บ่อย รวมถึงยาที่มีความคงตัวต่ำ (ไวต่อแสง ชื้นง่าย ยารูป soft gelatin capsule) ยาหน้ายาฉีด และยาใช้ภายนอก	- ผู้จัดยาจะสแกนคิวอาร์โค้ดหรือบาร์โค้ดจากใบสั่งยา ผู้จัดยา จลกายา จากนั้นระบบจะประมวลผล และส่งสัญญาณไฟกระพริบไปยังตำแหน่งกระเบื้องรายการยา นั้น พร้อมบอกตัวเลขจำนวนยาให้หยิบ จากนั้นผู้จัดจะทำการสแกนบาร์โค้ดที่กระเบื้องยาที่จัดเพื่อปิดกระบวนจัดยา
4. จัดยาโดยบุคคล	- ยาแข็ง ยาน้ำ ยาใช้ภายนอก ยา Large volume ยาที่มีอัตราการใช้น้อยถึงน้อยมาก	- จัดยาโดยบุคคลในตู้ยาหรือชั้นยา ที่ไม่มีระบบอิเล็กทรอนิกส์ใดๆ ควบคุม

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ศึกษาปริมาณใบสั่งและขนานยา ความคลาดเคลื่อนก่อนจ่ายยา และ ความคลาดเคลื่อนในการจ่ายยา ของผู้ป่วยในที่เกิดจากขั้นตอนจัดยา ณ ห้องจ่ายยา โรงพยาบาลศรีนครินทร์ ระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม 2561 ถึง 30 มิถุนายน 2562

ขั้นตอนการศึกษา

- ประชุมปรึกษาหารือเภสัชกร 6 ท่าน ระดับหัวหน้างานและหน่วยงาน เพื่อระดมสมองในการหาปัจจัยที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนการจัดยา โดยใช้ทฤษฎีฟังก์ชันปลา

- วิธีการเก็บข้อมูล: เมื่อเกิดความคลาดเคลื่อนการจัดยา เภสัชกรที่ตรวจพบจะทำการบันทึกความคลาดเคลื่อนในแบบบันทึกความคลาดเคลื่อนก่อนจ่ายยา หากความคลาดเคลื่อนนั้นถูกจ่ายออกไปจากห้องจ่ายยา แต่ตรวจพบเจอโดยบุคลากรทางการแพทย์ ได้แก่ พยาบาล แพทย์ รายงานเภสัชกรจะบันทึกความคลาดเคลื่อนในแบบบันทึกความคลาดเคลื่อนในการจ่ายยา ซึ่งการศึกษานี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยขอนแก่น เมื่อวันที่ 11 มีนาคม 2563 เลขที่ HE63115

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ทำการเก็บข้อมูลปริมาณงาน ได้แก่ ปริมาณใบสั่งยา และขนานยาจากระบบสารสนเทศโรงพยาบาล ส่วนความ

คลาดเคลื่อนก่อนจ่ายยา และความคลาดเคลื่อนในการจ่ายยาของขั้นตอนการจัดยา ได้จากการรายงานของบุคลากรทางการแพทย์ โดยแบ่งระดับความรุนแรงตาม National Coordinating Council of Medication Error Reporting and Prevention (NCC MERP)

การวิเคราะห์ข้อมูล

แสดงผลในรูปแบบการแจกแจง ความถี่ (จำนวนครั้ง) ร้อยละ และอัตราความคลาดเคลื่อนการจัดยา สถิติเปรียบเทียบค่าสัดส่วนหรืออัตราใช้สถิติ Proportion test (Z-test) โดย $p < 0.05$ ถือว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ และใช้โปรแกรม STATA version 10.1 ในการวิเคราะห์

ผลการศึกษาวิจัย

จากปริมาณงานการจัดยา 1,309,821 ใบสั่ง และ 2,147,108 ขนานยา พบปริมาณ จัดยาโดยบุคคล มากที่สุด (ร้อยละ 52.96) รองลงมาคือ ตู้ LED (ร้อยละ 33.13) โดยพบความคลาดเคลื่อนก่อนจ่ายยา และ ในการจ่ายยา ของขั้นตอนการจัดยาผิดร้อยละ 74.91 (1,409/ 1,881 ครั้ง) และ 97.44 (190/ 195 ครั้ง) ตามลำดับ ซึ่งอัตราความคลาดเคลื่อน จัดยาโดยบุคคล มากที่สุด รองลงมาคือ ตู้ LED (อัตราความคลาดเคลื่อนการจัดยา 9.16 และ 7.54 ครั้งต่อ 10,000 ขนานยา

ตามลำดับ) ขณะที่ เครื่องจัดยาอัตโนมัติ พบน้อยที่สุด (อัตราความคลาดเคลื่อนการจัดยา 0.63 ครั้งต่อ 10,000 ขนานยา) ดังตารางที่ 2

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราความคลาดเคลื่อนในการจัดยาแต่ละวิธี พบว่า เครื่องจัดยาอัตโนมัติ น้อยกว่า ตู้ LED ร้อยละ 1,096.83 และเครื่องจัดยาอัตโนมัติ น้อยกว่าจัดยาโดยบุคคล ร้อยละ 1,355.24 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) (ค่าความแตกต่าง -6.91, 95% CI; -7.62 to -6.2 และ -8.54, 95% CI; -9.17 to -7.9 ตามลำดับ) ส่วน ตู้ HAD น้อยกว่า ตู้ LED ร้อยละ 543.85 และ ตู้ HAD น้อยกว่าจัดยาโดยบุคคล ร้อยละ 682.91 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) (ค่าความแตกต่าง -6.36, 95% CI; -7.57 to 5.15 และ -7.99, 95% CI; -9.16 to -6.82 ตามลำดับ) และ ตู้ LED น้อยกว่า จัดยาโดยบุคคล ร้อยละ 21.59 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) (ค่าความแตกต่าง -1.63, 95% CI; -2.47 to -0.78) และพบเครื่องจัดยาอัตโนมัติ น้อยกว่า HAD ร้อยละ 87.68 แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 3

เมื่อพิจารณาระดับความรุนแรงความคลาดเคลื่อนพบว่า ระดับความรุนแรง B (ความคลาดเคลื่อนที่ไม่มีผลกระทบต่อผู้ป่วยหรือไม่ถึงตัวผู้ป่วย) มีอัตราความคลาดเคลื่อนการจัดยาใน เครื่องจัดยาอัตโนมัติ น้อยที่สุด รองลงมาคือ ตู้ HAD ตู้ LED และ จัดยาโดยบุคคล (0.63, 1.17, 7.51 และ 9.12 ครั้งต่อ

10,000 ขนานยา ตามลำดับ) ขณะที่ระดับความรุนแรง C (ความคลาดเคลื่อนที่มีผลกระทบต่อผู้ป่วยแต่ไม่เกิดอันตราย) และระดับความรุนแรง D (ความคลาดเคลื่อนที่จำเป็นต้องเริ่มการเฝ้าติดตามดูแลผู้ป่วย) พบเฉพาะ ตู้ LED และจัดยาโดยบุคคลเท่านั้น ซึ่งระดับความรุนแรง D พบในวิธีจัดยาโดยบุคคลมากกว่า ตู้ LED (0.04 และ 0.01 ครั้งต่อ 10,000 ขนานยา ตามลำดับ) ดังตารางที่ 4

จากความแตกต่างระดับความรุนแรงความคลาดเคลื่อน พบเพียงระดับความรุนแรง B ที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบเครื่องจัดยาอัตโนมัติ น้อยกว่า ตู้ LED ร้อยละ 1,092.06 และจัดยาโดยบุคคล ร้อยละ 1,347.62 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) (ค่าความแตกต่าง -6.88, 95% CI; -7.59 to -6.18 และ -8.49, 95% CI; -9.13 to -7.86 ตามลำดับ) ตู้ HAD น้อยกว่า ตู้ LED ร้อยละ 541.03 และจัดยาโดยบุคคล ร้อยละ 679.49 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) (ค่าความแตกต่าง -6.33, 95% CI; -7.54 to -5.13 และ -7.95, 95% CI; -9.11 to -6.78 ตามลำดับ) และตู้ LED น้อยกว่า จัดยาโดยบุคคล ร้อยละ 21.44 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) (ค่าความแตกต่าง -1.61, 95% CI; -2.46 to -0.77) ส่วนเครื่องจัดยาอัตโนมัติ น้อยกว่าตู้ HAD ร้อยละ 87.30 แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งในระดับความรุนแรง C และ D ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 2 ปริมาณงานและความคลาดเคลื่อนในการจัดยา

รายละเอียด	เครื่องจัดยาอัตโนมัติ	ตู้ HAD	ตู้ LED	จัดยาโดยบุคคล	รวม
1. ปริมาณการจัดยา					
: จำนวนขนานยา	255,969	42,632	711,313	1,137,194	2,147,108
: ร้อยละ	11.92	1.99	33.13	52.96	100.00
2. ความคลาดเคลื่อนก่อนจ่ายยา					
: จำนวนครั้ง	13	5	491	900	1,409
: อัตราต่อ 10,000 ขนานยา	0.51	1.17	6.90	7.91	6.56
: ร้อยละ	0.92	0.35	34.85	63.88	100.00
3. ความคลาดเคลื่อนในการจ่ายยา					
: จำนวนครั้ง	3	0	45	142	190
: อัตราต่อ 10,000 ขนานยา	0.12	0.00	0.63	1.25	0.88
: ร้อยละ	1.58	0.00	23.68	74.74	100.00
4. รวมความคลาดเคลื่อนการจัดยา					
: จำนวนครั้ง	16	5	536	1,042	1,599
: อัตราต่อ 10,000 ขนานยา	0.63	1.17	7.54	9.16	7.45
: ร้อยละ	1.00	0.31	33.52	65.17	100.00

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนการจัดยาด้วยวิธีต่างๆ

รายละเอียด	อัตราความคลาดเคลื่อน การจัดยา (ต่อ 10,000 ขนานยา)	ค่าความแตกต่าง	ร้อยละ ความแตกต่าง	p-value
1. เครื่องจ่ายอัตโนมัติ				
-เครื่องจ่ายอัตโนมัติ vs. ตู้ HAD	0.63 vs. 1.17	-0.55 (-1.62 to 0.53)	-87.68	0.218
-เครื่องจ่ายอัตโนมัติ vs. ตู้ LED	0.63 vs. 7.54	-6.91 (-7.62 to -6.2)	-1,096.83	<0.001
-เครื่องจ่ายอัตโนมัติ vs. จัดยาโดยบุคคล	0.63 vs. 9.16	-8.54 (-9.17 to -7.9)	-1,355.24	<0.001
2. ตู้ HAD				
-ตู้ HAD vs. ตู้ LED	1.17 vs. 7.54	-6.36 (-7.57 to -5.15)	-543.85	<0.001
-ตู้ HAD vs. จัดยาโดยบุคคล	1.17 vs. 9.16	-7.99 (-9.16 to -6.82)	-682.91	<0.001
3. ตู้ LED				
-ตู้ LED vs. จัดยาโดยบุคคล	7.54 vs. 9.16	-1.63 (-2.47 to -0.78)	-21.59	<0.001

ตารางที่ 4 ระดับความรุนแรงความคลาดเคลื่อนในการจัดยา

ระดับความรุนแรง	เครื่องจ่าย อัตโนมัติ	ตู้ HAD	ตู้ LED	จัดยาโดย บุคคล	รวม
1. ระดับ B					
: จำนวนครั้ง	16	5	534	1,037	1,592
: อัตราต่อ 10,000 ขนานยา	0.63	1.17	7.51	9.12	7.41
: ร้อยละ	100.00	100.00	99.63	99.52	99.56
2. ระดับ C					
: จำนวนครั้ง	-	-	1	1	2
: อัตราต่อ 10,000 ขนานยา			0.01	0.01	0.01
: ร้อยละ			0.19	0.10	0.13
3. ระดับ D					
: จำนวนครั้ง	-	-	1	4	5
: อัตราต่อ 10,000 ขนานยา			0.01	0.04	0.02
: ร้อยละ			0.19	0.38	0.31
4. รวมความคลาดเคลื่อนการจัดยา					
: จำนวนครั้ง	16	5	536	1,042	1,599
: อัตราต่อ 10,000 ขนานยา	0.63	1.17	7.54	9.16	7.45
: ร้อยละ	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00



ตารางที่ 5 เปรียบเทียบระดับความรุนแรงความคลาดเคลื่อนในการจัดยา

ระดับความรุนแรง	อัตราความคลาดเคลื่อน การจัดยา (ต่อ 10,000 ขนาน)	ค่าความแตกต่าง	ร้อยละ ความแตกต่าง	p-value
1. ระดับ B				
- เครื่องจัดยาอัตโนมัติ vs. ตู้ HAD	0.63 vs. 1.17	-0.55 (-1.62 to 0.53)	-87.30	0.212
- เครื่องจัดยาอัตโนมัติ vs. ตู้ LED	0.63 vs. 7.51	-6.88 (-7.59 to -6.18)	-1,092.06	<0.001
- เครื่องจัดยาอัตโนมัติ vs. จัดยาโดยบุคคล	0.63 vs. 9.12	-8.49 (-9.13 to -7.86)	-1,347.62	<0.001
2. ระดับ B				
- ตู้ HAD vs. ตู้ LED	1.17 vs. 7.51	-6.33 (-7.54 to -5.13)	-541.03	<0.001
- ตู้ HAD vs. จัดยาโดยบุคคล	1.17 vs. 9.12	-7.95 (-9.11 to -6.78)	-679.49	<0.001
3. ระดับ B				
- ตู้ LED vs. จัดยาโดยบุคคล	7.51 vs. 9.12	-1.61 (-2.46 to -0.77)	-21.44	<0.001
4. ระดับ C				
- ตู้ LED vs. จัดยาโดยบุคคล	0.01 vs. 0.01	0.01 (-0.03 to 0.04)	100.00	0.738
5. ระดับ D				
- ตู้ LED vs. จัดยาโดยบุคคล	0.01 vs. 0.04	-0.02 (-0.07 to 0.02)	-200.00	0.396

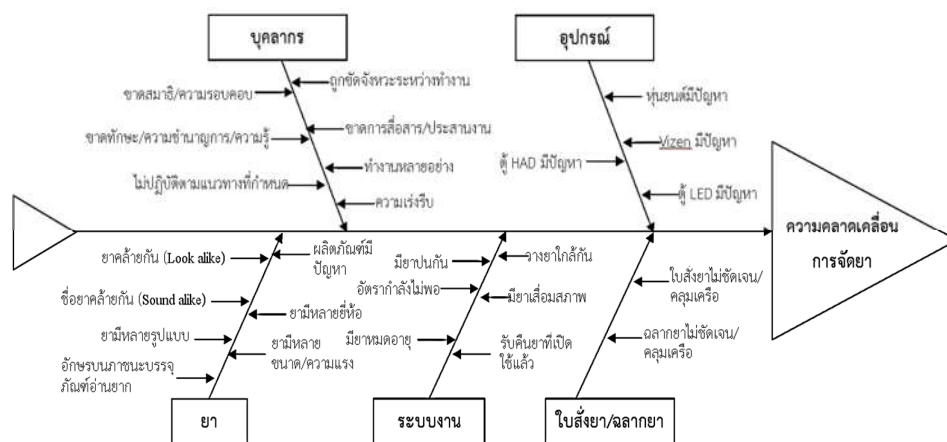
ประเภทความคลาดเคลื่อน พบจัดยาโดยบุคคล มีความคลาดเคลื่อนมากที่สุด ดังนี้ ผิดชนิด ผิดความแรง ผิดจำนวน ผิดขนาดยา ผิดรูปแบบ สลับซอง รายการยาขาด โดยพบผิดชนิดมากที่สุด รองลงมาคือ ผิดจำนวนยา (ร้อยละ 50.38 และ 21.11 ตามลำดับ) ส่วน ตู้ LED พบความคลาดเคลื่อนรองลงมา ได้แก่ ผิดชนิด ผิดความแรง ผิดจำนวน ผิดรูปแบบ รายการยาขาด ผิดคน เป็นต้น โดยพบผิดชนิดมากที่สุด รองลงมาคือ ผิดจำนวนยา (ร้อยละ 41.42 และ 38.06 ตามลำดับ) ในขณะที่การจัดยาด้วยตู้ HAD และเครื่องจัดยาอัตโนมัติ พบเพียง ผิดชนิด และจำนวนยาเท่านั้น ยกเว้นผลิตภัณฑ์เม็ดยาไม่สมบูรณ์จะพบในการจัดยาด้วยเครื่องจัดยาอัตโนมัติด้วย ดังตารางที่ 6

จากการระดมสมองเพื่อหาปัจจัยสาเหตุทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนการจัดยา สามารถแสดงเป็นผังก้างปลา (fishbone diagram) ดังรูปที่ 1 ซึ่งสามารถแจกแจงปัจจัยหลักที่เป็นสาเหตุความคลาดเคลื่อนการจัดยาได้ 5 ปัจจัย ดังนี้ 1) บุคลากร

2) ไบสังยา/ฉลากยา 3) ยา 4) ระบบงาน 5) อุปกรณ์ โดยพบว่า ปัจจัยด้านบุคลากรทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนการจัดยามากที่สุดทั้งในตู้ LED จัดยาโดยบุคคล และตู้ HAD (อัตราความคลาดเคลื่อน 7.310, 5.390 และ 1.173 ครั้งต่อ 10,000 ขนานยา) แต่ไม่พบในเครื่องจัดยาอัตโนมัติ ส่วนปัจจัยด้านยาพบในวิธี จัดยาโดยบุคคลเท่านั้น (3.289 ครั้งต่อ 10,000 ขนานยา) ขณะที่ปัจจัย ไบสังยา/ฉลากยา พบในตู้ LED เท่านั้น (0.014 ครั้งต่อ 10,000 ขนานยา) ปัจจัยระบบงานด้านยาพบเป็นอันดับเกือบทุกวิธีการจัดยา โดยพบในวิธีจัดยาโดยบุคคลมากที่สุด รองลงมา เครื่องจัดยาอัตโนมัติ และตู้ LED (0.325, 0.195 และ 0.183 ครั้งต่อ 10,000 ขนานยา ตามลำดับ) ยกเว้น ตู้ HAD และพบการวางยาใกล้กันทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในวิธีการจัดยาโดยบุคคลเท่านั้น ส่วนปัจจัยด้านอุปกรณ์พบใน เครื่องจัดยาอัตโนมัติและตู้ LED (0.430 และ 0.028 ครั้งต่อ 10,000 ขนานยา ตามลำดับ) ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 6 ประเภทความคลาดเคลื่อนของการจัดยา

ชนิดความคลาดเคลื่อน	เครื่องจัดยาอัตโนมัติ	ตู้ HAD	ตู้ LED	จัดยาโดยบุคคล	รวม
1. ชนิดยา					
: จำนวนครั้ง/อัตราต่อ 10,000 ขนานยา	7/ 0.273	1/ 0.235	222/ 3.121	525/ 4.617	755/ 3.516
: ร้อยละ	43.75	20.00	41.42	50.38	47.22
2. ความแรง					
: จำนวนครั้ง/อัตราต่อ 10,000 ขนานยา	-	-	72/ 1.012	207/ 1.820	279/ 1.299
: ร้อยละ			13.43	19.87	17.45
3. จำนวนยา					
: จำนวนครั้ง/อัตราต่อ 10,000 ขนานยา	8/ 0.313	4/ 0.938	204/ 2.868	220/ 1.935	436/ 2.031
: ร้อยละ	50.00	80.00	38.06	21.11	27.27
4. ขนาดยา					
: จำนวนครั้ง/อัตราต่อ 10,000 ขนานยา	-	-	-	5/ 0.044	5/ 0.023
: ร้อยละ				0.48	0.31
5. รูปแบบยา					
: จำนวนครั้ง/อัตราต่อ 10,000 ขนานยา	-	-	20/ 0.281	79/ 0.695	99/ 0.461
: ร้อยละ			3.73	7.58	6.19
6. สลับซอง					
: จำนวนครั้ง/อัตราต่อ 10,000 ขนานยา	-	-	-	1/ 0.009	1/ 0.005
: ร้อยละ				0.10	0.06
7. รายการยาขาด					
: จำนวนครั้ง/อัตราต่อ 10,000 ขนานยา	-	-	17/ 0.239	5/ 0.044	22/ 0.102
: ร้อยละ			3.17	0.48	1.38
8. เม็ดยาไม่สมบูรณ์					
: จำนวนครั้ง/อัตราต่อ 10,000 ขนานยา	1/ 0.039	-	-	-	1/ 0.005
: ร้อยละ	6.25				0.06
9. ผิดคน					
: จำนวนครั้ง/อัตราต่อ 10,000 ขนานยา	-	-	1/ 0.014	-	1/ 0.005
: ร้อยละ			0.19		0.06
ผลรวม					
: จำนวนครั้ง/อัตราต่อ 10,000 ขนานยา	16/ 0.625	5/ 1.173	536/ 7.535	1,042/ 9.163	1,599/ 7.447
: ร้อยละ	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00



รูปที่ 1 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุที่ทำให้ความคลาดเคลื่อนการจัดยา

ตารางที่ 7 ปัจจัยที่เป็นสาเหตุความคลาดเคลื่อนในการจัดยา

ปัจจัย	สาเหตุ	เครื่องจัดยา อัตโนมัติ	ตู้ HAD	ตู้ LED	จัดยาโดย บุคคล	รวม
ก. บุคลากร	ก-1. ขาดสมาธิหรือขาดความรอบคอบ	-	3/0.704	181/2.545	457/4.019	641/2.985
	ก-2. ขาดทักษะ/ชำนาญงาน/ความรู้	-	-	1/0.014	41/0.361	42/0.196
	ก-3. ไม่ปฏิบัติตามแนวทางที่กำหนด	-	-	284/3.993		284/1.323
	ก-4. ทำงานหลายอย่าง	-	1/0.235	7/0.098	21/0.185	29/0.135
	ก-5. ถูกขัดจังหวะระหว่างการทำงาน	-	-	2/0.028	8/0.070	10/0.047
	ก-6. เร่งรีบ	-	1/0.235	45/0.633	86/0.756	132/0.615
	รวม : จำนวนครั้ง/อัตราต่อ 10,000 ขนาน : ร้อยละ			5/1.173 0.44(100.00)	520/7.310 45.69(97.01)	613/5.390 53.87(58.83)
ข. ใบสั่งยา/ ฉลากยา	ข-1. ใบสั่งไม่ชัดเจน/คลุมเครือ	-	-	1/0.014		1/0.005
	รวม : จำนวนครั้ง/อัตราต่อ 10,000 ขนาน : ร้อยละ			1/0.014 100.00(0.19)		1/0.005 100.00(0.06)
ค. ยา	ค-1. ยาคัล้ายกัน (look alike)	-	-	-	61/0.536	61/0.284
	ค-2. ชื่อยาคัล้ายกัน (sound alike)	-	-	-	172/1.512	172/0.801
	ค-3. ยามีหลายรูปแบบ	-	-	-	37/0.325	37/0.172
	ค-4. ยามีหลายยี่ห้อ	-	-	-	3/0.026	3/0.014
	ค-5. ยามีหลายขนาด/ความแรง	-	-	-	101/0.888	101/0.470
	รวม : จำนวนครั้ง/อัตราต่อ 10,000 ขนาน : ร้อยละ				374/3.289 100.00(35.89)	374/1.742 100.00(23.39)
ง. ระบบงาน	ง-1. มียาปนกัน	5/0.195	-	13/0.183	37/0.325	55/0.256
	ง-2. จัดวางยาใกล้กัน	-	-	-	18/0.158	18/0.084
	รวม : จำนวนครั้ง/อัตราต่อ 10,000 ขนานยา : ร้อยละ	5/0.195 6.85(31.25)		13/0.183 17.81(2.43)	55/0.484 75.34(5.28)	73/0.340 100.00(4.57)
	จ. อุปกรณ์	จ-1. Robot มีปัญหา	10/0.391	-	-	-
จ-2. Vizen มีปัญหา		1/0.039	-	-	-	1/0.005
จ-3. ตู้ LED มีปัญหา		-	-	2/0.028	-	2/0.009
รวม : จำนวนครั้ง/อัตราต่อ 10,000 ขนานยา : ร้อยละ		11/0.430 84.62(68.75)		2/0.028 15.38(0.37)	-	13/0.061 100.00(0.81)
ผลรวมทั้งหมด : จำนวนครั้ง/อัตราต่อ 10,000 ขนาน : ร้อยละ		16/0.625 1.00(100.00)	5/1.173 0.31(100.00)	536/7.535 33.52(100.00)	1,042/9.163 65.17(100.00)	1,599/7.447 100.00(100.00)

อภิปรายผลและสรุป

จากการศึกษา พบว่า เครื่องจัดยาอัตโนมัติ มีความคลาดเคลื่อนการจัดยาน้อยที่สุด รองลงมา คือ ตู้ HAD ตู้ LED และ การจัดยาโดยบุคคล ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์เชิงลึกตามประเภทและสาเหตุความคลาดเคลื่อนการจัดยาสามารถแจกแจงเป็นประเด็นได้ดังนี้

1. เครื่องจัดยาอัตโนมัติ: พบการจัดยาผิดพลาดเฉพาะชนิด จำนวน และ เม็ดยาไม่สมบูรณ์ เท่านั้น ซึ่งการจัดยาผิดชนิดเกิดจากมียาปนในภาชนะบรรจุ (canister) โดยเฉพาะยาที่มีรูปฟองมองคล้ายจะพบค่อนข้างมาก นอกจากนี้การจ่ายยาผิดชนิดอาจเกิดจากเครื่องตรวจสอบภาพ (vizen) มีปัญหา เพราะหลอดไฟเสื่อมจากการใช้งานเป็นเวลานาน ทำให้การสะท้อน

แสงเกิดความคลาดเคลื่อนเป็นผลให้เจดสีที่อ่านเปลี่ยนไป ส่งผลให้มีการอ่านผิดพลาด ส่วนการจัดยาผิดจำนวน หรือ จ่ายยาไม่ครบในชงยาที่นำไปบริหารยา ได้แก่ เม็ดยาไม่ตกลงชงยาแต่ตกลงในชงของผู้ป่วยที่มีการคั่นไว้ในแต่ละมือเวลาการให้ยา หรือตกลงไปอีกชงยาหนึ่ง ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากอัตราเร็วหรือน้ำหนักชงยาที่มีความคลาดเคลื่อนทำให้เม็ดยาดตกลงผิด หรือ การพบเม็ดยากร่อนไม่สมบูรณ์ ซึ่งเกิดจากการบดอัดยาภายใน canister ทำให้มีเศษผงยาในชงยา หรือการพบเม็ดยาเปลี่ยนสี หรือ การพบสิ่งปนเปื้อน เช่น เส้นผม อนุมิเนียมฟอสเฟตของผงยา ในชงยา

2. ตู้ HAD: พบความคลาดเคลื่อนเพียง ผิดชนิด และจำนวน เท่านั้น โดยสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากบุคลากร เนื่องจากมีการอ่านชื่อยาผิด โดยเฉพาะยาที่ออกเสียงคล้ายกัน (sound alike) ได้แก่ pseudoephedrine แต่อ่านเป็น phenobarbital จึงเดินไปจัดยาตู้ยาทั่วไปแทนการเดินไปจัดยาตู้ HAD หรือ การจัดยาผิดจำนวนที่เกิดจากความไม่รอบคอบของบุคลากร

3. ตู้ LED: พบความคลาดเคลื่อนทั้ง ชนิด จำนวนยา ความแรง รูปแบบยา รายการยาขาด ผิดคน จากผู้ปฏิบัติงาน บางท่านยังขาดความตระหนักในการจัดยาตามแนวทางที่กำหนด โดยไม่ยอมสแกนบาร์โค้ดขณะทำงาน หรือ สแกนบาร์โค้ดจนไฟกระพริบในกระเบแต่ไม่ยอมหยิบยา แต่ทำการสแกนปิดไปส่งก่อน แล้วส่งเครื่องสแกนให้ผู้ปฏิบัติงานคนอื่นที่ยืนรอ แล้วค่อยไปหยิบยาเอง เพราะคิดว่ารวดเร็วในการทำงาน หรือผู้จัดหยิบยาผิดชั้นโดยยื่นมือไปหยิบชั้นข้าง ๆ หรือชั้นบนล่างของป้ายไฟกระพริบ หรือ นำยาออกจากกระเบยา ซึ่งพบมากในยานับเม็ด โดยนำกระปุกยามาวางที่เคาน์เตอร์ เมื่อจัดยาจะสแกนบาร์โค้ดตามปกติ แต่หยิบยาที่เคาน์เตอร์จัดเอง อีกสาเหตุหนึ่งที่บุคลากรไม่สแกนเพราะบาร์โค้ดไปส่งยาไม่ชัดเจนหรือเครื่องสแกนบาร์โค้ดสแกนติดยากเนื่องจากถ่านเริ่มเสื่อมจากการใช้งานไป 1-2 ปี หรือเครื่องสแกนบาร์โค้ดอ่านบาร์โค้ดได้ไม่ดี นอกจากนี้ยังพบสาเหตุการคั่นยาผิดที่ทำให้เกิดยาปนกันในกระเบยา นำมาสู่ความคลาดเคลื่อนการจัดยา โดยพบมากในกลุ่มยาที่มีชื่อพ้องมอคล้าย (Look-alike sound- alike)

4. จัดยาโดยบุคคล: พบประเภทความคลาดเคลื่อนหลายชนิดกว่าเครื่องจัดยาอัตโนมัติ และตู้อิเล็กทรอนิกส์จัดยาแบบต่างๆ เนื่องจากวิธีนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านบุคลากรมากที่สุด ซึ่งความคลาดเคลื่อนส่วนใหญ่เกิดจากความผิดพลาดของบุคลากร (human error) ได้แก่ การขาดสมาธิหรือความรอบคอบ การทำงานหลายอย่าง ขาดความรู้ ทักษะและความชำนาญการ

ความเร่งรีบ หรือ การถูกขัดจังหวะ เป็นต้น ปัจจัยรองลงมาคือ ปัจจัยด้านยา ซึ่งการศึกษานี้พบว่ายาเป็นสาเหตุสำคัญของการจัดยาโดยบุคคล ได้แก่ ชื่อยาคคล้ายกัน ลักษณะยาคคล้ายกัน ยามีหลายความแรง หลายรูปแบบ หลายยี่ห้อ เป็นต้น โดยมักพบในกลุ่มยาที่มีชื่อพ้องมอคล้าย นอกจากนี้ปัจจัยระบบงานด้านยาปนเปื้อน หรือวางยาใกล้กันของยาที่มีชื่อพ้องมอคล้ายหรือหลายความแรง เป็นสาเหตุสำคัญทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการจัดยามากกว่าวิธีการจัดยาแบบอื่นๆ

จากผลการศึกษาประเภทและสาเหตุความคลาดเคลื่อนการจัดยาเชิงลึก ทำให้ทราบเหตุผลที่การจัดยาด้วยเครื่องจัดยาอัตโนมัติมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดนั้นเกิดจากการมีระบบการป้องกันที่มากกว่าการจัดยาด้วยวิธีอื่นๆ โดยมีระบบการป้องกันการจัดยาผิดชนิด รูปแบบ ความแรง ขนาดยา ด้วยการบังคับให้เฉพาะยาที่มีรูปร่างและขนาดยาตรงกับที่ตั้งค่าใน canister สำหรับยานั้นๆ ที่สามารถตกลงออกมาได้ ทำให้อาที่มีขนาดใหญ่หรือรูปร่างที่คลาดเคลื่อนไม่สามารถตกลงได้ และใช้ระบบเครื่องกลในการไหลของยาออกจาก canister แทนการใช้คนหยิบ ทำให้ลดปัจจัยสาเหตุจากข้อผิดพลาดของคนหยิบ และการนับจำนวนยาจะใช้ระบบการชั่งน้ำหนักของเม็ดยา ทำให้ลดปัจจัยสาเหตุความผิดพลาดที่เกิดจากคนนับ นอกจากนี้การจัดยาด้วยวิธีนี้มีระบบการตรวจสอบซ้ำด้วยเครื่อง vizen สำหรับสายยาที่ออกมาจากเครื่องจัดยาอัตโนมัติ ทำให้ตัดกั้นความคลาดเคลื่อนการจัดยาของเครื่องจัดยาอัตโนมัติ ก่อนนำไปรวมกับยาที่จัดด้วยวิธีอื่น ทำให้มีโอกาสเกิดความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าวิธีจัดยาแบบอื่นๆ ส่วน ตู้ HAD และตู้ LED มีระบบอิเล็กทรอนิกส์ช่วยบอกตำแหน่งของยาในการจัดยา ซึ่ง ตู้ HAD เป็นระบบตู้แบบปิด ทำให้คนหยิบยาจากชั้นยาอื่นๆไม่ได้ ยกเว้น ตำแหน่งลิ้นชัก (Bin-location) ที่เปิดเท่านั้น ส่งผลให้การผิดชนิด รูปแบบ ความแรง น้อยลง ขณะที่ตู้ LED เป็นระบบตู้เปิดโล่ง โอกาสคนหยิบยาผิดได้จากการมองเห็นไฟกระพริบผิดพลาด หรือการยื่นมือไปหยิบยาผิดตำแหน่ง ซึ่งวิธีการจัดยาทั้ง 3 มีระบบการป้องกันความคลาดเคลื่อนมากกว่าการจัดยาโดยบุคคลที่อาศัยการจัดยาด้วยความรู้ความสามารถหรือทักษะรายบุคคล ซึ่งมีความแตกต่างกันไปของผู้ปฏิบัติงาน และใช้ระบบการจดจำตำแหน่งในการจัดยา

เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยอื่นๆ ที่ศึกษาระหว่างการใช้เครื่องจัดยาอัตโนมัติ กับการจัดยาโดยบุคคล พบว่าคล้ายกับการศึกษาของ วรรณอร ปลอดกระโทก และคณะ ที่เครื่องจัดยาอัตโนมัติมีความคลาดเคลื่อน น้อยกว่าจัดยาโดยบุคคล (2.37

และ 8.91 ครั้งต่อ 10,000 ขนานยา) โดยส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 0 (ไม่มีความคลาดเคลื่อน) และระดับ 1 (มีความคลาดเคลื่อนแต่ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ป่วย) ส่วนระดับรุนแรง พบเครื่องจัดยาอัตโนมัติ น้อยกว่าจัดยาโดยบุคคล (0.18 และ 0.33 ครั้งต่อ 10,000 วันนอน) และพบประเภทความคลาดเคลื่อนของ เครื่องจัดยาอัตโนมัติคล้ายกับการศึกษานี้ คือ จัดยาชนิดอื่นเข้าไปในช่อง ไม่มียาในช่อง สียาเปลี่ยน แต่แตกต่างกันที่เครื่องจัดยาอัตโนมัติ มีการจ่ายยาผิดจำนวนเพิ่มขึ้น 4 เท่า โดยเฉพาะการจัดยาเกิน ซึ่งการศึกษานี้พบว่า เครื่องจัดยาอัตโนมัติ มีการจัดยาผิดจำนวนน้อยลง และส่วนใหญ่เป็นการจัดยาไม่ครบ (Plodkratoke *et al.*, 2010) และใกล้เคียงกับ Goundrey-Smith ในโรงพยาบาล Wirral Hospital NHS ที่เครื่องจัดยาอัตโนมัติ สามารถลดความคลาดเคลื่อนลงร้อยละ 50 โดยทำให้การจัดยาผิดชนิด ผิดความแรง หายไป และโรงพยาบาล Wolverhampton พบเครื่องจัดยาอัตโนมัติ สามารถลดความคลาดเคลื่อนได้ร้อยละ 16 โดยลดการจัดยา ผิดชนิด ผิดความแรง ผิดปริมาณ แต่พบ ผิดฉลากยามากขึ้นเนื่องจากยังใช้คนในการติดฉลาก ซึ่งแตกต่างจากการศึกษานี้ที่ให้เครื่องจัดยาอัตโนมัติ ทำการพิมพ์ฉลากยาจากเครื่องทันที จึงไม่พบการผิดฉลากยา (Goundrey-Smith, 2008) และมีความสอดคล้องกับ Temple ที่เครื่องจัดยาอัตโนมัติ มีอัตราความถูกต้องเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 99.02 เป็น 99.48 (Temple and Ludwig, 2010) และคล้ายกับ Ong และคณะ ที่พบค่าเฉลี่ยอัตราความคลาดเคลื่อนก่อนจ่ายยาของเครื่องจัดยาอัตโนมัติน้อยกว่าการจัดยาโดยบุคคล (0.00 และ 141 ต่อเดือน) หรือ ค่ามัธยฐานของอัตราความคลาดเคลื่อนก่อนจ่ายยาต่อเดือนของ เครื่องจัดยาอัตโนมัติน้อยกว่าจัดยาโดยบุคคล (0.00 และ 2.73) โดยสามารถลดการผิดจำนวน ผิดความแรง ผิดชนิด (Ong *et al.*, 2014) และสอดคล้องกับ Rodriguez-Gonzalez และคณะ ที่พบเครื่องจัดยาอัตโนมัติมีอัตราความคลาดเคลื่อนการจัดยาน้อยกว่าการจัดยาโดยบุคคล ร้อยละ 0.12 (Rodriguez-Gonzalez *et al.*, 2019)

ส่วนการศึกษาความคลาดเคลื่อนการจัดยาของ ตู้ HAD และ ตู้ LED นั้น ไม่สามารถเปรียบเทียบกับการศึกษาอื่นได้เนื่องจากยังไม่เคยมีการศึกษาจากที่อื่นๆ โดยเฉพาะตู้ HAD โรงพยาบาลศรีนครินทร์เป็นผู้สร้างและออกแบบโปรแกรมการควบคุมการจัดเก็บ จ่ายยา และ การรายงานการเคลื่อนไหวของยา (stock card) เพื่อติดตามการรับ-จ่ายยาของยา ดังนั้นจึงยังไม่มีการศึกษาถึงความคลาดเคลื่อนของตู้ HAD และ ตู้ LED มาก่อน ส่วนการศึกษาวีธีจัดยาโดยบุคคล พบว่าคล้ายกับ

การศึกษาของศรีลรัชนี ฤกษ์ชัยศรี และคณะ ที่กล่าวว่า ปัจจัยเชิงสาเหตุทางยา ได้แก่ ยาที่มีชื่อพ้องมองคล้าย ยาหลายความแรง มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดความคลาดเคลื่อนการจัดยา (Rurgchaisri *et al.*, 2016) และสอดคล้องกับการศึกษาของฉัตรารามณ์ ชุ่มจิต ที่จัดให้ปัญหายาชื่อพ้องมองคล้ายเป็นสาเหตุอันดับหนึ่งที่ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนทางยา (Chumchit, 2013)

ข้อเสนอแนะเพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนการจัดยา

1. เครื่องจัดยาอัตโนมัติ: ควรทบทวนรายการยาที่มีรูปพ้องมองคล้ายสำหรับยาเม็ดเปลือก เพื่อนำไปตั้งค่าให้เครื่องจัดยาอัตโนมัติพิมพ์อักษร "LASA" บนรายการยาในช่องยาเพื่อแยกออกจากยาทั่วไป ออกแนวปฏิบัติการนำยาเหล่านี้เข้า canister ต้องมีการตรวจสอบซ้ำระหว่างเจ้าหน้าที่และเภสัชกรทุกครั้ง (double check) มีการทำป้ายชื่อยาบน canister ด้วยสีที่มีความแตกต่างจากป้ายยาทั่วไปที่ใช้สีขาว เพื่อให้เกิดความระมัดระวังในการนำยาเข้า canister ระหว่างการเติมยาหรือนำยาเข้าผู้ปฏิบัติควรสวมหมวกคลุมผมให้เรียบร้อย เพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมตกหล่น และ ควรตัดผมด้วยความระมัดระวังไม่ให้หลุมมีเนียมพอยล์ตกหล่นลงใน canister ระหว่างปฏิบัติหากพบผงยาในช่องยาควรรีบนำ canister ออกมาตรวจสอบสภาพเม็ดยาทันที เพื่อคัดเลือดยาที่ไม่สมบูรณ์ออกก่อนและเทผงยาออก การพบยาเม็ดเปลี่ยนสีควรนำมาทบทวนความคงตัวของยาเพื่อพิจารณาการนำรายการยานั้นออกหรือลดจำนวนยาที่ใส่ใน canister เนื่องจากยาอาจไม่ทนต่อแสงและความชื้นในสภาพเม็ดเปลือก นอกจากนี้ถ้าพบการจัดผิดของเครื่อง ได้แก่ ผิดชนิดจำนวน หรือการตกหล่นของยาผิดของ ต้องเรียกบริษัทยาตั้งค่าใหม่ และกรณีเครื่อง vizen อ่านผลผิดพลาด ควรเรียกบริษัทยาตรวจสอบอุปกรณ์ภายในเครื่อง ซึ่งอาจต้องเปลี่ยนหลอดไฟในเครื่องหรือมีการตั้งค่าใหม่

2. ตู้ HAD: ผู้ปฏิบัติควรอ่านฉลากยาให้ครบ จบประโยคของข้อความทั้ง ชนิด จำนวน และสถานที่เก็บยา ด้วยการทวน 2-3 รอบ ก่อนเดินไปหยิบยา

3. ตู้ LED: ผู้ปฏิบัติไม่ควรนำกระปุกยาออกจากชั้นยาสร้างความตระหนักของบุคลากรให้ปฏิบัติตามแนวทางการจัดยาที่วางไว้ ผู้ปฏิบัติควรหยิบยาให้ตรงกับชั้นไฟกระพริบ และ ควรดูยาที่หยิบก่อนใส่ลงภาชนะบรรจุ หากเครื่องอ่านบาร์โค้ดสแกนไม่ได้ต้องตรวจสอบหมึกพิมพ์เครื่องพิมพ์ฉลากยาและใบสั่งยา และผู้ปฏิบัติหลังใช้งานควรนำเครื่องอ่านบาร์โค้ดชาร์จ์ในแท่นชาร์จ์เพื่อป้องกันไฟหมด หากสแกนได้น้อยครั้งในการใช้งาน



แสดงว่าท่านเริ่มเสื่อมสภาพ ส่วนยาปนในกระบะที่เกิดจากชื่อ
ฟ้องมองคล้ายของยา ควรทำป้ายชื่อกระบะยาด้วยสีต่างๆ
เพื่อให้เกิดความสะดุดตาต่างจากยาทั่วไปที่เป็นป้ายสีขาว พิมพ์
อักษร “LASA” บนฉลากยาที่มีชื่อฟ้องมองคล้ายเพื่อให้ระวังใน
การคืนยา ออกแนวทางปฏิบัติตรวจสอบซ้ำระหว่างเภสัชกรและ
เจ้าหน้าที่ (double check) ขณะเก็บยาคืน

4. จัดยาโดยบุคคล: ทบทวนกลุ่มยาชื่อฟ้องมองคล้าย
ทุก 3-6 เดือน ทำป้ายชื่อกระบะยาเหล่านี้ด้วยสีต่างๆ เพื่อให้
เกิดความสะดุดตาขณะจัดยาแทนป้ายสีขาวสำหรับยาทั่วไป มี
การจัดวางยาที่มีชื่อฟ้องมองคล้ายให้อยู่ห่างกัน พิมพ์อักษร
“LASA” บนฉลากยาที่มีชื่อฟ้องมองคล้ายเพื่อเพิ่มความ
ระมัดระวัง ออกแนวทางปฏิบัติให้การเก็บยาชื่อฟ้องมองคล้ายมี
การตรวจสอบซ้ำระหว่างเภสัชกรและเจ้าหน้าที่ (double check)
นำระบบ Tallman letter มาทำป้ายชื่อยาบนกระบะและฉลากยา
รายการยาที่มีหลายความแรงจะทำสีขาว-ดำที่ความแรง เพื่อ
เพิ่มการระมัดระวังการหยิบยา หากมีรายการยาใหม่เข้าเภสัช
ตำรับและมีความคล้ายกัน จะมีการแจ้งเป็นจดหมายข่าวให้
บุคลากรห้องจ่ายยาระวัง จัดทำบ้านเลขที่และแผนที่ยาที่ชัดเจน
ไม่วางยาปะปนกัน โดยเฉพาะยานับเม็ดกระปุกที่มีการวางยา
รวมกันในกระบะเดียวกัน ผู้ปฏิบัติควรอ่านฉลากยาให้จบ
ประโยคของข้อความก่อนหยิบยา และการหยิบยาทุกครั้งควรดู
ยาที่หยิบก่อนใส่ลงภาชนะบรรจุ หลีกเลี่ยงการสนทนาระหว่าง
จัดยาเพื่อให้มีสมาธิในการทำงาน ทำการอบรมบุคลากรเพื่อเพิ่ม
ทักษะการทำงานของปฏิบัติงาน

จากการทบทวนและวิเคราะห์เชิงลึกของความ
คลาดเคลื่อนการจัดยา ทำให้ทราบปัญหาและสาเหตุที่ทำให้เกิด
ความคลาดเคลื่อนในแต่ละวิธี นำไปสู่การวางแผนแนวทางการ
ป้องกันเพื่อลดความคลาดเคลื่อนการจัดยา ส่งผลให้การจัดยามี
ประสิทธิภาพมากขึ้น กล่าวโดยสรุปเครื่องจ่ายอัตโนมัติ และ
อิเล็กทรอนิกส์จัดมือช่วยลดความคลาดเคลื่อนการจัดยาที่เกิด
จากผู้ปฏิบัติงานและยาที่มีชื่อฟ้องมองคล้าย ทำให้ระบบการจ่าย
ยามีประสิทธิภาพและความปลอดภัยมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเภสัชกรหน่วยจ่ายยาทุกท่านที่ช่วย
เก็บข้อมูล คุณจิตจรุา ไชยฤทธิ์ หน่วยระบาดวิทยา คณะ
แพทยศาสตร์ ที่ช่วยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และศาสตราจารย์
วิภา รัชชพิชิตกุล ที่คอยให้ข้อเสนอแนะในการเขียนงานวิจัยครั้งนี้

References

- Chanatepaporn, P. Efficacy and Safety of Dispensing System by Pharmacy Robot and Handset Electronic Picking in Hospitalized Patients at Srinagarind Hospital. *Srinagarind Med J* 2020; 35(3): 311-9.
- Chantapattarakul P. Medication Error of In Patients Pharmacy Department at Bangsaphan Hospital, Prachuap Kirhikhan. *Hua Hin Sook Jai Klai Kangwon Journal* 2017; 2(2): 17-22.
- Chumchit C. Development of medication safety management system for look-alike soundalike drugs in public hospitals. [Dissertation]. Nakorn Pratom: Silpakorn University; 2013.
- Goundrey-Smith S. Pharmacy robots in UK hospitals: the benefit and implementation issues. *Pharm J* 2008; 280: 599-602.
- Juran JM, Bingham FS, Gryna FM, *Quality Control Handbook*, 3rd ed. New York: McGraw-Hill; 1974.
- Khruewang K. Medication Error. *Public Health & Health Laws Journal* 2018; 4(2): 251-65.
- Lehnbom EC, Oliver KV, Baysari MT, Westbrook JI. Evidence briefings on-interventions to Improve medication safety. Centre for health systems and safety research [serial online] 2013 [cited 2020 Feb 24]; 1(2): [4 screens]. Available from: <https://www.safetyandquality.gov.au/sites/default/files/migrated/Evidence-briefings-on-interventions-to-Improve-medication-safety-Automated-dispensing-systems-PDF-832KB.pdf>
- National Coordinating Council for Medication Errors Reporting and Prevention. NCC MERP Taxonomy of Medication Errors. [cited 2020 Feb 24]: [19 screens]. Available from: <http://www.nccmerp.org/sites/default/files/taxonomy2001-07-31.pdf>



Ong YSP, Chen LL, Wong JA, *et al.* Evaluating the Impact
of Drug Dispensing Systems on the Safety and
Efficiency in a Singapore Outpatient Pharmacy.

Innov Pharm 2014; 5(3): 1-7.

Plodkratoke W, Kittisopee T, Sakulbumrungsil R,
Reungjarearnrung K. Cost Saving and Cost
Avoidance of the Pharmacy Automation. *TJHP*
2010; 20(1): 43-54.

Rodriguez-Gonzalez CG, Herranz-Alonso A, Escudero-
Vilaplana V, Ais-Larisgoitia MA, Iglesias-Peinado
II, Sanjurjo-Saez M. Robotic dispensing improves
patient safety, inventory management, and staff
satisfaction in an outpatient hospital pharmacy.
J Eval Clin Pract 2019; 25: 28–35.

Rurgchaisri S, Sitakalin P, Keerapong P. Causal Factors
Related to Medication Errors in Community
Pharmacy Department in Phra Nakhon Si
Ayutthaya Province. *JPMAT* 2016; 6(3): 225-30.

Somchai P, Sukon P, Sornsena S. The Comparison of
Medication Errors Before and After the
Development of Medication Safety System.
TJHP 2007; 17(2): 100-8.

Temple J and Ludwig B. Implementation and evaluation of
carousel dispensing technology in a university
medical center pharmacy. *Am J Health-Syst
Pharm* 2010; 67: 821-9.

Tewthanom K and Tananonniwas S. Medication error and
Prevention guide for patient's safety. *Veridian E-J.
sci. technol. Silpakorn Univ* 2009; 2(1):195-217.

Varzakas TH. Application of ISO22000, Failure Mode, and
Effect Analysis (FMEA) Cause and Effect
Diagrams and Pareto in Conjunction with HACCP
and Risk Assessment for Processing of Pastry
Products. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2011; 51(8): 762-
82.