

การประเมินความคลาดเคลื่อนทางยาจากการให้บริการทางเภสัชกรรม ของโรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร

ศตน์นัท มณีอ่อน

ฝ่ายเภสัชกรรม โรงพยาบาลศิริราช

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อหาอุบัติการณ์ความคลาดเคลื่อนทางยา และผลกระทบด้านภาระงานและต้นทุนที่เกิดขึ้นในการ
บริการทางเภสัชกรรมของโรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร **วิธีการ:** การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา
โดยเก็บข้อมูลไปข้างหน้า เพื่อรวบรวมความคลาดเคลื่อนจากการสั่งยาและความคลาดเคลื่อนก่อนจ่ายยาของการให้บริการผู้ป่วย
นอกและผู้ป่วยในระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2561 ถึง 31 ธันวาคม 2563 หลังจากนั้นนำข้อมูลจำนวนความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้น
และระยะเวลาของการแก้ไขความคลาดเคลื่อนเพื่อนำมาคำนวณภาระงาน และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเมื่อเภสัชกรและผู้ช่วยเภสัชกร
แก้ไขความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้น **ผลการศึกษา:** อัตราการเกิดความคลาดเคลื่อนของการสั่งยาและความคลาดเคลื่อนก่อนจ่ายยา
ในผู้ป่วยนอก คือ 36.73 ครั้งต่อ 1,000 ใบสั่งยา และ 69.86 ครั้งต่อ 1,000 ใบสั่งยา ตามลำดับ ส่วนอัตราที่พบในผู้ป่วยใน คือ
51.95 ครั้งต่อ 1,000 วันนอน และ 38.09 ครั้งต่อ 1,000 วันนอน ตามลำดับ ต้นทุนและภาระงานของผู้ปฏิบัติงานในการแก้ไข
ความคลาดเคลื่อนจากการสั่งยาและความคลาดเคลื่อนในกระบวนการก่อนจ่ายยาสำหรับผู้ป่วยนอก เท่ากับ 59.86 บาทต่อครั้ง
(0.000144 FTE) และ 9.05 บาทต่อครั้ง (0.000015 FTE) ตามลำดับ สำหรับผู้ป่วยใน เท่ากับ 15.41 บาทต่อครั้ง (0.000038
FTE) และ 18.53 บาทต่อครั้ง (0.000031 FTE) ตามลำดับ ค่าใช้จ่ายเมื่อเกิดความคลาดเคลื่อนทางยาระดับ E ขึ้นไปซึ่งผู้ป่วย
ได้รับอันตรายจากการใช้ยาจะสูงขึ้นเฉลี่ย 61,290.50 บาทต่อราย **สรุป:** ความคลาดเคลื่อนทางยาส่งผลทำให้ภาระงานและต้นทุน
เพิ่มขึ้นในการแก้ไขความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้น ดังนั้นควรส่งเสริมนโยบายลดความคลาดเคลื่อนเพื่อลดความคลาดเคลื่อนในการ
สั่งจ่าย ลดความผิดพลาดในการบันทึกการจ่ายยา และเกิดการจ่ายยาอย่างเป็นระบบ

คำสำคัญ: ความคลาดเคลื่อนทางยา ความคลาดเคลื่อนจากการสั่งยา ความคลาดเคลื่อนในกระบวนการก่อนจ่ายยา ต้นทุน
ภาระงาน

รับต้นฉบับ: 23 มี.ค. 2565, ได้รับบทความฉบับปรับปรุง: 20 พ.ค. 2565, รับลงตีพิมพ์: 30 พ.ค. 2565

ผู้ประสานงานบทความ: ศตน์นัท มณีอ่อน ฝ่ายเภสัชกรรม โรงพยาบาลศิริราช คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล เลขที่ 2 ถนนวังหลัง แขวงศิริ
ราช เขตบางกอกน้อย กรุงเทพฯ 10700 E-mail: satanun.man@mahidol.edu

Determination of Medication Error in Providing Pharmaceutical Services in a Tertiary Care Hospital in Bangkok

Satanun Maneeon

Pharmacy Department, Siriraj Hospital

Abstract

Objective: To determine the incidence of medication errors (MEs) and its impact on workload and cost incurred in pharmaceutical services at a tertiary care hospital in Bangkok. **Methods:** This study was a prospective descriptive study, collecting prescribing errors (PEs) and pre-dispensing errors (PDEs) in outpatient and inpatient services between January 1, 2018 and December 31, 2020. Subsequently, the number of identified MEs and amount of time spent on fixing the MEs were used to calculate workload and costs incurred when pharmacists and pharmacy assistants corrected MEs. **Results:** The rate of PEs and PDEs in outpatients was 36.73 per 1,000 prescriptions, while those in inpatients were 51.95 per 1,000 patient days and 38.09 per 1,000 patient days, respectively. Cost and workload for fixing PEs and PDEs for outpatients was 59.86 baht per time (0.000144 FTE) and 9.05 baht per time (0.000015 FTE), respectively. Those for inpatients were 15.41 baht per time (0.000038 FTE) and 18.53 baht per time (0.000031 FTE), respectively. Costs incurred from MEs with level E severity or higher in which patients were harmed from MEs was increased by an average of 61,290.50 baht per patient. **Conclusion:** MEs increase cost and workload in order to correct them. Therefore, policies to reduce MEs should be promoted to curb PEs, reduce errors in drug entry and systematic drug dispensing.

Keywords: medication errors, prescribing errors, pre-dispensing errors, costs, workloads

บทนำ

ความคลาดเคลื่อนทางยา (medication errors: MEs) หมายถึง เหตุการณ์ใด ๆ ซึ่งป้องกันได้ ซึ่งเป็นสาเหตุหรือนำไปสู่การใช้ยาที่ไม่เหมาะสมหรือเป็นอันตรายต่อผู้ป่วย ขณะที่ยาอยู่ในความควบคุมของบุคลากรทางการแพทย์หรือผู้ป่วย MEs อาจเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติทางวิชาชีพ วิธีการปฏิบัติ และระบบที่ครอบคลุมการสั่งจ่ายยา เช่น การสื่อสารคำสั่ง การจัดทำฉลาก การบรรจุผลิตภัณฑ์ การตั้งชื่อผลิตภัณฑ์ การปรุง การเตรียมยา การจ่ายยา การกระจายยา การให้ยา การให้ความรู้ การติดตาม และการใช้ยา (1) MEs เกิดขึ้นได้ในทุกกระบวนการทำงาน ได้แก่ ความคลาดเคลื่อนจากการสั่งยา (prescribing errors: PEs)

ความคลาดเคลื่อนจากการถ่ายทอดคำสั่งการใช้ยา ความคลาดเคลื่อนในกระบวนการก่อนจ่ายยา (pre-dispensing errors: PDEs) ความคลาดเคลื่อนจากการจ่ายยา ความคลาดเคลื่อนในกระบวนการก่อนให้ยา และความคลาดเคลื่อนจากการให้ยา

การศึกษาโดยปัญญาฉัตร ซอสุขไพบุลย์ และคณะ ที่โรงพยาบาลราชวิถี พบ MEs 2,652 ครั้ง โดยเป็น PEs 1,154 ครั้ง (1.09 ต่อ 1000 ใบสั่งยา) ความคลาดเคลื่อนจากการคัดลอกคำสั่ง 334 ครั้ง (0.32 ต่อ 1000 ใบสั่งยา) โดยเป็นความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากเภสัชกร 142 ครั้ง และเกิดจากพยาบาล 192 ครั้ง ความคลาดเคลื่อนในการจ่ายยาผิด 397 ครั้ง (0.38 ต่อ 1000 ใบสั่งยา) และความคลาด

เคลื่อนจากการบริหารยา 767 ครั้ง (0.73 ต่อ 1000 ใบสั่งยา) (2) สุภาพร สอนองเดช และคณะ พบว่า MEs ในการให้บริการผู้ป่วยนอกของกลุ่มงานเภสัชกรรม โรงพยาบาล เป็น PEs 0.65 ครั้งต่อ 1,000 ใบสั่งยาและ PDEs 14.44 ครั้งต่อ 1,000 ใบสั่งยา พบว่าส่วนใหญ่เป็น MEs ที่ไม่รุนแรง คือ ไม่เกิดอันตรายต่อผู้ป่วย (3)

ระดับความรุนแรงของ MEs แบ่งตามผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับผู้ป่วย (1) ดังนี้ 1) ไม่มีความคลาดเคลื่อน คือ ระดับ A หรือมีเหตุการณ์ที่อาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้หากปล่อยทิ้งไว้ 2) เกิดความคลาดเคลื่อนไม่ใช่อันตราย คือระดับ B ความคลาดเคลื่อนไม่ถึงผู้ป่วย ระดับ C ผู้ป่วยไม่ได้รับอันตราย และระดับ D ผู้ป่วยไม่ได้รับอันตราย แต่ต้องติดตามผู้ป่วย และ/หรือให้การรักษาเพื่อให้แน่ใจว่าผู้ป่วยไม่ได้รับอันตราย 3) เกิดความคลาดเคลื่อนเป็นอันตราย ระดับ E ผู้ป่วยได้รับอันตรายชั่วคราว และจำเป็นต้องได้รับการรักษา ระดับ F ผู้ป่วยได้รับอันตรายชั่วคราวและต้องได้รับการรักษาในโรงพยาบาลหรืออยู่โรงพยาบาลนานขึ้น ระดับ G ผู้ป่วยได้รับอันตรายถาวร ระดับ H ผู้ป่วยต้องได้รับการรักษาเพื่อรักษาชีวิตผู้ป่วย และ 4) เกิดความคลาดเคลื่อนถึงแก่ชีวิต ได้แก่ ระดับ I

การศึกษาของโสภิตา กิรติอุไร พบว่า ระดับความรุนแรงของ MEs ที่เกิดขึ้นในหอผู้ป่วยเด็กเล็ก โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมาส่วนใหญ่เป็นระดับ B (ร้อยละ 46.15) และ C (ร้อยละ 35.90) (4) นอกจากนี้การศึกษาความคลาดเคลื่อนในการให้บริการผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยในของปรีชา เครือรัตน์และคณะ พบว่า ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นทั้งหมดมีระดับความรุนแรง A และ B ซึ่งไม่ใช่อันตรายแก่ผู้ป่วย โดยเกิด PEs ในผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน เท่ากับ 740 ครั้ง (4.197 ครั้งต่อ 1,000 ใบสั่งยา) และ 19 ครั้ง (1.17 ครั้งต่อ 1,000 วันนอน) ตามลำดับ และ PDEs ในผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน เท่ากับ 394 ครั้ง (2.234 ครั้งต่อ 1,000 ใบสั่งยา) และ 71 ครั้ง (4.37 ครั้งต่อ 1,000 วันนอน) ตามลำดับ (5) อย่างไรก็ตาม MEs ที่มี ความรุนแรงมาก โดยเฉพาะระดับ E ขึ้นไป ซึ่งเกิดอันตรายแก่ผู้ป่วยและต้องได้รับการรักษา จะส่งผลต่อค่าใช้จ่ายในการรักษา

ในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่ามี MEs เกิดขึ้น 1.63 ครั้งต่อ 1,000 วันนอน จาก MEs ที่พบ 470 ครั้ง เป็น PEs 73 ครั้ง ความคลาดเคลื่อนจากการถ่ายถอดคำสั่งการใช้ยา 121 ครั้ง จากการจ่ายยา 87 ครั้ง และความคลาดเคลื่อนจากการบริหารยา 189 ครั้ง โดยเป็นความคลาด

เคลื่อนที่เป็นอันตรายต่อผู้ป่วย 8 ครั้ง เมื่อคำนวณต้นทุนที่เกิดจากการรักษาผู้ป่วยที่เกิด MEs พบว่ามีค่าใช้จ่ายสูงถึง 8,439 ดอลลาร์สหรัฐ (6) การศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 88.57 ดอลลาร์สหรัฐต่อการเกิด MEs 1 ครั้ง แต่หากพิจารณาถึงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจาก MEs ที่เกิดอันตรายต่อผู้ป่วยพบว่ามีค่าใช้จ่ายสูงถึง 1,473.40 ดอลลาร์สหรัฐ (7) ในประเทศไทย การศึกษาโดยสุกัญญา นำชัยทศพลและคณะที่เก็บข้อมูล 6 เดือนพบ PEs 7.56 ครั้งต่อ 1,000 ใบสั่งยาของการให้บริการผู้ป่วยนอก และ 5.01 ครั้งต่อ 1,000 วันนอนของการให้บริการผู้ป่วยใน ต้นทุนค่าแรงของแพทย์ เภสัชกร พยาบาล และผู้ปฏิบัติงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการแก้ไขปัญหา MEs เท่ากับ 6,431.22 บาท และ 1,058.90 ของผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน ตามลำดับ (8)

ในการบริการของฝ่ายเภสัชกรรม ณ โรงพยาบาลตติยภูมิแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานครที่เป็นสถานที่วิจัยเภสัชกรทำหน้าที่คัดกรองใบสั่งยา ผู้ช่วยเภสัชกรทำหน้าที่บันทึกคำสั่งใช้ยาของแพทย์ลงในระบบการจ่ายยาของโรงพยาบาล และจัดเตรียมยา เภสัชกรตรวจสอบรายการยาที่จัดเตรียมร้อยและจ่ายยาให้ผู้ป่วย ทั้งนี้จากความเร่งรีบในการให้บริการผู้ป่วยจำนวนมากส่งผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนในกระบวนการต่าง ๆ ได้ เภสัชกรสามารถตรวจจับ PEs ของแพทย์ในกระบวนการคัดกรองใบสั่งยา หรือการพบ PDEs จากการตรวจสอบรายการยาก่อนส่งมอบให้ผู้ป่วย MEs เหล่านี้ต้องได้รับการแก้ไข ทำให้เสียเวลาในการทำงาน และเวลาในการรอคอยยาของผู้ป่วยเพิ่มขึ้น หากเกิด PEs และ PDEs ที่ไม่สามารถตรวจจับได้ จะส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับยาที่ไม่เหมาะสม อาจเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา และมีค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นทั้งทางตรงและทางอ้อม ทั้งนี้พบว่า การรายงานการเกิด MEs โดยผู้ปฏิบัติงานยังไม่ครบถ้วนเนื่องจากความรีบเร่งในการทำงาน ดังนั้นการศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาอุบัติการณ์ของ MEs ที่เกิดขึ้นระหว่างการให้บริการผู้ป่วย รวมถึงระยะเวลาที่ต้องใช้ในการแก้ไขปัญหา MEs และต้นทุนของการแก้ไขปัญหา MEs ที่เกิดขึ้น

วิธีการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา โดยการเก็บข้อมูลแบบไปข้างหน้า การศึกษานี้ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย เลขที่ Si385/2020

ประชากรและตัวอย่าง

ประชากรของการศึกษา คือ ใบสั่งยาที่แพทย์สั่งจ่ายในโรงพยาบาลตติยภูมิแห่งหนึ่งขนาดกว่า 2,000 เตียงในกรุงเทพมหานคร ระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2563 การศึกษาสุ่มวันเก็บข้อมูลจากห้องยาผู้ป่วยนอก 3 ห้อง รวมระยะเวลาในการเก็บข้อมูลทั้งหมด 25 วัน และสุ่มวันเก็บข้อมูลจากห้องยาผู้ป่วยใน 2 ห้อง รวมระยะเวลาในการเก็บข้อมูล 11 วัน ทั้งนี้การเก็บข้อมูลไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ทุกวันเนื่องจากผู้เก็บข้อมูลไม่ใช่ผู้ปฏิบัติงานในห้องยา จึงจำเป็นต้องเก็บข้อมูลในวันที่มีผู้เก็บข้อมูลเพียงพอในการเก็บข้อมูล MEs ที่เกิดขึ้น

กระบวนการให้บริการทางเภสัชกรรม

กระบวนการให้บริการทางเภสัชกรรมของโรงพยาบาลที่เป็นสถานที่วิจัย คือ เภสัชกรทำหน้าที่คัดกรองใบสั่งยาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการสั่งยา หากเกิดความคลาดเคลื่อนที่เกี่ยวข้องกับการใช้ยา เช่น ผิดชนิดยา ผิดขนาด ผิดรูปแบบ ผิดจำนวน การสั่งยาไม่ชัดเจน การสั่งยาซ้ำซ้อน การสั่งยาแพ้ซ้ำ การสั่งยาที่มีอันตรกิริยารุนแรง เป็นต้น รวมถึงความคลาดเคลื่อนที่ไม่เกี่ยวข้องกับการใช้ยา เช่น การไม่ระบุเหตุผลการใช้ยานอกบัญชียาหลักแห่งชาติ การไม่มีแบบฟอร์มประกอบการใช้ยา การไม่ระบุข้อบ่งใช้ยาของยาที่กำหนด เป็นต้น เภสัชกรจะทบทวนคำสั่งการใช้ยากับแพทย์เพื่อแก้ไขความคลาดเคลื่อนจนเสร็จสิ้น โดยเหตุการณ์ทั้งหมดนี้ถือเป็น PEs ในการศึกษา

ผู้ช่วยเภสัชกรทำหน้าที่บันทึกรายการยาและจัดยาตามใบสั่งยาที่เภสัชกรตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว หลังจากนั้นเภสัชกรคนที่ 1 ตรวจสอบยาก่อนจ่ายยาให้ผู้ป่วย หากเกิดความคลาดเคลื่อน เช่น มีการบันทึกหรือจัดยา ผิดชนิด ผิดรูปแบบ ผิดวิธีใช้ ผิดจำนวน รหัสแพทย์ไม่ถูกต้อง เภสัชกรจะแก้ไขความคลาดเคลื่อนนั้นให้ถูกต้อง โดยให้ผู้ช่วยเภสัชกรแก้ไขให้ถูกต้องก่อนตรวจสอบรายการยานั้นอีกครั้ง โดยเหตุการณ์นี้จะเป็น PDEs เภสัชกรคนที่ 2 ทำหน้าที่จ่ายยาให้ผู้ป่วย หากตรวจพบความคลาดเคลื่อนจะแก้ไขก่อนส่งมอบยาให้ผู้ป่วย โดยเหตุการณ์นี้จัดเป็น PDEs เช่นกัน

ความคลาดเคลื่อนทางยาที่ศึกษา ได้แก่ PEs ที่ดักจับได้ในกระบวนการคัดกรองใบสั่งยาของเภสัชกร และ PDEs ที่ดักจับได้โดยเภสัชกรในขั้นตอนตรวจสอบรายการยาก่อนจ่ายยาแก่ผู้ป่วย

การเก็บข้อมูล

ผู้เก็บข้อมูลสังเกตการทำงานภายในห้องยา เมื่อเภสัชกรพบ MEs จะบันทึกข้อมูลในโปรแกรม Google Form ที่ถูกออกแบบสำหรับเก็บข้อมูล ดังนี้ ผู้เก็บข้อมูลบันทึกข้อมูลเลขที่จ่ายยาเพื่อใช้ในการติดตามใบสั่งยาที่เกิด MEs ผู้เก็บข้อมูลยังต้องบันทึกประเภทของ MEs ที่เกิดขึ้น ได้แก่ PEs หรือ PDEs ตลอดจนวันและเวลาของการเกิด MEs โดยเวลาของการแก้ไข PEs จะบันทึกจากระยะเวลาเริ่มต้นเมื่อพบปัญหาของใบสั่งยาและระยะเวลาสิ้นสุดเมื่อแพทย์พิจารณายืนยันหรือแก้ไขใบสั่งยาเรียบร้อยแล้ว ส่วนการบันทึกเวลาการแก้ไข PDEs จะบันทึกที่ระยะเวลาเริ่มต้นเมื่อพบความคลาดเคลื่อนจากการคัดกรอง บันทึก หรือจัดยา และระยะเวลาสิ้นสุดเมื่อแก้ไขความคลาดเคลื่อนเรียบร้อยแล้ว

ข้อมูลค่าใช้จ่ายของการรักษาอาการไม่พึงประสงค์ของผู้ป่วยเมื่อเกิด MEs ที่มีความรุนแรงระดับ E ขึ้นไปซึ่งเป็นระดับที่เกิดอันตรายแก่ผู้ป่วยแล้ว ได้จากข้อมูลค่าใช้จ่ายในกรณีรักษาอาการไม่พึงประสงค์ที่เกิดจาก MEs ที่เก็บรวบรวมโดยงานบริหารจัดการความเสี่ยงของโรงพยาบาล

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาคำนวณอัตราการเกิด MEs ในการให้บริการผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยในต่อ 1,000 ใบสั่งยา หรือ 1,000 วันนอน ตามลำดับ ระยะเวลาในการแก้ไข MEs ที่เกิดขึ้น คำนวณจากระยะเวลาตั้งแต่การค้นพบ MEs จนถึงเวลาที่แก้ไข MEs เสร็จสิ้น ข้อมูลจำนวน MEs และระยะเวลาในการแก้ไข MEs ถูกนำมาคำนวณภาระงานของเภสัชกรและผู้ช่วยเภสัชกรในการแก้ไขปัญหา MEs ในการวิจัยนี้ PEs ถูกค้นพบและจัดการปัญหาโดยเภสัชกร ส่วน PDEs ถูกค้นพบโดยเภสัชกรและแก้ไขปัญหาโดยผู้ช่วยเภสัชกร จะถือว่าใช้ระยะเวลาในการแก้ไขปัญหาเท่ากันในการศึกษานี้ เนื่องจากเมื่อเภสัชกรพบ PDEs ที่เกิดขึ้น ผู้ช่วยเภสัชกรจะแก้ไขให้ถูกต้องก่อนให้เภสัชกรตรวจสอบอีกครั้ง

ภาระงานถูกคำนวณเป็นค่าเทียบเท่าพนักงานเต็มเวลา (Full time equivalent, FTE) เท่ากับชั่วโมงการทำงาน 1,610 ชั่วโมงใน 1 ปีจากการกำหนดของคณะกรรมการข้าราชการพลเรือนให้คนทำงาน 1 คนทำงาน 230 วันต่อปี ไม่รวมวันหยุดและวันลาพักผ่อน โดยในแต่ละวัน ทำงาน 7 ชั่วโมงต่อวัน

ต้นทุนที่เพิ่มขึ้นที่เกิดจาก PEs หรือ PDEs เท่ากับภาระงานในการแก้ไข MEs (FTE) x ค่าแรงต่อ FTE ของเภสัชกรและผู้ช่วยเภสัชกรที่ทำงานเกี่ยวข้องกับ MEs ที่เกิดขึ้น ทั้งนี้ เงินเดือนเฉลี่ยรวมสวัสดิการต่าง ๆ ของเภสัชกรและผู้ช่วยเภสัชกร (1 FTE) เท่ากับ 415,884.72 บาทต่อปี และ 182,697.84 บาทต่อปี ตามลำดับ (9) ส่วนต้นทุนที่เพิ่มขึ้นที่เกิดขึ้นในการรักษาอาการไม่พึงประสงค์จาก MEs ได้จากข้อมูลของงานบริหารจัดการความเสี่ยงที่ได้รวบรวมไว้โดยจำแนกตามประเภทของความคลาดเคลื่อนและระดับความรุนแรง

ผลการวิจัย

อัตราการเกิดความคลาดเคลื่อน

การเก็บข้อมูลจากห้องยาผู้ป่วยนอก 25 วันและห้องยาผู้ป่วยใน 11 วัน รวมจำนวนใบสั่งยา 15,789 ใบและจำนวนวันนอน 6,064 วันนอน พบว่าเกิด PEs สำหรับผู้ป่วยนอก 580 ครั้ง (36.73 ครั้งต่อ 1,000 ใบสั่งยา) โดยเป็นความคลาดเคลื่อนที่เกี่ยวกับยา 246 ครั้ง (15.58 ครั้งต่อ 1,000 ใบสั่งยา) และที่ไม่เกี่ยวกับยา 334 ครั้ง (21.15 ครั้งต่อ 1,000 ใบสั่งยา) สำหรับผู้ป่วยในพบ PEs 315 ครั้ง (51.95 ครั้งต่อ 1,000 วันนอน) เป็นความคลาดเคลื่อนที่เกี่ยวกับยา 225 ครั้ง (37.10 ครั้งต่อ 1,000 วันนอน) และที่ไม่เกี่ยวกับยา 90 ครั้ง (14.84 ครั้งต่อ 1,000 วันนอน)

การศึกษาพบ PDEs ในผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน 1,103 ครั้ง (69.86 ครั้งต่อ 1,000 ใบสั่งยา) และ 231 ครั้ง (38.09 ครั้งต่อ 1,000 วันนอน) ตามลำดับ ทั้งนี้ PDEs มีสาเหตุจากการบันทึกการยาในระบบผิดพลาดไปจากคำสั่งแพทย์และการจัดยาไม่ถูกต้องตามคำสั่งการใช้ยา

ระยะเวลาในการจัดการความคลาดเคลื่อน

ระยะเวลาที่เภสัชกรใช้ในการจัดการและแก้ไข PEs สำหรับผู้ป่วยนอก 363 ครั้ง และสำหรับผู้ป่วยใน 315 ครั้ง เท่ากับ 13 นาที 54 วินาที (SD = 8 นาที 50 วินาที; พิสัย 2 นาที 58 วินาที ถึง 40 นาที 40 วินาที) และ 3 นาที 22 วินาที (SD = 3 นาที 37 วินาที; พิสัย 26 วินาที ถึง 26 นาที 43 วินาที) ตามลำดับ ระยะเวลาในการแก้ไข PEs สำหรับผู้ป่วยนอกเท่ากับ 84 ชั่วโมง 6 นาที 46 วินาที และผู้ป่วยในเท่ากับ 17 ชั่วโมง 29 นาที 45 วินาทีสำหรับการจัดการความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในผู้ป่วยนอก 363 ครั้ง และสำหรับผู้ป่วยใน 315 ครั้ง

PDEs ที่เภสัชกรตรวจพบเกิดจากกระบวนการทำงานของผู้ปฏิบัติงานในห้องยาและได้รับการแก้ไขให้ถูกต้อง เช่น การบันทึกการยาผิดพลาดหรือการจัดยาผิด ทั้งชนิดยา รูปแบบ และจำนวน ระยะเวลาเฉลี่ยในการแก้ไขปัญหา PDEs สำหรับผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยในต่อความคลาดเคลื่อน 1 ครั้งเท่ากับ 1 นาที 28 วินาที (SD = 3 นาที 21 วินาที; พิสัย 7 วินาที ถึง 47 นาที 28 วินาที) และ 3 นาที 19 วินาที (SD = 6 นาที 41 วินาที; พิสัย 25 วินาที ถึง 44 นาที 38 วินาที) ตามลำดับ ระยะเวลาในการแก้ไข PDEs สำหรับผู้ป่วยนอกเท่ากับ 16 ชั่วโมง 2 นาที 43 วินาที และผู้ป่วยใน เท่ากับ 12 ชั่วโมง 47 วินาที สำหรับการจัดการ PDEs ที่เกิดขึ้นในผู้ป่วยนอก 659 ครั้ง และสำหรับผู้ป่วยใน 231 ครั้ง

ภาระงานในการจัดการความคลาดเคลื่อน

เมื่อนำระยะเวลาในการแก้ไขความคลาดเคลื่อนมาคำนวณภาระงานของเภสัชกรและผู้ช่วยเภสัชกรที่ต้องทบทวน จัดการ ประสานงาน และแก้ไขการสั่งยาของแพทย์ให้ถูกต้องในการให้บริการผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยในเท่ากับ 0.000144 FTE ต่อครั้ง (SD = 0.000092 พิสัย 0.000031 ถึง 0.000421) และ 0.000038 FTE ต่อครั้ง (SD = 0.000057 พิสัย 0.000004 ถึง 0.0000807) ตามลำดับ ภาระงานที่สูญเสียในการแก้ปัญหา PEs รวมเท่ากับ 0.063918 FTE (ผู้ป่วยนอก 0.052244 FTE และผู้ป่วยใน 0.011674 FTE) สำหรับการจัดการความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในผู้ป่วยนอกจำนวน 363 ครั้ง และสำหรับผู้ป่วยในจำนวน 315 ครั้ง

ภาระงานที่เกิดขึ้นจาก PDEs นั้นเป็นการสูญเสียระยะเวลาในการทำงานของเภสัชกรและผู้ช่วยเภสัชกรในการแก้ไขความผิดพลาดจากการบันทึกการยา จัดยา ซึ่งความคลาดเคลื่อนนี้พบเมื่อเภสัชกรตรวจสอบยาที่จัดเสร็จแล้ว ภาระงานในการแก้ไขปัญหา PDEs ในผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยในเท่ากับ 0.000015 FTE ต่อครั้ง (SD = 0.000035; พิสัย 0.000001 ถึง 0.000491) และ 0.000031 FTE ต่อครั้ง (SD = 0.000043; พิสัย 0.000004 ถึง 0.000462) ภาระงานรวมที่สูญเสียในการแก้ปัญหา PDEs เท่ากับ 0.017054 FTE (ผู้ป่วยนอก 0.009966 FTE และผู้ป่วยใน 0.007088 FTE) สำหรับการบริการผู้ป่วยนอกจำนวนรวม 659 ครั้ง และสำหรับผู้ป่วยในจำนวนรวม 231 ครั้ง

ต้นทุนค่าแรงเพื่อแก้ไขความคลาดเคลื่อน

จากการะงานที่สูญเสียไปเพื่อแก้ไขความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้น เมื่อนำมาคำนวณต้นทุนค่าแรงของผู้ปฏิบัติงาน พบว่า ต้นทุนเฉลี่ยในการแก้ไข PEs ของผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยในเท่ากับ 59.86 บาทต่อครั้ง (SD = 38.06: พิสัย 12.77 ถึง 175.00) และ 15.41 บาทต่อครั้ง (SD = 23.82: พิสัย 1.87 ถึง 115.02) ตามลำดับ ต้นทุนรวมในการแก้ไข PEs เท่ากับ 26,582.69 บาท (ผู้ป่วยนอก 21,727.47 บาท และผู้ป่วยใน 4,855.22 บาท) สำหรับการจัดการความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในผู้ป่วยนอก 363 ครั้ง และสำหรับผู้ป่วยใน 315 ครั้ง

ต้นทุนในการแก้ไข PDEs ในการศึกษาครั้งนี้คำนวณต้นทุนของเภสัชกรและผู้ช่วยเภสัชกรโดยให้มีภาระงานที่เท่ากันในการแก้ไขความคลาดเคลื่อน พบว่า ต้นทุนเฉลี่ยในการแก้ไข PDEs ผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน เท่ากับ 9.05 บาทต่อครั้ง (SD = 20.72: พิสัย 0.72 ถึง 294.13) และ 18.53 บาทต่อครั้ง (SD = 25.93: พิสัย 2.58 ถึง 276.57) ตามลำดับ ต้นทุนรวมในการแก้ไข PEs เท่ากับ 10,208.43 (ผู้ป่วยนอก 5,965.48 บาทและผู้ป่วยใน 4,242.95 บาท) สำหรับการจัดการความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในผู้ป่วยนอก 659 ครั้ง และสำหรับผู้ป่วยใน 231 ครั้ง

ต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหาความคลาดเคลื่อนในผู้ป่วยที่มีระดับความรุนแรง E ขึ้นไปที่พบ 2 ราย มีค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนเงิน 122,581 บาท และไม่มีรายงานความคลาดเคลื่อนในระหว่างที่ผู้ป่วยรักษาอาการไม่พึงประสงค์ จึงไม่มีค่าใช้จ่ายในส่วนของการให้บริการทางเภสัชกรรมเพิ่มเติม สาเหตุของอาการไม่พึงประสงค์เกิดจาก PEs ในผู้ป่วย 1 ราย โดยมีค่าใช้จ่าย 120,951 บาท (ความรุนแรงระดับ G) และเกิดจากความคลาดเคลื่อนจากการจ่ายยา 1 รายมีค่าใช้จ่าย 1,630 บาท (ความรุนแรงระดับ F) ดังนั้นต้นทุนที่เพิ่มขึ้นของการรักษาอาการไม่พึงประสงค์เฉลี่ยเท่ากับ 61,290.50 บาทต่อราย

การอภิปรายและสรุปผล

การศึกษาสุ่มเก็บข้อมูลใน 3 ปีปฏิทิน (พ.ศ. 2561-2563) พบว่า PEs ในการบริการผู้ป่วยนอก 580 ครั้ง (36.73 ครั้งต่อ 1,000 ใบสั่งยา) และพบในการบริการผู้ป่วยใน 315 ครั้ง (51.95 ครั้งต่อ 1,000 วันนอน) และพบ PDEs ในการบริการผู้ป่วยนอก 1,103 ครั้ง (69.86 ครั้งต่อ 1,000 ใบสั่งยา) และพบในการบริการผู้ป่วยใน 231 ครั้ง (38.09

ครั้งต่อ 1,000 วันนอน) MEs ทั้งหมดมีความรุนแรงระดับ B คือ ถูกดักจับได้โดยเภสัชกร เมื่อเปรียบเทียบกับ PEs ที่เก็บรวบรวมจากแบบบันทึกความคลาดเคลื่อนที่เภสัชกรรายงานระหว่างปฏิบัติในปีงบประมาณ 2563 ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2562 ถึง 30 กันยายน 2563 ซึ่ง PEs ในการบริการผู้ป่วยนอกเท่ากับ 29.14 ครั้งต่อ 1,000 ใบสั่งยา ซึ่งมีอัตราน้อยกว่าที่เก็บรวบรวมได้ในการศึกษานี้ เนื่องจากความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นบางส่วนไม่ได้ถูกรายงานเนื่องจากความเร่งรีบในการปฏิบัติงาน อาจไม่ได้บันทึกความคลาดเคลื่อนหรือใช้วาจาในการแจ้งผู้ป่วยให้สื่อสารกับแพทย์เพื่อแก้ไขความคลาดเคลื่อน ทำให้มีความคลาดเคลื่อนบางชนิดไม่ได้ถูกรายงานโดยเภสัชกร เช่น การสั่งยาโดยไม่ระบุเหตุผลการใช้ยา เพื่อเบิกค่ารักษาพยาบาล การไม่แนบบแบบฟอร์มการใช้ยา เป็นต้น ส่วน PEs ในการบริการผู้ป่วยในปีงบประมาณ 2563 เท่ากับ 73.30 ครั้งต่อ 1,000 วันนอน มีอัตรามากกว่าที่พบในการศึกษานี้ เนื่องจากโรคระบาดโควิด 19 ที่ส่งผลให้วันนอนรวมลดลงจากจำนวนผู้ป่วยที่นอนโรงพยาบาลที่ลดลง นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาระบบการสั่งยาผู้ป่วยในโดยใช้ระบบสแกนใบสั่งยาทำให้เภสัชกรสามารถบันทึกความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในระบบสารสนเทศได้

PEs ที่เป็นความคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับยาของการศึกษานี้พบในผู้ป่วยนอก 246 ครั้ง (15.58 ครั้งต่อ 1,000 ใบสั่งยา) และผู้ป่วยใน 225 ครั้ง (37.10 ครั้ง ต่อ 1,000 วันนอน) พบว่าเกิดความคลาดเคลื่อนมากกว่าการศึกษาของปริชา เครือรัตน์ ที่พบ PEs ในการบริการผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน เท่ากับ 740 ครั้ง (4.197 ครั้งต่อ 1,000 ใบสั่งยา) และ 19 ครั้ง (1.17 ครั้งต่อ 1,000 วันนอน) ตามลำดับ (5) เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาในโรงเรียนแพทย์ที่มีแพทย์เฉพาะทางหลากหลายสาขา มีการดูแลผู้ป่วยที่ซับซ้อน ทำให้เกิดการสั่งใช้ยาที่หลากหลายทั้งในเรื่องของปริมาณยาที่ต้องใช้ ชนิด และรูปแบบของยารวมถึงหากเป็นแพทย์ประจำบ้านที่เข้าใหม่ หรือมีการหมุนเวียนแพทย์ในการตรวจแต่ละหอผู้ป่วยซึ่งไม่คุ้นเคยกับรายการยาของโรงพยาบาล อาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้

เมื่อเปรียบเทียบ PDEs ที่เก็บรวบรวมจากแบบบันทึกความคลาดเคลื่อนของผู้ปฏิบัติงานปีงบประมาณ 2563 ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2562 ถึง 30 กันยายน 2563 พบว่ามี PDEs ในการบริการผู้ป่วยนอกเท่ากับ 10.49 ครั้ง

ต่อ 1,000 ใบสั่งยา และ PDEs ในการบริการผู้ป่วยในเท่ากับ 27.32 ครั้งต่อ 1,000 วันนอน ซึ่งน้อยกว่าที่พบในการเก็บข้อมูลในการศึกษานี้ โดย PDEs ในการบริการผู้ป่วยนอกจำนวน 341 ครั้ง พบว่ามีการรายงานความคลาดเคลื่อนจากผู้ปฏิบัติงานผ่านใบบันทึกเพียง 85 ครั้ง (ร้อยละ 24.93) โดยสาเหตุมาจากรูปแบบการรายงานความคลาดเคลื่อนไม่เอื้อต่อการทำงานในปัจจุบันโดยเฉพาะช่วงเวลาเร่งรีบ การบันทึกรูปแบบกระต่ายอาจสูญหายได้และที่ผ่านมาผู้ปฏิบัติงานยังไม่เห็นผลของการรายงานความคลาดเคลื่อนที่เด่นชัดในการพัฒนาระบบการให้บริการทางเภสัชกรรมที่ปรับปรุงจากการวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนที่รวบรวมได้

ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไข PEs ในการบริการผู้ป่วยนอก (13 นาที 54 วินาที) มากกว่าผู้ป่วยใน (3 นาที 22 วินาที) จากกระบวนการทบทวนคำสั่งยากับแพทย์ที่แตกต่างกัน โดยในผู้ป่วยนอกเมื่อเกิด PEs เภสัชกรจะบันทึกใบสอบถามแพทย์และส่งใบสั่งยาให้แพทย์ที่สั่งใช้ยาพิจารณาแก้ไขและส่งกลับมาที่ห้องยาอีกครั้ง ทำให้เสียเวลาในการรอคอยเนื่องจากมีระยะทางไกลระหว่างห้องยาและหน่วยตรวจ แพทย์ที่สั่งใช้ยาอยู่ระหว่างตรวจหรือทำหัตถการผู้ป่วยรายอื่น หรือแพทย์ไม่อยู่ที่หน่วยตรวจ ต่างจากกรณีของผู้ป่วยในเมื่อเภสัชกรพบปัญหา PEs จะใช้วิธีโทรศัพท์ติดต่อแพทย์หรือหอบผู้ป่วยซึ่งมีแพทย์และพยาบาลประจำตลอดเวลา ทำให้สามารถแก้ปัญหาความคลาดเคลื่อนได้อย่างรวดเร็ว ส่วนระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไข PDEs ในการบริการผู้ป่วยนอก (1 นาที 28 วินาที) ใกล้เคียงกับผู้ป่วยใน (3 นาที 19 วินาที) อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาถึงกระบวนการทำงานในการบริการผู้ป่วยนอกพบว่า การแก้ไขความคลาดเคลื่อนเมื่อมีการบันทึกการจ่ายยาผิดชนิดหรือจำนวนสามารถทำได้รวดเร็วกว่าผู้ป่วยในเนื่องการส่งมอบยาของผู้ป่วยในจำเป็นต้องพิมพ์เอกสารรายการยาอีกครั้งเมื่อมีการแก้ไข และเครื่องพิมพ์เอกสารเป็นเครื่องเดียวกับการทำงานหลัก ทำให้ต้องรอเอกสารตามลำดับ แตกต่างจากห้องยาผู้ป่วยนอกที่พิมพ์ฉลากยาที่แก้ไขใหม่จากเครื่องที่ไม่ใช่เครื่องทำงานหลักได้ อีกทั้งลักษณะแผนผังของห้องยาผู้ป่วยในที่ชั้นวางยามีระยะที่ไกลจากตำแหน่งเภสัชกรที่ตรวจสอบยามากกว่าห้องยาผู้ป่วยนอก ทำให้เสียเวลาในการหยิบยาที่แก้ไขเพิ่มขึ้น

ภาระงานของผู้ปฏิบัติงานในการแก้ไขปัญหา PEs ในการบริการผู้ป่วยนอก (0.000144 FTE ต่อครั้ง) มากกว่า

ผู้ป่วยใน (0.000038 FTE ต่อครั้ง) และภาระงานในการแก้ไขปัญหา PDEs ในการบริการผู้ป่วยนอก (0.000015 FTE ต่อครั้ง) น้อยกว่าผู้ป่วยใน (0.000031 FTE ต่อครั้ง) ในปี พ.ศ.2563 ฝ่ายเภสัชกรรมได้ให้บริการผู้ป่วยนอกที่รับบริการในเวลา 1,042,203 ใบสั่งยา ภาระงานที่เพิ่มขึ้นในการแก้ไข PEs สำหรับการให้บริการ คือ 5.51 FTE (38,281 ครั้ง) และสำหรับ PDEs คือ 1.09 FTE (72,809 ครั้ง) ตามลำดับ ส่วนของการให้บริการผู้ป่วยใน 439,847 วันนอน พบว่าจะสูญเสียภาระงานในการแก้ไข PEs 0.87 FTE (22,851 ครั้ง) และ PDEs 0.52 FTE (16,754 ครั้ง) ตามลำดับ

ต้นทุนค่าแรงผู้ปฏิบัติงานที่สูญเสียในการแก้ไข PEs ในการบริการผู้ป่วยนอก (59.86 บาทต่อครั้ง) มากกว่าผู้ป่วยใน 15.41 (บาทต่อครั้ง) หากเป็นการแก้ไข PDEs ต้นทุนในการแก้ไขความคลาดเคลื่อนในการบริการผู้ป่วยนอก (9.05 บาทต่อครั้ง) น้อยกว่าผู้ป่วยใน (18.53 บาทต่อครั้ง) ต้นทุนที่สูญเสียในการแก้ไข PEs และ PDEs ในปี 2563 สำหรับผู้ป่วยนอก คือ 2,291,501 บาท และ 658,921 บาท ตามลำดับ ส่วนผู้ป่วยในจะสูญเสียต้นทุนค่าแรงของผู้ปฏิบัติงานที่สูญเสียในการแก้ไข PEs และ PDEs ในปี 2563 คือ 352,134 บาทและ 310,452 บาท ตามลำดับ

PEs และ PDEs ในการศึกษานี้เป็น MEs ระดับความรุนแรง B คือ มีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นแต่ยังไม่ถึงตัวผู้ป่วย จะมีค่าใช้จ่ายที่สูญเสียเพื่อแก้ไขความคลาดเคลื่อนไม่มากนักเมื่อเทียบกับความคลาดเคลื่อนระดับความรุนแรง E ขึ้นไป ที่เกิดอันตรายแก่ผู้ป่วยและจำเป็นต้องได้รับการรักษาเพื่อแก้ไข โดยความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นกับผู้ป่วย 2 รายที่มีค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น 122,581 บาท อย่างไรก็ตามยังมีข้อจำกัดในการเข้าถึงข้อมูลการรักษาผู้ป่วยที่ได้รับอันตรายจาก MEs เหตุการณ์นี้มีอัตราการเกิดน้อย และอาจจะไม่มีการรายงานข้อมูลค่าใช้จ่ายในการรักษาให้ครบถ้วน ซึ่งเป็นข้อจำกัดในการศึกษา หากมีการเก็บข้อมูลความคลาดเคลื่อนจากการจ่ายยา ที่สามารถระบุระดับความรุนแรงและค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้น จะทำให้สามารถเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงกับผู้ป่วยได้ครบถ้วน

จากการศึกษานี้พบว่า MEs ที่เกิดจริงมีจำนวนมากกว่า MEs ที่ถูกรายงานโดยผู้ปฏิบัติงาน ดังนั้นฝ่ายเภสัชกรรมควรส่งเสริมให้ผู้ปฏิบัติงานรายงาน MEs ที่เกิดขึ้นและมีพัฒนาระบบการรายงาน MEs ให้สามารถ

รายงานได้ง่าย สะดวกต่อการทำงาน รวมถึงมีผลประจักษ์ในการพัฒนาระบบการทำงานโดยการนำข้อมูล MEs ที่เก็บรวบรวมมาวิเคราะห์เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานเห็นประโยชน์ในการรายงานข้อมูล นอกจากนี้จำนวน MEs ที่เกิดขึ้นส่งผลต่อภาระงานที่เพิ่มขึ้นของผู้ปฏิบัติงาน ส่งผลให้โรงพยาบาลเกิดต้นทุนที่สูงเปล่า และนำไปสู่ความเสี่ยงของการเกิด MEs ที่มีความรุนแรงมากขึ้นหากความคลาดเคลื่อนนั้นไม่สามารถตรวจจับได้ ดังนั้นโรงพยาบาลควรมีมาตรการที่ลดความคลาดเคลื่อนอย่างเป็นระบบ เช่นระบบการสั่งยาด้วยคอมพิวเตอร์ ระบบป้องกันการสั่งยาแพ้ซ้ำ หรือป้องกันการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยา และการให้ความรู้แก่ผู้ปฏิบัติงาน เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับทุนสนับสนุนจากทุนพัฒนาการวิจัย คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล บริหารจัดการโดยหน่วยพัฒนางานประจำสู่งานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- Hartwig SC. National Coordinating Council for Medication Error Report and Prevention (NCC MERP) [online]. 2001 [cited May 17, 2022]. Available from: www.nccmerp.org/types-medication-errors.
- Sausukpaiboon P. Medication errors reported by the computer program developed in a large hospital. Thai Journal of Pharmacy Practice. 2012; 4: 3-16.
- Sanongdech S. Studies of medication errors in pharmaceutical services for out-patients in the pharmacy work group, Loei Hospital. Udonthani Hospital Medical Journal. 2016; 24: 123-32.
- Keerati-Urai S. Pharmaceutical care in multidisciplinary team in pediatric ward at Maharat Nakornrat-chasima Hospital [Dissertation]. Bangkok: Chulalongkorn University; 2003.
- Kruerut P. The development of preventing medication error for patient safety in Bannasan Hospital. Region 11 Medical Journal. 2018; 16: 871-80.
- Choi I, Lee SM, Flynn L, Kim CM, Lee S, Kim NK, et al. Incidence and treatment costs attributable to medication errors in hospitalized patients. Res Social Adm Pharm 2016; 12: 428-37.
- Samp JC, Touchette DR, Marinac JS, Kuo GM. Economic evaluation of the impact of medication errors reported by U.S. clinical pharmacists. Pharmacotherapy. 2014; 34: 350-7.
- Numchaitosapol S, Kessomboon N, Virojanawat V. Cost savings, cost addition, and cost avoidance from medication error Interventions in Sawangdandin Crown Prince Hospital, Sakon Nakhon Province. Journal of Health Systems Research. 2011; 5: 371-80.
- Noparatayaporn P, Sakulbumrungsil R, Thaweetham charoen T, Sangseenil W. Comparison on human resource requirement between manual and automated dispensing systems. Value Health Reg Issues. 2017; 12: 107-11.