

ปัจจัยที่มีผลต่อความคลาดเคลื่อนในการตวงยาน้ำสำหรับเด็กของผู้ปกครอง

ชญญา หมั่นการ¹, สงวน ลือเกียรติบัณฑิต²

¹กลุ่มงานหลักสูตรเทคนิคเภสัชกรรม วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดยะลา
²สาขาวิชาเภสัชศาสตร์สังคมและการบริหาร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาผลของความหนืดของยา ปริมาตรของยาที่ต้องตวง อุปกรณ์ที่ใช้ตวงยา หน่วยของปริมาตร บนฉลากยา และระดับความแตกฉานด้านสุขภาพ (health literacy: HL) ของผู้ตวงยาต่อความคลาดเคลื่อนในการตวงยาน้ำสำหรับเด็กของผู้ปกครอง **วิธีการ:** การศึกษาเริ่มด้วยการขอให้ผู้ปกครองที่มีเด็กอายุไม่เกิน 12 ปีในความดูแลจำนวน 333 คน ตอบแบบวัด THLA-W+ (Thai Health Literacy Assessment Using Word List with Extended Questions to Test Comprehension) เพื่อประเมิน HL และแบ่งอาสาสมัครเป็นกลุ่มผู้ที่มี HL ในระดับที่เพียงพอและไม่เพียงพอ อาสาสมัครทั้งสองกลุ่มถูกขอให้ตวงยาตามเงื่อนไขที่ผู้วิจัยเลือกให้ด้วยวิธีการสุ่ม โดยเงื่อนไขในการศึกษามี 8 แบบ คือ 2 ความหนืด (น้อย-มาก) x 2 หน่วยปริมาตร (ช้อนชาหรือมิลลิลิตร) x 2 อุปกรณ์ (ช้อนชาหรือกระบอกตวงยา) อาสาสมัครแต่ละรายตวงยาใน 5 ปริมาตร นั่นคือ ครึ่ง, 0.6, ก่อน, 1 และ 1.5 ช้อนชาสำหรับผู้ที่ได้หน่วยปริมาตรเป็นช้อนชา และ 2.5, 3, 3.75, 5 และ 7.5 มิลลิลิตรสำหรับผู้ที่ได้หน่วยปริมาตรเป็นมิลลิลิตร การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ generalized estimating equation **ผลการวิจัย:** ปฏิสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ x หน่วย x HL และปฏิสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ x หน่วย x ปริมาตร มีผลต่อความคลาดเคลื่อนในการตวงยาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ความหนืดไม่มีผลต่อความคลาดเคลื่อนในการตวงยา ความไม่สอดคล้องของหน่วยปริมาตรที่ระบุบนฉลาก และอุปกรณ์ตวงยาเพิ่มความคลาดเคลื่อน เมื่อหน่วยปริมาตรเป็นช้อนชา และอุปกรณ์ตวงยาเป็นช้อนชา เกิดความคลาดเคลื่อนที่น้อยกว่ากรณีที่หน่วยเป็นช้อนชา และอุปกรณ์เป็นกระบอกตวงยา (พบความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ร้อยละ 13.05-27.99 และ 26.12-42.96 ตามลำดับ) ในกรณีที่หน่วยปริมาตรเป็นช้อนชา และอุปกรณ์เป็นช้อนชา อาสาสมัครร้อยละ 68.29 และ 76.83 สามารถตวงยาในปริมาตรครึ่ง และ 1 ช้อนชาได้อย่างถูกต้อง ตามลำดับ แต่อาสาสมัครเพียงร้อยละ 47.56-57.31 ตวงยาได้ถูกต้องในปริมาตร 0.6, ก่อน และ 1.5 ช้อนชา ขณะที่การใช้หน่วยปริมาตรเป็นมิลลิลิตร และอุปกรณ์เป็นกระบอกตวงยา มีอาสาสมัครร้อยละ 85.88-96.47 ตวงยาได้ถูกต้อง หากหน่วยปริมาตรเป็นมิลลิลิตร และอุปกรณ์เป็นกระบอกตวงยา จะทำให้การตวงยาเป็นเรื่องง่าย ร้อยละ 90 ของผู้ที่มี HL ไม่เพียงพอสามารถตวงยาได้อย่างถูกต้อง หากหน่วยปริมาตรเป็นช้อนชา และอุปกรณ์เป็นช้อนชา จะทำให้การตวงยาเป็นเรื่องที่ยากขึ้น ร้อยละ 55.61 และ 67.32 ของผู้ที่มี HL ไม่เพียงพอและเพียงพอสามารถตวงยาได้อย่างถูกต้อง ตามลำดับ **สรุป:** ปฏิสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ x หน่วย x HL และปฏิสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ x หน่วย x ปริมาตร มีผลต่อความคลาดเคลื่อนในการตวงยาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ความหนืดไม่มีผล องค์กรทางสาธารณสุขควรส่งเสริมให้มีการใช้หน่วยมิลลิลิตรบนฉลากยาและมีการแจกกระบอกตวงยาเมื่อจ่ายยา การใช้หน่วยช้อนชากับฉลากยาและแจกช้อนชาเป็นอุปกรณ์ควรทำเฉพาะเมื่อปริมาตรของยาที่ต้องตวง คือ ครึ่งหรือหนึ่งช้อนชาเท่านั้น สิ่งที่ควรหลีกเลี่ยงในการจ่ายยาน้ำสำหรับเด็ก คือ การระบุหน่วยปริมาตรและการแจกอุปกรณ์ตวงยาที่ไม่สอดคล้องกัน

คำสำคัญ: การตวงยาน้ำ ความคลาดเคลื่อนทางยา ความคลาดเคลื่อนในการตวงยา ยาน้ำสำหรับเด็ก เภสัชกรรมโรงพยาบาล

รับต้นฉบับ: 10 ก.ย. 2564, **ได้รับบทความฉบับปรับปรุง:** 16 ต.ค. 2564, **รับลงตีพิมพ์:** 18 ต.ค. 2564

ผู้ประสานงานบทความ: ชญญา หมั่นการ กลุ่มงานหลักสูตรเทคนิคเภสัชกรรม วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดยะลา อำเภอเมือง จังหวัดยะลา 95000 **E-mail:** channaya_shasha@yahoo.co.th

Factors Affecting Dosing Errors in Pediatric Liquid Medications among Parent

Channaya Mankarn¹, Sanguan Lerkiatbundit²

¹Pharmacy Technician Department, Sirindhorn College of Public Health Yala

²Department of Social and Administrative Pharmacy, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Prince of Songkla University

Abstract

Objective: To study the effect of drug viscosity, volume of medicine to be measured, dosing devices, units of volume on the drug label and health literacy (HL) on dosing errors of pediatric liquid medicines among parent. **Methods:** The study began by asking 333 parents of children under 12 years old to complete the THLA-W+ (Thai Health Literacy Assessment Using Word List with Extended Questions to Test Comprehension) to assess their HL. The participants were divided into those with adequate and inadequate levels of HL. Both groups were asked to measure the medicine under the conditions randomly chosen for them by the researchers. There were 8 conditions in the study: 2 levels of viscosity (low - high) x 2 units of volume (teaspoon or milliliter) x 2 devices (teaspoon or syringe). Each participant measured 5 volumes, i.e. half, 0.6, three-quarter, 1 and 1.5 teaspoons for those getting teaspoon as the volume unit, and 2.5, 3, 3.75, 5 and 7.5 milliliters for those getting milliliters as the volume unit. The data were analyzed using generalized estimating equation. **Results:** Device x unit x HL Interaction and device x unit x volume Interaction showed a statistically significant effect on dosing error. Viscosity had no effects on dosing error. Incongruence between unit of volume on drug label and measuring tool increased dosing error. Dosing error with teaspoon as a unit and teaspoon as a tool was less than that with teaspoon as a unit and syringe as a tool (absolute errors were 13.05-27.99% and 26.12-42.96%, respectively). In the case of teaspoon as unit of volume and teaspoon as device, 68.29% and 76.83% of subjects were able to accurately measure half and 1 teaspoon of the drug, respectively. However 47.56-57.31% of the participants were able to accurately measure the drug at the volume of 0.6, three-quarter and 1.5 teaspoons. When the unit of volume was milliliter and device was syringe, there were 85.88-96.47% of participants correctly measuring the drug. When unit of volume was ml and tool was syringe, it became an easy task to measure the medicine with 90% of participants with insufficient HL being able to measure medication correctly. If unit of volume was teaspoon and tool was teaspoon, 55.61% and 67.32% of those with insufficient and sufficient HL, respectively, were able to accurately measure the drug. **Conclusion:** Device x unit x HL Interaction and device x unit x volume Interaction showed a statistically significant effect on dosing error, while viscosity had no effects. Public health organizations should promote to the use of milliliters as unit volume on drug labels and distribute syringe when dispensing liquid medicine. Use teaspoon as volume unit and teaspoon as a device should be done only when the volume of the medication to be measured is half or one teaspoon. Dispensing of liquid medicine should avoid the incongruence between volume units and distributed dosing device.

Keywords: liquid medication dosing, medication error, dosing error, pediatric liquid medications, hospital pharmacy

บทนำ

ผู้ป่วยนอกที่เป็นเด็กจำนวนมากได้รับยาในขนาดที่คลาดเคลื่อนและเกิดอันตรายขึ้น (1-8) การศึกษาแบบไปข้างหน้าในคลินิกกุมารเวช 6 แห่งของประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่า ผู้ป่วยนอกที่เป็นเด็กจำนวนร้อยละ 16 เกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากยา โดยประมาณร้อยละ 70 ของเหตุการณ์เหล่านี้เกิดจากการที่ผู้ปกครองให้ยาแก่เด็กในปริมาณที่คลาดเคลื่อน (1) การศึกษาในต่างประเทศพบว่า ผู้ปกครองมากกว่าร้อยละ 40 ตวงยานำให้ผู้ป่วยเด็กคลาดเคลื่อนไปจากที่แพทย์สั่งจ่าย (2-6) ผู้ป่วยเด็กในแผนกผู้ป่วยนอกร้อยละ 7 และ 8 ได้รับยาในขนาดที่ต่ำกว่าและสูงกว่าที่แพทย์สั่ง ตามลำดับ และกว่าร้อยละ 1 ได้รับยามากกว่าสองเท่าของขนาดยาสูงสุดที่กำหนดให้ใช้ในเด็ก (7) ศูนย์พิษวิทยาของสหรัฐอเมริกาได้รับรายงานการตวงยาน้ำสำหรับเด็กเกินขนาดถึง 10 เท่าตัวเป็นจำนวน 3,894 ครั้งในเวลา 5 ปี (8)

การได้รับยาในขนาดที่คลาดเคลื่อนนี้ทำให้การรักษาล้มเหลว ต้องเปลี่ยนวิธีการรักษา เพิ่มค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็น และอาจเกิดอันตรายที่รุนแรง (8) ร้อยละ 72 ของความคลาดเคลื่อนที่มีความรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตในเด็กมีสาเหตุมาจากการได้รับยาเกินขนาด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการได้รับยาเกินขนาดถึง 10 เท่าของขนาดรักษา (8) การศึกษาในโรงพยาบาลชุมชนสองแห่งในภาคใต้ของประเทศไทยพบการตวงยาน้ำของผู้ปกครองประมาณร้อยละ 32 และ 37 เกิดความคลาดเคลื่อนในแต่ละโรงพยาบาลที่ศึกษา โดยร้อยละ 20 และ 28 เป็นการตวงยาได้ปริมาณน้อยกว่าที่แพทย์สั่ง (ปริมาตรของยาขาดไปเกินกว่าร้อยละ 20) อีกร้อยละ 8 และ 12 เป็นการตวงยาได้ปริมาณมากกว่าที่แพทย์สั่งเกินกว่าร้อยละ 20 (9,10)

การกำหนดมาตรการเพื่อแก้ไขปัญหาจำเป็นต้องเข้าใจสาเหตุของปัญหา จากการทบทวนวรรณกรรม ปัจจัยหลักที่ทำให้ผู้ปกครองตวงยาน้ำคลาดเคลื่อนประกอบด้วยอุปกรณ์ตวงยาที่ใช้ หน่วยของปริมาตรยาบนฉลาก ความแตกฉานด้านสุขภาพของผู้ตวง (health literacy: HL) และความเหน็ดของตัวยา ตลอดจนปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยเหล่านี้ อุปกรณ์ที่ควรใช้ตวงยาต้องมีขีดบอกปริมาตรที่ได้มาตรฐาน เช่น กระบอกตวงยา (syringe) ถ้วยตวงยา หลอดหยดตวงยา ทั้งนี้ไม่ควรตวงยาโดยใช้ช้อนในครัวเรือน (3, 11-14) เนื่องจากมีขนาด ความจุ และรูปร่างที่หลากหลาย (11, 12,

16-18) กระบอกตวงยาได้รับการยอมรับว่าเป็นอุปกรณ์ที่ตวงยาได้ถูกต้องมากที่สุด (3, 11-14) แม้ถ้วยตวงยาจะมีขีดบอกปริมาตรมาตรฐานและดีกว่าช้อนในครัวเรือน แต่ก็พบความคลาดเคลื่อนได้บ่อย (16-18) ศูนย์พิษวิทยาในประเทศสหรัฐอเมริกาได้รับรายงานมากกว่า 5,500 ครั้งต่อปีเกี่ยวกับการได้รับยาเกินขนาดเนื่องจากการใช้ถ้วยตวงยาในการตวง (19) การใช้ถ้วยตวงยาทำให้โอกาสการตวงยาได้ปริมาตรผิดไปถึง 2 เท่า เพิ่มขึ้น 3-4 เท่าตัว (11) และหากใช้ตวงยาในปริมาณที่น้อย (เช่น น้อยกว่า 5 มิลลิลิตร) สามารถเกิดความผิดพลาดโดยได้ปริมาตรเกินหลายเท่าตัวเนื่องจากถ้วยตวงยามีขนาดใหญ่ ทำให้เทยาเกินลงไปได้มากโดยไม่ตั้งใจ (20) ในสหรัฐอเมริกา ถ้วยตวงยาเป็นอุปกรณ์ที่พบได้บ่อยที่สุดซึ่งแถมมาในผลิตภัณฑ์ยาที่ประชาชนสามารถซื้อใช้เองได้โดยไม่ต้องอาศัยใบสั่งยา (21) ชาวสหรัฐนิยมใช้อุปกรณ์ตวงยาน้ำดังนี้ กระบอกตวงยา (ร้อยละ 62) ถ้วยตวงยา (ร้อยละ 22) หลอดหยดตวงยา (ร้อยละ 8.2) ช้อนสำหรับตวงยาโดยเฉพาะ (ร้อยละ 4.6) ช้อนชาหรือช้อนโต๊ะในครัวเรือน (ร้อยละ 3.6) (22) อย่างไรก็ตาม อุปกรณ์ตวงยาน้ำที่โรงพยาบาลในประเทศไทยมอบให้ผู้ป่วย คือ ช้อนชา (ร้อยละ 80) กระบอกตวงยา (ร้อยละ 16-17) หลอดหยด (ร้อยละ 1-2) และถ้วยตวงยา (ร้อยละ 1.6) (9-10) ในต่างประเทศ การใช้ช้อนชาสำหรับตวงยานั้นเป็นที่นิยมน้อยจึงมีข้อมูลการศึกษาไม่มาก แต่การใช้ช้อนชาเป็นที่นิยมอย่างมากในประเทศไทย จึงควรมีการศึกษาถึงความถูกต้องในการตวงยาด้วยช้อนชาเมื่อเปรียบเทียบกับอุปกรณ์อื่น

หน่วยปริมาตรบนฉลาก (เช่น มิลลิลิตร ช้อนโต๊ะหรือช้อนชา) และถ้วยอ ทำให้ผู้ตวงยาสับสน และเกิดการตวงยาได้ในปริมาตรที่ผิดไปหลายเท่าตัวได้ โดยหน่วยช้อนโต๊ะหรือช้อนชาทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนมากกว่าหน่วยมิลลิลิตร (13, 16, 23) องค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกาและองค์กรต่าง ๆ สนับสนุนให้ใช้หน่วยมิลลิลิตรแทนหน่วยช้อนโต๊ะและช้อนชา (23, 24) อย่างไรก็ตาม มีความกังวลว่า การปรับเปลี่ยนดังกล่าวอาจสร้างความสับสนมากขึ้นเพราะประชาชนชาวอเมริกันคุ้นเคยกับหน่วยช้อนโต๊ะ-ช้อนชามากกว่าหน่วยมิลลิลิตร เนื่องจากสหรัฐอเมริกาเป็นประเทศที่ใช้หน่วยชั่งตวงวัดที่ไม่ใช่หน่วยเมตริก (3, 23) แม้ประเทศไทยใช้หน่วยเมตริก แต่หน่วยมิลลิลิตรที่เป็นคำที่มาจากภาษาอังกฤษ ส่วนหน่วยช้อนโต๊ะและช้อนชาอยู่ในรูปภาษาไทยซึ่งใช้ในชีวิตประจำวัน

ปัจจุบัน ยังไม่เป็นที่แน่ชัดว่าสำหรับชาวไทยแล้ว การระบุหน่วยปริมาตรเป็นมิลลิลิตรจะก่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการตวงยาน้อยกว่าหน่วยช้อนโต๊ะ-ช้อนชาหรือไม่

ความสอดคล้องของหน่วยปริมาตรที่ระบุบนฉลากยาและอุปกรณ์การตวงยามีผลต่อความถูกต้องในการตวงยาเช่นกัน หากฉลากยาระบุหน่วยปริมาตรเป็นช้อนชา แต่อุปกรณ์ตวงยามีขีดบอกปริมาตรเป็นช้อนชาหรือมิลลิลิตร จะเกิดความคลาดเคลื่อนมากกว่าการที่ระบุหน่วยบนฉลากและอุปกรณ์เป็นมิลลิลิตร แต่ผลกระทบมีไม่มากนัก เมื่อพิจารณาจากค่า odds ratio (adjusted odds ratio = 1.2; 95% CI= 1.01–1.4) (11) อย่างไรก็ตาม ยังไม่ทราบแน่ชัดว่า ความไม่สอดคล้องของหน่วยดังกล่าวมีผลอย่างไรในชาวไทย ทั้งนี้หน่วยปริมาตรที่ระบุบนอุปกรณ์ตวงยา (เช่น กระบอกตวงยา) มักเป็นตัวย่อภาษาอังกฤษ (เช่น mL) ซึ่งอาจสร้างความสับสนให้กับผู้ตวงยาชาวไทยได้มากกว่า จึงเป็นไปได้ว่า ความไม่สอดคล้องของหน่วยดังกล่าวอาจมีผลมากกว่าในชาวไทย

การวิจัยในประเทศแถบตะวันตกที่ใช้ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน พบว่า ผู้ที่มี HL ไม่เพียงพอหรือมีทักษะภาษาอังกฤษไม่ดี มักเข้าใจคำสั่งใช้ยานบนฉลากยาผิดมากกว่า และเพิ่มโอกาสการตวงยาผิดมากกว่าผู้ที่มี HL เพียงพอ ซึ่งอาจเกิดจากการไม่ทราบว่าอุปกรณ์ชนิดใดตวงยาได้ถูกต้องที่สุดและไม่ทราบอันตรายจากการได้รับยาเกินขนาด (15, 25, 26) ผู้ที่มี HL ไม่เพียงพอนิยมใช้ถ้วยตวงยาเป็นอุปกรณ์มากกว่าผู้ที่มี HL เพียงพอถึง 2.4 เท่าตัว และมีความเชื่อว่า ถ้วยตวงยาเป็นอุปกรณ์ที่ตวงยาถูกต้องมากกว่าอุปกรณ์อื่น (22)

การตวงยาน้ำที่มีความหนืดน้อยด้วยถ้วยตวงยาเพิ่มโอกาสการตวงได้ปริมาตรที่มากเกินไปกว่าระบุบนฉลาก เพราะเมื่อแรงดันการไหลน้อย ผู้ตวงมีโอกาสเทลงไปในถ้วยตวงยามากโดยไม่ตั้งใจ (27) ความถูกต้องในการตวงด้วยหลอดหยด (dropper) จะสูงหากความหนืดของยามากและผู้ตวงถือหลอดหยดในแนวตั้ง การเอียงหลอดหยดที่ 45 องศาทำให้ตวงยาได้ปริมาตรน้อยกว่าการถือในแนวตั้ง (28) อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีข้อมูลว่าความหนืดของยามีผลอย่างไรต่อการตวงยาด้วยกระบอกตวงยาและช้อนชาซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่นิยมใช้ภายในประเทศไทย

สาเหตุของความคลาดเคลื่อนในการตวงยาของผู้ปกครองชาวไทยอาจเหมือนหรือแตกต่างจากที่พบในประเทศตะวันตกดังที่กล่าวมาแล้ว การวิจัยในประเทศไทย

เกี่ยวกับผลของปัจจัยต่าง ๆ ต่อความคลาดเคลื่อนในการตวงยา (9, 10) ยังมีข้อจำกัดในเรื่องจำนวนปัจจัยที่ศึกษามีน้อยและไม่ครอบคลุม เช่น ขาดการศึกษาถึงผลของความไม่สอดคล้องของหน่วยปริมาตรและอุปกรณ์การตวง การวิจัยในประเทศในเรื่องนี้เป็นการศึกษาเชิงสหสัมพันธ์ที่หาความสัมพันธ์ระหว่างความคลาดเคลื่อนกับปัจจัยต่าง ๆ ซึ่งไม่ใช่การวิจัยเชิงทดลอง จึงสรุปความเป็นเหตุเป็นผลได้ไม่ชัดเจน เนื่องจากไม่อาจควบคุมปัจจัยแทรกต่าง ๆ ได้ดีเท่ากับการวิจัยเชิงทดลอง อีกทั้งการศึกษาในต่างประเทศยังไม่อาจประยุกต์ใช้กับชาวไทยได้โดยตรง เนื่องจากความแตกต่างในวัฒนธรรมหรือความคุ้นเคยกับหน่วยปริมาตร ความแตกต่างในอุปกรณ์การตวงที่นิยมใช้หรือเข้าถึงอุปกรณ์ต่าง ๆ และระดับ HL ที่แตกต่างกันดังที่กล่าวมาแล้ว ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการวิจัยเชิงทดลองเพื่อค้นหาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคลาดเคลื่อนในการตวงยาน้ำสำหรับเด็กของผู้ปกครอง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อบุคลากรทางการแพทย์ในการสั่งจ่าย การเลือกอุปกรณ์ตวงยา และการให้คำแนะนำในการใช้ยาน้ำ เพื่อลดความคลาดเคลื่อนในการตวงยาของผู้ปกครอง นอกจากนี้ผลการวิจัยยังเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานภาครัฐในการออกกฎระเบียบเรื่อง การแสดงฉลากบนผลิตภัณฑ์ยาน้ำสำหรับเด็ก และอุปกรณ์ตวงยาที่ควรมีในกล่องบรรจุยาเพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการใช้ยา

วิธีการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองซึ่งได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดยะลาเมื่อวันที่ 15 มีนาคม 2564 การวิจัยครั้งนี้ศึกษาปัจจัยที่คาดว่าจะมีผลต่อความคลาดเคลื่อนในการตวงยาของผู้ปกครอง คือ ความหนืดของยา ปริมาตรของยาที่ต้องตวง อุปกรณ์ที่ใช้ตวงยา หน่วยของปริมาตรบนฉลากยา และ HL ของผู้ตวงยา ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

ปริมาตรของยาที่ต้องตวง

การศึกษาในโรงพยาบาลชุมชน 2 แห่งในประเทศไทยรวบรวมคำสั่งจ่ายยาทั้งหมดที่แพทย์สั่งจ่ายให้ผู้ป่วยเด็กเป็นเวลา 1 ปี พบว่า ปริมาตรของยาที่แพทย์สั่งจ่ายน้อยที่สุด 5 ลำดับแรกคือ 1) หนึ่งช้อนชาหรือ 5 มิลลิลิตร 2) ครึ่งช้อนชาหรือ 2.5 มิลลิลิตร 3) ก่อนช้อนชา 4) ช้อนชาครึ่ง และ 5) 3 มิลลิลิตร โดยคิดเป็นร้อยละ 42.80, 13.24, 11.69, 9.16

ตารางที่ 1. ปัจจัยที่ทดสอบในการวิจัย

ปริมาตรที่ระบุบนฉลาก	หน่วย	ความหนืด	อุปกรณ์	ความแตกต่างด้านสุขภาพ
ครึ่ง	ช้อนชา	1. น้อย	1. ช้อนชา	1. เพียงพอ
0.6		2. มาก	2. กระบอกตวงยา	2. ไม่เพียงพอ
ก่อน				
1				
1.5				
2.5	มิลลิลิตร	1. น้อย	1. ช้อนชา	1. เพียงพอ
3		2. มาก	2. กระบอกตวงยา	2. ไม่เพียงพอ
3.75				
5				
7.5				

และ 5.80 ของคำสั่งใช้น้ำในเด็กทั้งหมด ตามลำดับ (9, 10) (รวมร้อยละ 82.69 ของคำสั่งใช้น้ำทั้งหมด) ผู้วิจัยจึงใช้ปริมาตรทั้ง 5 เป็นตัวแทนในการทดสอบในการวิจัยนี้ พร้อมทั้งเพิ่มปริมาตร 0.6 ช้อนชา และ 3.75 มิลลิลิตรเพื่อให้สามารถออกแบบการวิจัยเชิงทดลองได้สะดวก

ตัวอย่างฉลากยาที่แสดงแก่อาสาสมัครอยู่ในรูปที่ 1 หากหน่วยของปริมาตรบนฉลากเป็นช้อนชา จำนวนปริมาตรที่ต้องตวงระบุเป็น ครึ่งช้อนชา, 0.6 ช้อนชา, ก่อนช้อนชา, 1 ช้อนชา, และ 1.5 ช้อนชา โดยเลียนแบบการระบุฉลากที่พบในการศึกษาในอดีต (9) หากหน่วยของปริมาตรบนฉลากเป็นมิลลิลิตร จำนวนปริมาตรที่ต้องตวงระบุเป็น 2.5 มิลลิลิตร, 3 มิลลิลิตร, 3.75 มิลลิลิตร, 5 มิลลิลิตร และ 7.5 มิลลิลิตร

หน่วยของปริมาตรบนฉลากยา

การศึกษาในโรงพยาบาลชุมชนแห่งหนึ่งพบว่า เกือบครึ่งของหน่วยปริมาตรบนฉลากยาน้ำสำหรับเด็กใน 3

แบบ คือ หน่วยช้อนชา หน่วยมิลลิลิตร และหน่วยถ้วยตวง โดยคิดเป็นร้อยละ 80.4, 18.1 และ 1.6 ของฉลากยาน้ำสำหรับเด็กทั้งหมด (9) ผู้วิจัยจึงใช้หน่วยปริมาตร คือ ช้อนชาและมิลลิลิตรในการทดสอบ

ความหนืดของยา

การศึกษาแบ่งความหนืดของยาเป็น 2 ระดับ คือ ความหนืดมากและความหนืดน้อย การวัดความหนืดของยาน้ำสำหรับเด็ก 23 รายการในโรงพยาบาลในประเทศไทย แห่งหนึ่งด้วย Synchro-Lectric Viscometer (Brookfield Engineering Laboratories) พบว่า มีความหนืดระหว่าง <1 ถึง >500 centipoise (9) ผู้วิจัยจึงเลือกน้ำเปล่าเป็นตัวแทนของยาน้ำที่มีความหนืดน้อย เพราะมีความหนืด 0.89 centipoise ที่อุณหภูมิ 27.5 องศาเซลเซียส (29) นอกจากนี้ยังหาได้ง่าย ราคาถูก และทำความสะอาดได้ง่าย การศึกษาเลือก glycerin เป็นตัวแทนของยาน้ำที่มีความหนืดมาก เพราะมีความหนืด 950 centipoise ที่อุณหภูมิ 27.5 องศาเซลเซียส (29) การหาความหนืดของ domperidone 5mg/5ml ในข้อการค้าเดียวกับยาในการศึกษาในอดีต (9) ซึ่งอยู่ในกลุ่มยาที่มีความหนืดสูงสุดพบว่ามีความหนืดใกล้เคียงกับ glycerin ผู้วิจัยไม่ได้ใช้น้ำในท้องตลาดในการทดสอบ แต่ใช้น้ำและ glycerin เพราะต้องการควบคุมให้ยาที่หนืดน้อยและมากมีสีและความใสที่เหมือนกันเพื่อตัดอิทธิพลของสีและความใสออกแม้ว่าปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาถึงอิทธิพลของปัจจัยทั้งสองนี้ นอกจากนี้หากศึกษาปัจจัยในเรื่องสีและความใสเพิ่มเติมในการศึกษานี้ จะทำให้ต้องใช้ขนาดตัวอย่างที่เพิ่มขึ้นมากและเพิ่มความซับซ้อน

วันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2564

ชื่อ ด.ช.สมบุญ ใจดี

IBUPROFEN 100 mg/5 ml ขวด (60ml)

รับประทานครั้งละ ครึ่ง ช้อนชา

วันละ 3 ครั้ง หลังอาหาร

เช้า - กลางวัน - เย็น

(ยาหลักแห่งชาติ)

พบแพทย์ทันทีหากมีอาการถ่ายดำ หน้ามืด

ยาต้านการอักเสบ

รูปที่ 1. ตัวอย่างฉลากยาที่แสดงแก่อาสาสมัคร

ของผลการวิจัย ในระหว่างการทดสอบ สารที่ใช้เป็นตัวแทนยาถูกบรรจุในภาชนะขวดแก้วขนาด 60 มิลลิลิตรโดยบรรจุอยู่ระดับคอขวดเสมอในแต่ละครั้งของการทดสอบตวงยา

อุปกรณ์ที่ใช้ตวงยา

การศึกษาในโรงพยาบาล 2 แห่งในประเทศไทยพบว่า อุปกรณ์ตวงยาน้ำที่โรงพยาบาลมอบให้ผู้ป่วย คือ ช้อนชา (ร้อยละ 80) กระบอกตวงยา (ร้อยละ 16-17) หลอดหยด (ร้อยละ 1-2) และถ้วยตวงยา (ร้อยละ 1.6) (9-10) ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงใช้ช้อนชาและกระบอกตวงยาในขนาด 5 มิลลิลิตรสำหรับการทดสอบ (รูปที่ 2) ช้อนชามีขีดบอกระดับครึ่งช้อนชาและมีอักษร 1/2 กำกับที่ขีด ส่วนกระบอกตวงยาระบุหน่วยเป็น mL

การตรวจสอบปริมาตรของอุปกรณ์ตวงยาที่ใช้ในการวิจัย: ช้อนตวงยาส่วนใหญ่ที่โรงพยาบาลแจกจ่ายพร้อมยาน้ำมีความจุไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด การศึกษาในอดีตทดสอบช้อนตวงยาขนาด 5 มิลลิลิตรที่ขอจากโรงพยาบาลต่าง ๆ ทั่วประเทศ 70 แห่ง พบว่า มีเพียงร้อยละ 32.86 เท่านั้นที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คือ มีความจุระหว่าง 4.75-5.25 มิลลิลิตร (คลาดเคลื่อนไม่เกิน ± 0.25



ก. กระบอกตวงยาขนาด 5 มิลลิลิตรที่ใช้ในการวิจัย (แสดงรายละเอียดที่ระบุบนอุปกรณ์ทั้งสองด้าน)



ข. ช้อนชาที่ใช้ในการวิจัย

รูปที่ 2. ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบการตวงยา

มิลลิลิตร) (30) ดังนั้น การวิจัยนี้จึงทดสอบปริมาตรหรือความจุของอุปกรณ์ตวงยาทุกชิ้นที่ใช้ในการวิจัยด้วยวิธีการดังนี้

ข้อหา: ให้เภสัชกร 5 ท่านตวงสารละลาย sucrose 44% ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส (สารละลายที่ใช้ทดสอบตามวิธีการของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (31)) ในปริมาตร 2.5 และ 5 มิลลิลิตร จำนวน 3 ครั้งต่อปริมาตร ผู้วิจัยชั่งน้ำหนักช้อนชาและสารละลายที่ตวงได้ เมื่อหักน้ำหนักของช้อนออก จะได้ น้ำหนักของสารละลายที่ตวงได้ หลังจากนั้นแปลงน้ำหนักนั้นเป็นปริมาตรโดยหารด้วยความหนาแน่นของสารละลาย ซึ่งหาจากการเปิดสารละลาย 5 มิลลิลิตรและชั่งด้วยเครื่องชั่งดิจิทัลที่ละเอียดถึงทศนิยม 2 ตำแหน่ง (Scout Pros รุ่น SPS202F ชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 200 กรัม และต่ำสุด 0.01 กรัม) ความหนาแน่น คือ น้ำหนักที่ได้หารด้วย 5

ข้อสังเกต: ข้อสังเกตที่ผ่านการทดสอบต้องมีความคลาดเคลื่อนไม่เกินร้อยละ 5 ของปริมาตรที่ทดสอบในทั้งสามครั้งของการตวงตามที่ระบุใน มอก. 1411-2540 (31)

กระบอกตวงยา: ใช้วิธีการทดสอบเหมือนกับทดสอบช้อนชา แต่บีบไล่สารละลายลงใน beaker เพื่อชั่งน้ำหนักที่ตวงได้ การทดสอบทำที่ 1.0, 2.5 และ 5.0 มิลลิลิตร หลอดตวงยาที่ผ่านการทดสอบต้องมีความจุอยู่ในช่วง $\pm$ ร้อยละ 5.0 ของปริมาตรที่ทดสอบ

ความแตกต่างด้านสุขภาพ

การศึกษานี้ประเมิน HL โดยใช้แบบวัด THLA-W+ (Thai Health Literacy Assessment Using Word List with Extended Questions to Test Comprehension) (32) ซึ่งประกอบด้วยคำถาม 48 ข้อที่ประเมินความเข้าใจในคำศัพท์ที่พบบ่อยในทางสาธารณสุข เช่น ฮอริโมน มิลลิลิตร แคลเซียม เป็นต้น ผู้ที่ได้คะแนน ≥ 38 คะแนน และ ≤ 37 คะแนน ถือเป็นผู้ที่มี HL ในระดับที่เพียงพอและไม่เพียงพอตามลำดับ (30) ทั้งนี้แบบวัด THLA-W+ ได้รับการทดสอบในอาสาสมัคร 1,003 รายจากโรงพยาบาลรัฐ 2 แห่งพบว่ามีความเที่ยงของ Cronbach เท่ากับ 0.89 แบบวัดมีความตรงโดยผู้ที่มีระดับการศึกษาที่สูงกว่ามีคะแนน THLA-W+ มากกว่า แบบวัดยังมีค่าสหสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวชี้วัด HL ซึ่งบ่งบอกความตรงของแบบวัด เช่น ความเข้าใจในฉลากยาและบัตรนัด ($r = 0.30-0.55$) การวิเคราะห์โค้ง receiver operating characteristics พบว่า จุดตัดคะแนนที่กำหนดของ THLA-W+ มีความไว

ร้อยละ 70 และความจำเพาะเท่ากับร้อยละ 70 เมื่อใช้ความเข้าใจในฉลากยาและบัตรนัดเป็น gold standard (33)

อาสาสมัคร

เกณฑ์ในการคัดอาสาสมัครเข้าในการวิจัย คือ ผู้ปกครองที่มีอายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไปที่มีเด็กอายุไม่เกิน 12 ปี ในความดูแล และเป็นผู้รับผิดชอบในการตรวจยา/ป้อนยาให้กับเด็ก อาสาสมัครต้องสามารถอ่านและฟังภาษาไทยได้ ตลอดจนสามารถสื่อสารกับผู้วิจัยด้วยภาษาไทยได้ เกณฑ์คัดออก คือ เป็นผู้ที่เรียนจบด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์และหรือทำงานในสถานพยาบาลของรัฐหรือเอกชน หรือผ่านการอบรมเพื่อให้ทำหน้าที่เกี่ยวกับสุขภาพ เช่น อาสาสมัครสุขภาพประจำหมู่บ้าน ครูที่สอนวิชาที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ การวิจัยเลือกอาสาสมัครตามสะดวกจากผู้ปกครองที่อาศัยอยู่ในชุมชนต่าง ๆ ของเทศบาลนครยะลา อำเภอยะหา และอำเภอกงหราจังหวัดยะลา

การคำนวณขนาดตัวอย่างใช้โปรแกรม G*Power 3.1.9.2 (34) โดยใช้สูตรของการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดตัวแปรซ้ำเมื่อต้องการเปรียบเทียบปัจจัย between factors การคำนวณกำหนดให้ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 เท่ากับ 0.05 อำนาจการทดสอบเท่ากับ 0.80 จำนวนกลุ่มทั้งหมดคือ 16 กลุ่ม (2 ความหนืด x 2 หน่วยปริมาตร x 2 อุปกรณ์ x 2 ระดับความแตกต่างด้านสุขภาพ) การวัดซ้ำคือ 5 ครั้งในอาสาสมัครแต่ละราย (ตรวจยาใน 5 ปริมาตรในคนเดียวกัน) ค่าสหสัมพันธ์ของปริมาณความคลาดเคลื่อนในการตรวจแต่ละครั้งกำหนดไว้ที่ 0.5 ขนาดอิทธิพลกำหนดที่ 0.25 หรือขนาดปานกลางในกรณีวัดตัวแปรซ้ำตามนิยามของ Cohen (35) ขนาดตัวอย่างขั้นต่ำที่คำนวณได้คือ 208 ราย การศึกษานี้เก็บข้อมูลจากอาสาสมัครทั้งหมด 333 รายซึ่งมากกว่าที่คำนวณไว้ เพื่อป้องกันปัญหาขนาดตัวอย่างไม่เพียงพอหากขนาดอิทธิพลในความเป็นจริงมีขนาดน้อยกว่าที่กำหนดในการคำนวณขนาดตัวอย่าง

ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลดำเนินการ ณ ที่พักอาศัยของอาสาสมัครโดยผู้วิจัยชื่อแรกเพียงท่านเดียวตลอดการศึกษา หลังจากที่ถูกวิจัยแจ้งวัตถุประสงค์และรายละเอียดการวิจัยแก่ผู้ปกครอง และได้รับความยินยอมในการเข้าร่วมวิจัย ผู้วิจัยเก็บข้อมูลประชากรศาสตร์ และให้อาสาสมัครตอบแบบประเมิน THLA-W+ ซึ่งทำให้สามารถแบ่งอาสาสมัครเป็นสองกลุ่มตามระดับ HL (เพียงพอ-ไม่เพียงพอ) อาสาสมัครในแต่ละกลุ่มถูกขอให้ตรวจยาตามเงื่อนไขที่อยู่ใน

ของทึบปิดผนึกที่ผู้วิจัยเตรียมไว้อย่างสุ่ม โดยแยกเป็นซองสำหรับผู้ที่มี HL เพียงพอและไม่เพียงพอแยกกัน ซองจัดเรียงลำดับตามตัวเลข ภายในซองบรรจุฉลากยาที่เลียนแบบฉลากจริงที่พบในโรงพยาบาลที่เก็บข้อมูล (รูปที่ 1) และสัญลักษณ์บอกผู้วิจัยว่าต้องให้อุปกรณ์ตรวจยาและยาน้ำที่มีความหนืดใดแก่อาสาสมัคร ฉลากยา อุปกรณ์ และระดับความหนืดในซองถูกจัดเตรียมโดยวิธีการสุ่ม ในแต่ละซองมีฉลาก 5 ฉลาก (ระบุ 5 ปริมาตรการตรวจยาที่ต่างกัน) โดยฉลากมีข้อความเหมือนกันยกเว้นปริมาตร ลำดับของปริมาตรถูกจัดเรียงด้วยวิธีการสุ่มเช่นกัน

ผู้วิจัยขอให้อาสาสมัครตรวจยาตามฉลากที่ละฉลาก โดยกล่าวว่า “ลองอ่านฉลากยาและตรวจยาตามที่เราใส่ใจด้วยอุปกรณ์นี้” ทั้งนี้ อาสาสมัครสามารถใช้เวลาในการคิดและตรวจได้นานตามที่ต้องการ หลังจากตรวจยาในปริมาตรแรกเสร็จ อาสาสมัครถูกขอให้ตรวจยาอีก 4 ปริมาตรต่อเนื่องในเวลาหรือความเร็วที่อาสาสมัครเป็นผู้กำหนดเอง เมื่ออาสาสมัครตรวจยาเสร็จ ผู้วิจัยนำสารที่ตรวจได้บรรจุใส่ซองซิปลิสปิดสนิท และชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งดิจิตอลซึ่งได้ละเอียดถึงทศนิยม 2 ตำแหน่ง (Scout Pros รุ่น SPS202F) เมื่อหักน้ำหนักของซองซิปลิสออก จะได้น้ำหนักของสารละลายที่ตรวจได้ หลังจากนั้นแปลงน้ำหนักนั้นเป็นปริมาตรโดยหารด้วยความหนาแน่นของสารละลาย

ผลลัพธ์การศึกษา

ผลลัพธ์ในการศึกษา คือ ความคลาดเคลื่อนในการตรวจยาคำนวณจากความแตกต่างของปริมาตรยาที่อาสาสมัครตรวจได้กับปริมาตรที่ระบุในฉลากยา หารด้วยปริมาตรที่ระบุในฉลากยา การคำนวณค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนทำในสองแบบ คือ 1) ความคลาดเคลื่อนแบบสัมบูรณ์โดยหาค่าเฉลี่ยโดยไม่คิดทิศทางของความคลาดเคลื่อน เพื่อป้องกันปริมาณความคลาดเคลื่อนโดยรวมทั้งทางบวกและลบ และ 2) ความคลาดเคลื่อนแบบคิดทิศทางของความคลาดเคลื่อน เช่น อาสาสมัครสองรายตรวจยาได้คลาดเคลื่อนร้อยละ -20 และ +20 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนแบบสัมบูรณ์ และแบบคิดทิศทาง คือ 20 (หรือ $20+20/2$) และ 0 (หรือ $-20+20/2$) ตามลำดับ

ถ้าอาสาสมัครตรวจยาโดยมีปริมาตรผิดไปจากที่ระบุในฉลากตั้งแต่ร้อยละ 20 ขึ้นไป ถือว่าเป็นการตรวจยาคลาดเคลื่อน เกณฑ์นี้อ้างอิงจากงานวิจัยในอดีตและเป็นเกณฑ์ที่นิยมใช้มากที่สุดสำหรับการศึกษาในเรื่องนี้ (1, 3, 4, 11, 15)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การสรุปข้อมูลลักษณะทั่วไปของอาสาสมัครและความคลาดเคลื่อนในการตรวจยาใช้สถิติเชิงพรรณนา ปัจจัยทั้งหมดที่ทดสอบแบ่งเป็น 1) ปัจจัยแบบ between subject (ไม่ใช่ปัจจัยที่วัดซ้ำ) 4 ปัจจัย คือ หน่วยของปริมาตรอุปกรณ์ที่ใช้ตรวจยา ความหนืดของยา และระดับ HL ของอาสาสมัคร จึงทำให้มีอาสาสมัครทั้งหมด 16 กลุ่ม (2 ความหนืด x 2 หน่วยปริมาตร x 2 อุปกรณ์ x 2 ระดับ HL) (ตารางที่ 1) และ 2) ปัจจัยแบบ within subject (ปัจจัยที่วัดซ้ำ) 1 ปัจจัย คือ ปริมาตรยาที่ต้องตรวจ เพราะอาสาสมัครแต่ละรายต้องตรวจยาทั้ง 5 ปริมาตร ทั้งนี้ปริมาตรเป็นปัจจัยที่ซ้อน (nested) อยู่ในหน่วยปริมาตร เพราะการระบุขนาดปริมาตรมีความแตกต่างกันตามหน่วยปริมาตร (เช่น 2.5 มิลลิลิตร-ครึ่งช้อนชา) (ตารางที่ 1) การศึกษาอิทธิพลของปัจจัยต่าง ๆ ตลอดจนปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยใช้สถิติ generalized estimating equation (GEE) เพราะมีประสิทธิภาพที่เหนือกว่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำในรูปแบบดั้งเดิม เพราะให้อำนาจการทดสอบที่สูงกว่าเมื่อขนาดตัวอย่างน้อยหรือเมื่อจำนวนครั้งของการวัดซ้ำมีน้อย ซึ่งพบทั้งในกรณีที่มีข้อมูลสมบูรณ์และกรณีที่มีข้อมูลขาดหาย (36) การวิเคราะห์ข้อมูลกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนรายคู่มีการปรับค่า P ด้วยวิธีการของ Bonferroni

ผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร

อาสาสมัคร 333 คนเข้าร่วมทดสอบการตรวจยาน้ำสำหรับเด็ก ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครแสดงอยู่ในตารางที่ 2 อาสาสมัครส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 83.43) มีอายุ 20-40 ปี (ร้อยละ 68.77) อาสาสมัครประมาณร้อยละ 22 มีการศึกษาขั้นพื้นฐาน (มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3) หรือต่ำกว่า อาสาสมัครร้อยละ 50 โดยประมาณจบการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า อาสาสมัครร้อยละ 41.56 ประกอบอาชีพรับจ้าง ค่าขาย หรือทำธุรกิจส่วนตัว อีกร้อยละ 17.17 รับราชการหรือทำงานในรัฐวิสาหกิจ อาสาสมัครประมาณร้อยละ 70 เป็นบิดาหรือมารดาของเด็ก อีกร้อยละ 14.71 เป็นลุง ป้า น้า หรืออาของเด็กที่ตนให้ยา ผู้ที่มี HL ในระดับที่เพียงพอและไม่เพียงพอ มีคะแนน THLA-W+ เท่ากับ

ตารางที่ 2. ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร

ข้อมูล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ (N=332)		
ชาย	55	16.57
หญิง	277	83.43
อายุ (N=333): เฉลี่ย 34.96±8.98 ปี พิสัย 20-70 ปี		
20 – 30 ปี	118	35.44
31 – 40 ปี	111	33.33
41 – 50 ปี	90	27.03
51 – 60 ปี	5	1.50
61 ปี ขึ้นไป	9	2.70
ระดับการศึกษา (N=332)		
ไม่ได้ศึกษาในระบบ	7	2.11
ประถมศึกษา	18	5.42
มัธยมศึกษาตอนต้น	47	14.16
มัธยมศึกษาตอนปลาย	60	18.07
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นต้น	4	1.20
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	26	7.83
ปริญญาตรี	161	48.49
สูงกว่าปริญญาตรี	8	2.41
อื่น ๆ (การศึกษาด้านศาสนา)	1	0.30
อาชีพ (N=332)		
ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว	70	21.08
รับจ้าง	68	20.48
รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ	57	17.17
แม่บ้าน/ไม่ได้ทำงาน	51	15.36
เกษตรกรรม/ประมง	15	4.52
อื่น ๆ	71	21.39
ความสัมพันธ์ (N=333)		
บิดา/มารดา	233	69.97
ลุง/ป้า/น้า/อา	49	14.71
พี่	30	9.01
พี่เลี้ยง	8	2.40
ปู่/ย่า/ตา/ยาย	6	1.80
อื่น ๆ	7	2.10
ความตักเตือนด้านสุขภาพ (N=333) :		
เฉลี่ย 37.14±6.99 พิสัย 13-48 คะแนน		
เพียงพอ (38–48): เฉลี่ย 42.65±2.84	169	50.75
ไม่เพียงพอ (1–37): เฉลี่ย 31.80±5.53	164	49.25

42.65±2.84 และ 31.80±5.53 ตามลำดับ (จากคะแนนเต็ม 48) ทั้งนี้ จำนวนอาสาสมัครในแต่ละตัวแปรของตารางที่ 2 ต่างกันเพราะมีข้อมูลขาดหายจากการไม่ตอบคำถามบางข้อ

การเปรียบเทียบอาสาสมัคร 16 กลุ่มที่ตรวจยาในเงื่อนไขที่ต่างกัน (2 ความหนัก x 2 หน่วย x 2 อุปกรณ์ x 2 ระดับ HL) พบว่าไม่แตกต่างกันในเรื่องเพศ (P=0.51) อายุ (P=0.267) และความสัมพันธ์กับเด็ก (P=0.574)

ปัจจัยที่มีผลต่อความคลาดเคลื่อนในการตรวจยา

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ด้วย GEE ในภาพรวมโดยตัวแปรตามคือ ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ใน

การตรวจ การวิเคราะห์พบว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ x หน่วย x HL และปฏิสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ x หน่วย x ปริมาตร มีนัยสำคัญทางสถิติ การศึกษานำเสนอวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ทั้งสองในรายละเอียดเพราะเป็นปฏิสัมพันธ์ในลำดับที่สูงที่สุด (เกี่ยวข้องกับปัจจัยจำนวนมากที่สุด) จึงครอบคลุมปฏิสัมพันธ์ในลำดับที่ต่ำกว่าด้วย ส่วนความหนักและปฏิสัมพันธ์ของความหนักกับปัจจัยอื่น ๆ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ผลการวิเคราะห์ GEE ในภาพรวมโดยใช้ความคลาดเคลื่อนแบบคิดทิศทางเป็นตัวแปรตาม ให้ผลเช่นเดียวกับที่แสดงในตารางที่ 3 ซึ่งใช้ความคลาดเคลื่อน

ตารางที่ 3. การวิเคราะห์ GEE โดยตัวแปรตามคือร้อยละของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ในการตรวจยา

แหล่งของความแปรปรวน	Wald Chi-Square	df	P
ความหนัก	0.09	1	0.76
อุปกรณ์	14.11	1	<0.001*
หน่วย	0.99	1	0.32
HL	15.53	1	<0.001*
หน่วย x HL	6.04	1	0.014*
อุปกรณ์ x HL	11.38	1	0.001*
ความหนัก x HL	2.43	1	0.12
อุปกรณ์ x หน่วย	59.42	1	<0.001*
ความหนัก x หน่วย	1.40	1	0.24
ความหนัก x อุปกรณ์	0.46	1	0.50
อุปกรณ์ x หน่วย x HL	5.68	1	0.017*
ความหนัก x หน่วย x HL	0.35	1	0.56
ความหนัก x อุปกรณ์ x HL	0.32	1	0.57
ความหนัก x อุปกรณ์ x หน่วย	0.55	1	0.46
ความหนัก x อุปกรณ์ x หน่วย x HL	3.75	1	0.053
หน่วย x ปริมาตร	103.75	8	<0.001*
ความหนัก x หน่วย x ปริมาตร	6.25	8	0.62
อุปกรณ์ x หน่วย x ปริมาตร	22.49	8	0.004*
หน่วย x HL x ปริมาตร	11.05	8	0.20
ความหนัก x อุปกรณ์ x หน่วย x ปริมาตร	9.40	8	0.31
อุปกรณ์ x หน่วย x HL x ปริมาตร	7.62	8	0.47
ความหนัก x หน่วย x HL x ปริมาตร	13.34	8	0.10
ความหนัก x อุปกรณ์ x หน่วย x HL x ปริมาตร	2.86	8	0.94

*: P<0.05; HL คือ ความแตกฉานด้านสุขภาพ (health literacy)

สัมบูรณ์เป็นตัวแปรตาม ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ ปฏิสัมพันธ์จะนำเสนอผลของความคลาดเคลื่อนทั้งสองแบบ เพื่อความสมบูรณ์ แต่บทความฉบับนี้จะเน้นอภิปรายผลการวิเคราะห์ทางสถิติเฉพาะความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เป็นหลักเพื่อความกระชับ ยกเว้นกรณีที่ผลลัพธ์ทั้งสองแบบมีความแตกต่าง

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ x หน่วย x ปริมาตร

ตารางที่ 4 แสดงความคลาดเคลื่อนในการตวงยา เมื่อจำแนกตามปริมาตรยาที่ตวง หน่วยที่ปรากฏบนยา และอุปกรณ์การตวงยาที่ใช้ ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนรายคู่ได้ผลดังแสดงในหัวข้อต่อไป

การเปรียบเทียบอุปกรณ์ช้อนชา-กระบอกตวงยา

1) หากพิจารณากระบอกตวงยาใน “หน่วยช้อนชา” การตวงด้วยอุปกรณ์ช้อนชาที่มีความคลาดเคลื่อนแบบสัมบูรณ์น้อยกว่าการใช้กระบอกตวงยาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อตวงในปริมาตร ครึ่ง, 0.6, 1 และ 1.5 ช้อนชา ($P=0.003, <0.001, <0.001$ และ 0.001 ตามลำดับ) (ครึ่งบนของตารางที่ 4) เช่น การตวงยาในคำสั่ง “ครึ่งช้อนชา” ด้วยอุปกรณ์ช้อนชาเกิดความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 16.64 ± 14.35 ซึ่งน้อยกว่าการใช้กระบอกตวงยาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (26.12 ± 24.99 ; $P=0.001$) ผลการวิจัยชี้ว่า เมื่อหน่วยของปริมาตรอยู่ในรูปช้อนชา อุปกรณ์การตวงควรเป็นช้อนชา จึงจะเกิดความคลาดเคลื่อนที่น้อยกว่า แต่หากพิจารณาปริมาตรเป็น “ก่อนช้อนชา” การตวงด้วยอุปกรณ์ช้อนชาและกระบอกตวงยาที่มีความคลาดเคลื่อนแบบสัมบูรณ์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยได้ปริมาตรยาคลาดเคลื่อนไปจากที่ระบุบนฉลากอย่างมากถึงร้อยละ 30.65 ± 24.79 และ 36.45 ± 26.68 ตามลำดับ ($P=0.102$)

เมื่อแบ่งอาสาสมัครตามปริมาตรของยาที่ตวงได้ เป็น คือ กลุ่มที่ตวงยาขาด > ร้อยละ 20 ของปริมาตรที่ระบุบนฉลาก (ย่อว่า underdose20) กลุ่มที่ตวงได้มากเกินไป ร้อยละ 20 (ย่อว่า overdose20) และการตวงได้ถูกต้องโดยปริมาตรอยู่ในช่วง $\pm$ ร้อยละ 20 ของที่ระบุบนฉลาก พบว่า เมื่อหน่วยของปริมาตรอยู่ในหน่วยช้อนชา ความคลาดเคลื่อนส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่ม underdose20 หรือตวงยาได้น้อยเกินไปไม่ว่าอุปกรณ์การตวงจะเป็นช้อนชาหรือกระบอกตวงยากก็ตาม (ตารางที่ 4) เช่น การตวงยาในปริมาตรครึ่งช้อนชาด้วยกระบอกตวงยาพบความคลาด

เคลื่อนแบบ underdose20 ในอาสาสมัครร้อยละ 41.67 แต่อยู่ในกลุ่ม overdose20 เพียงร้อยละ 7.14

2) หากปริมาตรบนฉลากอยู่ในหน่วยมิลลิลิตร การตวงด้วยกระบอกตวงยาที่มีความคลาดเคลื่อนแบบสัมบูรณ์น้อยกว่าการใช้อุปกรณ์ช้อนชาอย่างชัดเจนและมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกปริมาตรของการตวง (2.5, 3, 3.75, 5 และ 7.5 มิลลิลิตร) โดย $P= <0.001, <0.001, <0.001, <0.001$ และ <0.001 ในแต่ละปริมาตร ตามลำดับ (ครึ่งล่างของตารางที่ 4) การตวงด้วยกระบอกตวงยาเกิดความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์น้อยกว่า คือ ร้อยละ 5.41-10.19 ขณะที่การตวงด้วยอุปกรณ์ช้อนชาเกิดความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ร้อยละ 39.77-49.03 ทั้งนี้อาสาสมัครร้อยละ 91.76, 96.47, 90.59, 96.47, และ 85.88 สามารถตวงยาได้ถูกต้องโดยใช้กระบอกตวงยาในปริมาตร 2.5, 3, 3.75, 5 และ 7.5 มิลลิลิตร ตามลำดับ ผลการวิจัยชี้ว่า เมื่อหน่วยของปริมาตรอยู่ในรูปมิลลิลิตร อุปกรณ์การตวงควรเป็นกระบอกตวงยา จึงจะเกิดความคลาดเคลื่อนที่น้อยกว่า

ผลการวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนแบบสัมบูรณ์และความคลาดเคลื่อนแบบคิดทิศทาง มักมีแนวโน้มไปในทางเดียวกัน ยกเว้นการตวงยาในปริมาตร 5 และ 7.5 มิลลิลิตรที่พบว่า กระบอกตวงยาที่มีความคลาดเคลื่อนแบบสัมบูรณ์น้อยกว่าการใช้ช้อนชาอย่างชัดเจน แต่อุปกรณ์ทั้งสองมีความคลาดเคลื่อนแบบคิดทิศทางไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 4 ตอนล่าง)

การเปรียบเทียบปริมาตร

ตารางที่ 5 แสดงความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของการตวงยาในปริมาตรต่าง ๆ ซึ่งพบว่า ในกรณีที่ไม่มีผลสอดคล้องกันระหว่าง “หน่วยของปริมาตร” และอุปกรณ์การตวง ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของการตวงยาจะอยู่ในระดับสูงในทุกปริมาตรของการตวงยา โดยการตวงยาในหน่วยช้อนชาด้วยกระบอกตวงยาพบความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ร้อยละ 26.12-42.96 (ใน 5 ปริมาตรที่ทดสอบ) ส่วนการตวงยาในหน่วยมิลลิลิตรด้วยช้อนชาพบความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์สูงถึงร้อยละ 39.77-49.03 (ใน 5 ปริมาตรที่ทดสอบ)

ในกรณีที่มีความสอดคล้องกันระหว่าง “หน่วยของปริมาตร” และอุปกรณ์การตวง พบความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์น้อยกว่ากรณีที่ไม่มีผลสอดคล้องอย่างชัดเจน (ตารางที่ 5) โดยการตวงยาในหน่วยช้อนชาด้วยอุปกรณ์ช้อนชาพบความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ร้อยละ 13.05-30.65

ตารางที่ 4. ความคลาดเคลื่อนในการตวงยาจำแนกตามปริมาตรยาที่ตวง หน่วยที่ปรากฏในคำสั่งการใช้ยา และอุปกรณ์การตวงยาที่ใช้ และผลการเปรียบเทียบระหว่างอุปกรณ์

ปริมาตร ในคำสั่ง	หน่วยใน คำสั่ง	อุปกรณ์ที่ใช้ ตวง	ร้อยละของปริมาตรที่ตวงคลาดเคลื่อนจากที่ระบุในฉลาก						ร้อยละของอาสาสมัครแบ่งตามปริมาตรยาที่ตวงได้			N	
			ความคลาดเคลื่อนแบบสัมบูรณ์			ความคลาดเคลื่อนแบบคิดทิศทาง			ขาด > 20%	อยู่ในช่วง ±20%	เกิน > 20%		
			เฉลี่ย	SD	P ¹	เฉลี่ย	SD	P ¹					
ครึ่ง	ช้อนชา	ช้อนชา	16.64	14.35	0.003	-0.56	22.05	<0.001	14 (17.07%)	56 (68.29%)	12 (14.63%)	82	
		กระบอกตวงยา	26.12	24.99		-18.41	31.18		35 (41.67%)	43 (51.19%)	6 (7.14%)	84	
0.6		ช้อนชา	26.30	22.34	<0.001	-14.84	31.24	0.003	27 (32.93%)	46 (56.10%)	9 (10.98%)	82	
		กระบอกตวงยา	42.73	30.02		-31.76	41.57		44 (52.38%)	30 (35.71%)	10 (11.90%)	84	
ก่อน		ช้อนชา	30.65	24.79	0.102	-22.72	32.29	0.299	37 (45.12%)	39 (47.56%)	6 (7.32%)	82	
		กระบอกตวงยา	36.45	26.68		-27.51	35.92		47 (55.95%)	29 (34.52%)	8 (9.52%)	84	
1		ช้อนชา	13.05	10.97	<0.001	-7.30	15.45	<0.001	15 (18.29%)	64 (78.05%)	3 (3.66%)	82	
		กระบอกตวงยา	28.44	26.41		-25.10	29.64		42 (50.00%)	41 (48.81%)	1 (1.190)	84	
1.5		ช้อนชา	27.99	26.34	0.001	-24.26	29.85	0.026	33 (40.24%)	47 (57.31%)	2 (2.44%)	82	
		กระบอกตวงยา	42.96	31.20		-41.04	33.71		53 (63.10%)	28 (33.33%)	3 (3.57%)	84	
2.5		มิลลิลิตร	ช้อนชา	49.03	66.98	<0.001	27.97	78.28	<0.001	20 (24.39%)	32 (39.02%)	30 (36.59%)	82
			กระบอกตวงยา	8.64	10.30		-3.38	13.04		5 (5.88%)	78 (91.76%)	2 (2.35%)	85
3			ช้อนชา	43.48	62.92	<0.001	22.13	73.33	0.002	16 (19.51%)	42 (51.22%)	24 (29.27%)	82
			กระบอกตวงยา	6.94	8.72		-1.73	11.03		2 (2.35%)	82 (96.47%)	1 (1.18%)	85
3.75	ช้อนชา		43.80	60.61	<0.001	16.49	73.08	0.002	25 (30.49%)	39 (47.56%)	18 (21.95%)	82	
	กระบอกตวงยา		9.30	7.58		-7.13	9.67		6 (7.06%)	77 (90.59%)	2 (2.35%)	85	
5	ช้อนชา		41.93	53.07	<0.001	10.41	66.99	0.055	27 (32.93%)	34 (41.46%)	21 (5.61%)	82	
	กระบอกตวงยา		5.41	6.60		-3.38	7.85		2 (2.35%)	82 (96.47%)	1 (1.18%)	85	
7.5	ช้อนชา		39.77	46.34	<0.001	-0.22	61.23	0.184	28 (34.15%)	37 (45.12%)	17 (20.73%)	82	
	กระบอกตวงยา		10.19	15.73		-8.62	16.65		12 (14.12%)	73 (85.88%)	0 (0%)	85	

1: P ของการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนเมื่อตวงด้วยช้อนชาและกระบอกตวงยา โดยปรับค่า P ด้วยวิธีการของ Bonferroni

ส่วนการตรวจยาในหน่วยมิลลิลิตรด้วยกระบอกตวงยาพบความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เพียงร้อยละ 5.41-10.19 เท่านั้น

การวิเคราะห์ผลจึงเน้นศึกษาอิทธิพลของปริมาณการตวงในกรณีที่มีความสอดคล้องกันระหว่าง “หน่วยของปริมาตร” และอุปกรณ์การตวงยาน้ำ โดยพบว่า ปริมาตรของยาที่ต้องตวงมีผลต่อความคลาดเคลื่อนดังนี้

1) การตวงยาที่ปริมาตรอยู่ในหน่วยช้อนชาด้วยอุปกรณ์ช้อนชาในปริมาตร 1, ครึ่ง, 0.6, 1.5 และก่อนช้อนชาพบว่า มีร้อยละของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เท่ากับ 13.05, 16.64, 26.30, 27.99 และ 30.65 ตามลำดับ การตวงในปริมาตร 1 และ ครึ่งช้อนชา มีความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยน้อยกว่าร้อยละ 20 และมีความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าการตวงในปริมาตร 0.6, 1.5 และก่อนช้อนชาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (ตารางที่ 5) การตวงในปริมาตร 1 และ ครึ่งช้อนชาจึงสามารถใช้ช้อนชาได้ดีกว่าปริมาตรอื่น ๆ จากตารางที่ 4 จะเห็นว่า อาสาสมัครร้อยละ 68.29 ตวงยาในปริมาตรครึ่งช้อนชาด้วยช้อนชาได้อย่างถูกต้อง อาสาสมัครอีกร้อยละ 17.07 และ 14.63 อยู่ในกลุ่ม underdose20 และ overdose20 ตามลำดับ สำหรับการตวงในปริมาตร 1 ช้อนชา อาสาสมัครร้อยละ 76.83 ตวงยาในปริมาตรนี้ด้วยช้อนชาได้อย่างถูกต้อง อีกร้อยละ 19.51 และ 3.66 อยู่ในกลุ่ม underdose20 และ overdose20 ตามลำดับ

ยาในปริมาตร 0.6, 1.5 และก่อนช้อนชา ไม่เหมาะสมในการส่งจ่ายหรือระบุบนฉลากยาแม้ว่าจะใช้อุปกรณ์การตวงยาเป็นช้อนชาก็ตาม เพราะมีร้อยละของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย คือ 26.30-30.65 (ตารางที่

5) อีกทั้ง อาสาสมัครเพียงร้อยละ 56.10, 56.10 และ 47.56 สามารถตวงยาได้อย่างถูกต้อง (ตารางที่ 4)

2) การตวงยาที่ระบุปริมาตรในหน่วยมิลลิลิตรด้วยกระบอกตวงยาในปริมาตร 5, 3, 2.5, 3.75 และ 7.5 มิลลิลิตรพบว่า มีร้อยละของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เท่ากับ 5.41, 6.94, 8.64, 9.30 และ 10.19 ตามลำดับ การตวงในทุกปริมาตรมีความคลาดเคลื่อนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) การตวงในทุกปริมาตรที่ทดสอบจึงสามารถใช้กระบอกตวงยาได้ดี จากตารางที่ 4 อาสาสมัครร้อยละ 96.47, 96.47, 91.76, 90.59 และ 85.88 สามารถตวงยาในปริมาตร 5, 3, 2.5, 3.75 และ 7.5 มิลลิลิตรได้อย่างถูกต้อง ตามลำดับ คำสั่งในปริมาตร 7.5 มิลลิลิตร ต้องมีการตวง 2 ครั้งเพราะการศึกษาใช้กระบอกตวงยาขนาด 5 มิลลิลิตร จึงเพิ่มโอกาสการเกิดความผิดพลาดมากกว่าการตวงในปริมาตรที่ตวงเพียงครั้งเดียว

ปฏิสัมพันธ์ของ (หน่วย x อุปกรณ์ x HL)

ตารางที่ 6 แสดงความคลาดเคลื่อนในการตวงยาเฉลี่ยเมื่อจำแนกตามหน่วยปริมาตรบนฉลาก อุปกรณ์ที่ใช้ตวง และ HL ผลการวิจัยพบว่า อิทธิพลของ HL ขึ้นกับความสอดคล้องระหว่างหน่วยของปริมาตรและอุปกรณ์การตวง ในกรณีที่หน่วยปริมาตรเป็นช้อนชา และอุปกรณ์เป็นช้อนชา พบว่า ผู้ที่มี HL ที่เพียงพอสามารถตวงยาได้คลาดเคลื่อนน้อยกว่า (ปริมาตรคลาดเคลื่อนไปร้อยละ 19.03 ± 18.03 และ 26.82 ± 24.20 ในผู้ที่มี HL เพียงพอและไม่เพียงพอ ตามลำดับ; $P = 0.004$) ในกรณีนี้ผู้ที่มี HL เพียง

ตารางที่ 5. การวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ของอุปกรณ์ x หน่วย x ปริมาตร: ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ของปริมาตร

หน่วยบนฉลาก	อุปกรณ์ที่ใช้ตวง	ปริมาตรในคำสั่ง (ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ในหน่วยร้อยละ)				
ช้อนชา	ช้อนชา	1 ช้อนชา	ครึ่งช้อนชา	0.6 ช้อนชา	1.5 ช้อนชา	ก่อนช้อนชา
		(13.05) ^a	(16.64) ^a	(26.30) ^b	(27.99) ^b	(30.65) ^b
ช้อนชา	กระบอกตวงยา	ครึ่งช้อนชา	1 ช้อนชา	ก่อนช้อนชา	0.6 ช้อนชา	1.5 ช้อนชา
		(26.12) ^a	(28.44) ^a	(36.45) ^b	(42.73) ^b	(42.96) ^b
มิลลิลิตร	ช้อนชา	7.5 มิลลิลิตร	5 มิลลิลิตร	3 มิลลิลิตร	3.75 มิลลิลิตร	2.5 มิลลิลิตร
		(39.77) ^a	(41.93) ^{a b}	(43.48) ^{a b}	(43.80) ^{a b}	(49.03) ^b
มิลลิลิตร	กระบอกตวงยา	5 มิลลิลิตร	3 มิลลิลิตร	2.5 มิลลิลิตร	3.75 มิลลิลิตร	7.5 มิลลิลิตร
		(5.41) ^a	(6.94) ^a	(8.64) ^a	(9.30) ^a	(10.19) ^a

a, b: กลุ่มที่มีอักษรตัวกเหมือนกันแสดงว่า ร้อยละของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 6. ร้อยละของความคลาดเคลื่อนในการตรวจยาจำแนกตามหน่วยในคำสั่ง อุปกรณ์ที่ใช้ตรวจ และความแตกต่างด้านสุขภาพ และผลการเปรียบเทียบระหว่างผู้ที่มีความแตกต่างด้านสุขภาพเพียงพอและไม่เพียงพอ

หน่วยใน คำสั่ง	อุปกรณ์ที่ ใช้ตรวจ	ความแตกต่าง ด้านสุขภาพ	ร้อยละของปริมาตรที่ตรวจคลาดเคลื่อนจากที่ระบุในฉลาก						ร้อยละของการตรวจแบ่งตามปริมาตรยาที่ตรวจได้ ¹			N
			ความคลาดเคลื่อนแบบสุ่ม			ความคลาดเคลื่อนแบบทิศทาง			ขาด > 20%	อยู่ในช่วง ±20%	เกิน > 20%	
			เฉลี่ย	SD	P ²	เฉลี่ย	SD	P ²				
ช้อนชา	ช้อนชา	ไม่เพียงพอ	26.82	24.20	0.004	-17.19	31.80	0.089	74 (36.10%)	114 (55.61%)	17 (8.29%)	41
		เพียงพอ	19.03	18.03		-10.68	23.97		52 (25.37%)	138 (67.32%)	15 (7.32)	41
	กระบอก	ไม่เพียงพอ	36.08	28.56	0.741	-29.62	35.25	0.964	121 (55.00%)	83 (37.73%)	16 (7.27%)	44
		ตรวจยา	เพียงพอ	34.50		28.88	-27.78		35.42	100 (50.00%)	88 (44.00%)	12 (6.00%)
มิลลิลิตร	ช้อนชา	ไม่เพียงพอ	63.00	74.40	0.001	33.50	91.63	0.014	65 (32.50%)	62 (31.00%)	73 (36.50%)	40
		เพียงพอ	25.06	25.64		-1.93	35.84		51 (24.29%)	122 (58.10%)	37 (17.62%)	42
	กระบอก	ไม่เพียงพอ	9.12	12.12	0.142	-5.62	14.09	0.272	18 (8.18%)	198 (90.00%)	4 (1.82%)	44
		ตรวจยา	เพียงพอ	7.00		8.07	-4.02		9.91	9 (4.39%)	194 (94.63%)	2 (0.98%)

1: อาสาสมัครแต่ละรายตรวจ 5 ครั้งเพราะต้องตรวจยาใน 5 ปริมาตร ดังนั้นจำนวนครั้งที่ตรวจจึงเป็น 5 เท่าของขนาดตัวอย่างที่ปรากฏในสดมภ์สุดท้าย

2: P ของการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนในกลุ่มที่มีความแตกต่างด้านสุขภาพเพียงพอและไม่เพียงพอ โดยปรับค่า P ด้วยวิธีการของ Bonferroni

พอและไม่เพียงพอร้อยละ 67.32 และ 55.61 ตรวจยาได้ถูกต้อง (ปริมาตรอยู่ในช่วงร้อยละ ±20) ตามลำดับ หากหน่วยปริมาตรเป็นมิลลิลิตร และอุปกรณ์เป็นกระบอกตวงยา พบว่าระดับ HL กลับไม่มีผลต่อความคลาดเคลื่อน (ปริมาตรคลาดเคลื่อนร้อยละ 7.00±8.07 และ 9.12±12.12 ในผู้ที่มี HL เพียงพอและไม่เพียงพอ ตามลำดับ; P=0.142) ในกรณีนี้ ผู้ที่มี HL ที่เพียงพอและไม่เพียงพอร้อยละ 94.63 และ 90.00 ตรวจยาได้ถูกต้อง ตามลำดับ

แต่หากหน่วยปริมาตรและอุปกรณ์ไม่มีความสอดคล้องกัน โดยหน่วยปริมาตรเป็นช้อนชา และอุปกรณ์เป็นกระบอกตวงยา พบว่า ระดับ HL กลับไม่มีผลต่อความคลาดเคลื่อน (P=0.741) หากหน่วยปริมาตรเป็นมิลลิลิตร และอุปกรณ์เป็นช้อนชา พบว่า ผู้ที่มี HL ที่เพียงพอสามารถตรวจยาได้คลาดเคลื่อนน้อยกว่า (ร้อยละ 25.06±25.64 และ 63.00±74.40 ในผู้ที่มี HL เพียงพอและไม่เพียงพอ ตามลำดับ; P=0.001)

การอภิปรายผล

ความสอดคล้องของหน่วยปริมาตรและอุปกรณ์: ความสอดคล้องของหน่วยปริมาตรที่ระบุบนฉลากและอุปกรณ์ที่ใช้ตรวจยา มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความคลาดเคลื่อน ผลการวิจัยชี้ว่า เมื่อหน่วยปริมาตรเป็นช้อนชาและอุปกรณ์เป็นช้อนชา เกิดความคลาดเคลื่อนที่น้อยกว่ากรณีที่หน่วยเป็นช้อนชาและอุปกรณ์เป็นกระบอกตวงยา (พบความคลาดเคลื่อนสุ่มร้อยละ 13.05-27.99 และ 26.12-42.96 ตามลำดับ) ผลในลักษณะนี้พบในทุกปริมาตรการตรวจที่ทดสอบ ยกเว้นกรณีที่ปริมาตรที่ต้องตรวจมีความไม่ชัดเจน เช่น “ค่อนข้างช้อนชา” หากหน่วยเป็นมิลลิลิตรและอุปกรณ์การตรวจเป็นกระบอกตวง

ยา พบความคลาดเคลื่อนที่น้อยกว่ากรณีที่หน่วยเป็น มิลลิลิตร และอุปกรณ์เป็นช้อนชา โดยพบความคลาดเคลื่อน สัมบูรณ์ร้อยละ 5.41-10.19 และ 39.77-49.03 ตามลำดับ ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับผลการศึกษาในต่างประเทศที่ พบว่า หากหน่วยปริมาตรเป็นช้อนชา แต่อุปกรณ์ตวงยา มี ขีดบอกริมาตรเป็นช้อนชาหรือมิลลิลิตร จะเกิดความความ คลาดเคลื่อนมากกว่าการที่ระบุหน่วยบนฉลากและอุปกรณ์ เป็นมิลลิลิตร แต่ผลกระทบมีไม่มากนักเมื่อพิจารณาจาก OR ที่เท่ากับ 1.2 (95% CI= 1.01–1.4) (11) อย่างไรก็ตาม ผลที่พบในการศึกษานี้มีความเด่นชัดกว่ามาก เช่น ใน การศึกษานี้พบว่า หากหน่วยปริมาตรเป็นครึ่งช้อนชา แต่ อุปกรณ์ตวงยา มีขีดบอกริมาตรเป็นมิลลิลิตร (กระบอก ตวงยา) จะเกิดความความคลาดเคลื่อนในร้อยละ 48.81 ของผู้ตวง ซึ่งมากกว่าการที่ระบุหน่วยบนฉลากและอุปกรณ์ เป็นมิลลิลิตรเกือบหกเท่าตัว (ที่เกิดความความคลาดเคลื่อน ในร้อยละ 8.24 ของผู้ตวง) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะหน่วย ปริมาตรที่ระบุบนกระบอกตวงยามักเป็นตัวย่อภาษาอังกฤษ (เช่น mL) ซึ่งอาจสร้างความสับสนให้กับผู้ตวงยาชาวไทย ได้มากกว่าหากต้องตวงยาในหน่วยช้อนชาด้วยกระบอก ตวงยา ซึ่งผู้ตวงชาวไทยต้องเข้าใจคำว่า mL และต้องทราบ ว่าหนึ่งช้อนชา คือ 5 mL

แม้ว่าความสอดคล้องของหน่วยปริมาตรและ อุปกรณ์ตวงยา มีผลต่อความคลาดเคลื่อน แต่การศึกษาใน ยานี้สำหรับเด็กที่ซื้อได้โดยไม่ต้องอาศัยใบสั่งยาในชื่อ การค้าที่มียอดขายสูงหรือเป็นที่นิยมในสหรัฐอเมริกาพบว่า ยาเหล่านี้เกือบร้อยละ 90 ระบุหน่วยปริมาตรบนฉลากที่ไม่ สอดคล้องกับอุปกรณ์ตวงยาในกล่อง (21) อย่างไรก็ตามยัง ไม่มีการศึกษาในประเทศไทยถึงความสอดคล้องของหน่วย ปริมาตรบนฉลากและอุปกรณ์ตวงยานี้สำหรับเด็กในยา สามีญประจำบ้านและยาที่ไม่ใช่ยาอันตรายหรือยาควบคุม พิเศษ ตลอดจนความสอดคล้องดังกล่าวในยาที่จ่ายจากฝ่าย เภสัชกรรมของโรงพยาบาลต่าง ๆ ทั้งของรัฐและเอกชน

ปริมาตรการตวง: ในกรณีที่หน่วยปริมาตรเป็น ช้อนชาและอุปกรณ์เป็นช้อนชา อาสาสมัครร้อยละ 68.29 และ 76.83 สามารถตวงยาในปริมาตรครึ่งช้อนชา และ 1 ช้อนชาได้อย่างถูกต้อง ตามลำดับ แต่อาสาสมัครเพียงร้อย ละ 47.56-57.31 ตวงยาได้ถูกในปริมาตร 0.6 ช้อนชา ก่อน ช้อนชา และ 1.5 ช้อนชา แสดงว่า การใช้หน่วยปริมาตรเป็น ช้อนชา และอุปกรณ์เป็นช้อนชา เหมาะกับการสั่งใช้ยาใน ปริมาตรครึ่งช้อนชา และ 1 ช้อนชาเท่านั้น ขณะที่การใช้

หน่วยปริมาตรเป็นมิลลิลิตร และอุปกรณ์เป็นกระบอกตวง ยาเหมาะกับการสั่งใช้ยาในทุกปริมาตรที่ทดสอบ (2.5, 3, 3.75, 5 และ 7.5 มิลลิลิตร) โดยอาสาสมัครร้อยละ 85.88- 96.47 ตวงยาได้ถูกต้อง ข้อมูลนี้ยังแสดงให้เห็นว่า การใช้ หน่วยปริมาตรเป็นมิลลิลิตร และอุปกรณ์เป็นกระบอกตวง ยาทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าการใช้หน่วย ปริมาตรเป็นช้อนชา และอุปกรณ์เป็นช้อนชาในทุกปริมาตร ของยาที่สั่งจ่าย

การศึกษานี้พบว่า ปริมาตรที่เข้าใจยาก (ก่อนช้อน ชา) ก่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนที่สูง อาสาสมัครร้อยละ 47.56 เท่านั้นที่สามารถใช้ช้อนชาตวงยาในปริมาตรนี้ได้ ถูกต้อง นอกจากนี้ ยังพบว่า ยาในปริมาตรที่มากจนต้อง ตวงสองครั้งเพิ่มความคลาดเคลื่อนในการตวงยา เช่น อาสาสมัครเพียงร้อยละ 57.31 ตวงยาในปริมาตร 1.5 ช้อน ชาด้วยช้อนชา ขณะที่อาสาสมัครร้อยละ 68.29 และ 76.83 สามารถตวงยาในปริมาตรครึ่งช้อนชา และ 1 ช้อนชาได้ อย่างถูกต้อง ตามลำดับ เช่นเดียวกันกับกรณีของกระบอก ตวงยา คำสั่งในปริมาตร 7.5 มิลลิลิตร ต้องมีการตวง 2 ครั้ง ด้วยกระบอกตวงยาขนาด 5 มิลลิลิตร จึงเพิ่มโอกาสการเกิด ความผิดพลาดมากกว่าการตวงในปริมาตรอื่นที่ตวงเพียง ครั้งเดียว

ความแตกต่างด้านสุขภาพ: การศึกษานี้พบว่า ปฏิสัมพันธ์ของ HL x หน่วยปริมาตร x อุปกรณ์ มีนัยสำคัญ ทางสถิติ นั่นคือ ผลของ HL ขึ้นกับหน่วยปริมาตรและ อุปกรณ์ที่ใช้ตวง โดยพบในทุกปริมาตรที่ตวง แต่การวิจัยใน ประเทศแถบตะวันตกพบว่า ผู้ที่มี HL ไม่เพียงพอ ตวงยา ผิดมากกว่าผู้ที่มี HL เพียงพอ (15, 25, 26) ปริมาณ ความคลาดเคลื่อนสะท้อนถึงความยากในการตวงของคำสั่ง และสามารถของผู้ตวง (หรือ HL) หากหน่วยปริมาตร เป็นมิลลิลิตรและอุปกรณ์เป็นกระบอกตวงยา จะทำให้คำสั่ง การตวงยาเป็นเรื่องง่าย เพราะผู้ตวงเพียงแต่อ่านตัวเลข ปริมาตรบนฉลากและค้นหาตำแหน่งตัวเลขปริมาตรนั้นบน กระบอกตวงยาโดยไม่ต้องแปลงค่าใด ๆ จึงทำให้ระดับ HL ไม่มีผลต่อความคลาดเคลื่อน โดยพบว่า ร้อยละ 90 ของผู้ ที่ มี HL ไม่เพียงพอตวงยาได้อย่างถูกต้องแม้ว่า หน่วย ปริมาตรเป็นคำภาษาอังกฤษ (มิลลิลิตร) และตัวอักษรที่ กำกับขีดบอกริมาตรบนกระบอกตวงยาที่เป็น mL

หากหน่วยปริมาตรเป็นช้อนชา และอุปกรณ์เป็น ช้อนชา จะทำให้คำสั่งการตวงยายากขึ้น เนื่องจากช้อนชา ไม่ได้มีขีดบอกริมาตรโดยละเอียด การตวงในบางปริมาตร

เช่น 0.6 ซ่อนชาจึงเป็นเรื่องยาก ระดับ HL จึงมีผล โดยร้อยละ 55.61 และ 67.32 ของผู้ที่มี HL ไม่เพียงพอและเพียงพอสามารถตรวจยาได้อย่างถูกต้อง ตามลำดับ หากหน่วยปริมาตรเป็นมิลลิลิตร และอุปกรณ์เป็นซ่อนชา จะทำให้คำสั่งการตรวจยาก เพราะผู้ตรวจต้องทราบว่าเป็นซ่อนชาคือ 5 mL และต้องมีความสามารถในการคำนวณเพื่อแปลงปริมาตรจากมิลลิลิตรเป็นซ่อนชา ระดับ HL จึงมีผลอย่างมากดังเห็นได้จากการที่ร้อยละ 31.00 และ 58.10 ของผู้ที่มี HL ไม่เพียงพอและเพียงพอสามารถตรวจยาได้อย่างถูกต้องตามลำดับ หากหน่วยปริมาตรเป็นซ่อนชา และอุปกรณ์เป็นกระบอกตรวจยา จะทำให้คำสั่งการตรวจยาเป็นเรื่องยากมาก (เช่น การตรวจ 0.6 หรือซ่อนชา เป็นตัน) เพราะผู้ตรวจต้องทราบว่าเป็นซ่อนชาคือ 5 mL และต้องมีความสามารถในการแปลงหน่วยซ่อนชาเป็นมิลลิลิตร จึงทำให้ผู้ที่มี HL ไม่เพียงพอและเพียงพอตรวจยาคคลเคลื่อนอย่างมากเหมือนกันทั้งสองกลุ่ม โดยมีอาสาสมัครเพียงร้อยละ 37.73 และ 44.00 เท่านั้นที่สามารถตรวจยาได้อย่างถูกต้องตามลำดับ

ความหนืด: การวิจัยนี้พบว่า ความหนืดไม่มีผลต่อความคลาดเคลื่อนในการตรวจยาด้วยซ่อนชาและกระบอกตรวจยาเมื่อควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ในการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาในต่างประเทศพบเช่นเดียวกันว่า ความหนืดของยามีผลน้อยต่อการตรวจยาด้วยกระบอกตรวจยา แต่การตรวจยาที่มีความหนืดน้อยด้วยถ้วยตรวจยา มีโอกาสได้ปริมาตรยาที่มากเกินไป เพราะแรงต้านการไหลที่น้อยทำให้ยาไหลลงถ้วยตรวจยาได้ง่าย (27) แต่ยังไม่มีการศึกษาในต่างประเทศถึงผลของความหนืดของยาต่อการตรวจยาด้วยซ่อนชาซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่นิยมใช้ในประเทศไทยมากกว่าในประเทศตะวันตก การศึกษาแบบสหสัมพันธ์ในประเทศไทยพบว่า ความหนืดปานกลางและมากมีความสัมพันธ์กับความคลาดเคลื่อนที่มากกว่า (odds ratio=1.40; 95% CI=1.06-1.84 และ 1.87; 95%CI=1.45-2.41 ตามลำดับ) (9) อย่างไรก็ตาม งานวิจัยดังกล่าวเป็นการวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ที่ไม่ได้สุ่มแยกตัวอย่าง (randomization) อาสาสมัครที่ตรวจยาในความหนืดที่ต่างกันนั้น จึงอาจไม่มีความเสมอเหมือนกัน งานวิจัยในอดีตจึงอาจมีอคติในผลการวิจัย อย่างไรก็ตามงานวิจัยครั้งนี้ศึกษาเฉพาะการตรวจในกรณีที่ยามีความหนืดมากและน้อย โดยไม่ได้ศึกษาความหนืดในระดับปานกลางเพื่อลดจำนวนกลุ่มที่ต้องทดสอบ จึงอาจทำให้มีผลต่อความคลาดเคลื่อนที่พบได้

ผลการวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนแบบสมบูรณ์และความคลาดเคลื่อนแบบคิดทิศทาง มักมีแนวโน้มไปในทางเดียวกัน แต่ควรใช้ความคลาดเคลื่อนแบบสมบูรณ์เพราะทำให้เห็นปัญหาของการตรวจยาผิดพลาดได้ดีกว่า เพราะในบางกรณี เช่น การตรวจยาในปริมาตร 5 และ 7.5 มิลลิลิตรที่พบว่า กระบอกตรวจยามีความคลาดเคลื่อนแบบสมบูรณ์ น้อยกว่าการใช้ซ่อนชาอย่างชัดเจน แต่อุปกรณ์ทั้งสองมีความคลาดเคลื่อนแบบคิดทิศทางไม่แตกต่างกัน

การศึกษานี้ใช้แบบวิจัยเชิงทดลองที่มีการสุ่มเงื่อนไขการตรวจยาให้กับอาสาสมัคร ทำให้เกิดความเสมอเหมือนของอาสาสมัครในแต่ละเงื่อนไข จึงได้ข้อสรุปที่มีความน่าเชื่อถือมากกว่าการศึกษาของไทยในอดีตที่เป็นการวิจัยเชิงสหสัมพันธ์เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความคลาดเคลื่อน การวิจัยนี้ยังครอบคลุมปัจจัยหลายตัว ทำให้เห็นภาพของปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน ทั้งยังศึกษาการตรวจด้วยซ่อนชาที่พบการศึกษาอย่างมากในการศึกษาในอดีต การศึกษานี้ใช้คำสั่งการใช้ยาที่เลียนแบบคำสั่งใช้ยาที่พบจริงในโรงพยาบาลของประเทศไทยทั้งในเรื่องปริมาตรที่ต้องตรวจ หน่วยที่ใช้ อุปกรณ์การตรวจ และความหนืดของยา ทั้งยังประเมิน HL ในอาสาสมัครโดยใช้แบบวัดที่พัฒนาและพิสูจน์ความตรงความเที่ยงในอาสาสมัครชาวไทย จึงให้ผลการวิจัยที่สอดคล้องกับการตรวจยาในบริบทของชาวไทยได้ดี

อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้มีข้อจำกัดหลายประการ ขนาดตัวอย่างถูกคำนวณสำหรับการเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนที่วัดในรูปของตัวแปรต่อเนื่อง จึงไม่เพียงพอในการเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนที่วัดในรูปของตัวแปรเชิงคุณภาพ (วัดว่าตรวจได้คลาดเคลื่อนหรือไม่) นอกจากนี้ การทดสอบการตรวจยาในการศึกษานี้ไม่ได้ทำในสภาวะที่เหมือนกับการตรวจยาที่บ้าน เพราะอาสาสมัครต้องตรวจยา 5 ครั้ง ปริมาตรละ 1 ครั้ง แม้ปริมาตรถูกเรียงลำดับแบบสุ่มเพื่อป้องกัน learning effect หรือการที่การตรวจครั้งหลังจะถูกต้องมากขึ้นจากการลองผิดลองถูกจากการตรวจครั้งก่อนหน้าก็ตาม แต่การตรวจยาอยู่ภายใต้การสังเกตของผู้วิจัย ซึ่งอาจทำให้อาสาสมัครตื่นเต้นหรือตั้งใจมากจนอาจทำให้ผลการตรวจไม่เหมือนในสภาพจริง

การศึกษานี้ให้อาสาสมัครตรวจยาตามคำสั่งที่ระบุโดยไม่ได้ให้คำแนะนำใด ๆ ซึ่งไม่เหมือนการจ่ายยาจริงที่เภสัชกรมีการให้คำแนะนำ ดังนั้น ผลการตรวจยาในการศึกษานี้จึงอาจเกิดความคลาดเคลื่อนมากกว่าที่พบ

ในทางปฏิบัติ การศึกษานี้ต้องการลดภาระของอาสาสมัคร ในการทดสอบ จึงจำกัดชนิดของปัจจัยต่าง ๆ เช่น ทดสอบ อุปกรณ์เพียง 2 ชนิดโดยไม่ได้ศึกษาเกี่ยวกับหลอดหยด ทั้ง ยังไม่ได้ศึกษาหน่วยช้อนโต๊ะ และไม่ได้เปรียบเทียบระหว่าง หน่วยมิลลิลิตรกับหน่วยช้อนช้อน ต่อดจนไม่ได้ศึกษาปัจจัยเรื่อง สีของยาน้ำ รูปแบบยาเตรียม (เช่น ยาน้ำใสหรือยาแขวน ตะกอน) แรงตึงผิว และความหนาแน่นของยา การศึกษานี้ ทำในจังหวัดภาคใต้แห่งหนึ่ง ผลการวิจัยจึงอาจจะไม่สามารถนำไปขยายผลได้ด้วยเชื่อมั่นในอาสาสมัครที่ ต่างออกไป การศึกษานี้ใช้อุปกรณ์ตวงยา คือ ช้อนชาและ กระบอกตวงยาที่ผ่านการตรวจสอบแล้วว่าปริมาตรที่ ถูกต้อง แต่ในความเป็นจริงการตวงยาของผู้ปกครอง อาจ เกิดความคลาดเคลื่อนมากกว่าที่พบในการวิจัยเพราะ ผู้ปกครองอาจใช้อุปกรณ์ในครัวเรือนตวงยา เช่น ใช้ช้อนชา หรือช้อนโต๊ะในครัวเรือน แม้ว่าผู้ปกครองจะได้รับอุปกรณ์ ตวงยามาตรฐานจากโรงพยาบาลไปก็ตาม

การศึกษานี้วางแผนการวิจัยให้มีการทดสอบใน บางเงื่อนไขที่พบได้น้อยในทางปฏิบัติ เช่น กรณีที่อุปกรณ์ ไม่สอดคล้องกับหน่วยในฉลากอย่างมาก อย่างเช่น หน่วย ปริมาตรเป็นช้อนชาแต่ใช้กระบอกตวงยาในการตวง หรือ การตวงยาที่ปริมาตรน้อย เช่น 0.6 ช้อนชา โดยใช้กระบอก ตวงขนาด 5 มิลลิลิตร ทั้งนี้เพื่อให้สามารถใช้แบบวิจัยชนิด factorial ได้ ซึ่งจะช่วยให้เห็นผลของปัจจัยต่าง ๆ ได้ชัดเจน

ข้อเสนอแนะ

การศึกษามีข้อเสนอแนะเชิงนโยบายว่า องค์การ ทางสาธารณสุขควรส่งเสริมให้มีการใช้หน่วยมิลลิลิตรบน ฉลากยาและมีการแจกกระบอกตวงยาเมื่อจ่ายยา ยกเว้นใน กรณีที่ไม่อาจทำได้ (เช่น ยาที่ต้องตวงในปริมาตรที่น้อย มาก) การใช้หน่วยช้อนชาบนฉลากยาและแจกช้อนชาเป็น อุปกรณ์ ควรทำเฉพาะเมื่อปริมาตรของยาที่ต้องตวง คือ ครึ่งหรือหนึ่งช้อนชาเท่านั้น สิ่งที่ต้องหลีกเลี่ยงในการจ่ายยา น้ำสำหรับเด็ก คือ การระบุหน่วยปริมาตรและการแจก อุปกรณ์ตวงยาที่ไม่สอดคล้องกัน การแจกอุปกรณ์ตวงยาที่ ความจุน้อยเกินไปทำให้ต้องตวงยามากกว่าหนึ่งครั้ง และ การระบุปริมาตรที่กำกวม เช่น ก่อนช้อนชา

ประเด็นที่ควรศึกษาในอนาคตคือ ยาน้ำสำหรับเด็กที่จำหน่ายในท้องตลาดที่ประชาชนเข้าถึงได้โดยไม่ต้อง อาศัยใบสั่งยา ต่อดจนผลิตภัณฑ์ที่จ่ายโดยโรงพยาบาล และร้านยาที่มีการระบุหน่วยปริมาตรบนฉลากที่สอดคล้องกับ อุปกรณ์การตวงยาที่แจกหรือไม่ บุคลากรทางการแพทย์มี

ความคิดเห็นอย่างไรกับการยกเลิกการใช้หน่วยช้อนชาและ ใช้หน่วยมิลลิลิตรแทน การจ่ายกระบอกตวงยาแทนช้อนชา เป็นต้นทุนให้กับโรงพยาบาลหรือองค์กรสาธารณสุขเพียงไร

สรุป

ความหนักไม่มีผลต่อความคลาดเคลื่อนในการตวง ยาด้วยช้อนชาและกระบอกตวงยา ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง อุปกรณ์ x หน่วย x HL และปฏิสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ x หน่วย x ปริมาตร มีผลต่อความคลาดเคลื่อนในการตวงยา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความไม่สอดคล้องของหน่วย ปริมาตรที่ระบุบนฉลากและอุปกรณ์ที่ใช้ตวงยาเพิ่มความ คลาดเคลื่อน การใช้หน่วยปริมาตรเป็นช้อนชาและอุปกรณ์ เป็นช้อนชา เหมาะกับการสั่งใช้ยาในปริมาตรครึ่งช้อนชา และ 1 ช้อนชาเท่านั้น ขณะที่การใช้หน่วยปริมาตรเป็น มิลลิลิตรและอุปกรณ์เป็นกระบอกตวงยาเหมาะกับการสั่งใช้ ยาในทุกปริมาตร การใช้หน่วยปริมาตรเป็นมิลลิลิตรและ อุปกรณ์เป็นกระบอกตวงยาทำให้เกิดความคลาดเคลื่อน น้อยกว่าการใช้หน่วยเป็นช้อนชาและอุปกรณ์เป็นช้อนชาใน ทุกปริมาตรของยาที่สั่งจ่าย ระดับ HL ไม่มีผลต่อความ คลาดเคลื่อนหากการตวงยาเป็นเรื่องง่ายมากดังเช่นกรณีที่ หน่วยปริมาตรเป็นมิลลิลิตร และอุปกรณ์เป็นกระบอกตวง ยา แต่ผู้ที่มี HL ที่สูงกว่าสามารถตวงยาถูกต้องมากกว่า หากการตวงยาเป็นเรื่องที่ยากขึ้น เช่น หากหน่วยปริมาตร เป็นช้อนชาหรือมิลลิลิตร และอุปกรณ์เป็นช้อนชา

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณอาสาสมัครทุกท่านที่ให้ความ ร่วมมือในการวิจัยเป็นอย่างดีจนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จได้

เอกสารอ้างอิง

1. Kaushal R, Goldmann DA, Keohane CA, Christino M, Honour M, Hale AS, et al. Adverse drug events in pediatric outpatients. *Ambul Pediatr* 2007; 7: 383-9.
2. Yin HS, Dreyer BP, van Schaick L, Foltin GL, Dinglas C, Mendelsohn AL. Randomized controlled trial of a pictogram-based intervention to reduce liquid medication dosing errors and improve adherence among caregivers of young children. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2008; 162: 814-22.

3. Yin HS, Dreyer BP, Ugboaja DC, et al. Unit of measurement used and parent medication dosing errors. *Pediatrics* 2014; 134: e354-61. doi: 10.1542/peds.2014-0395.
4. Yin HS, Mendelsohn AL, Wolf MS, et al. Parents' medication administration errors: role of dosing instruments and health literacy. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2010; 164: 181-6.
5. Frush KS, Luo X, Hutchinson P, Higgins JN. Evaluation of a method to reduce over-the-counter medication dosing error. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2004; 158: 620-4.
6. Simon HK, Weinkle DA. Over-the-counter medications. Do parents give what they intend to give? *Arch Pediatr Adolesc Med* 1997; 151: 654-6.
7. McPhillips HA, Stille CJ, Smith D, Hecht J, Pearson J, Stull J, et al. Potential medication dosing errors in outpatient pediatrics. *J Pediatr* 2005; 147: 761-7.
8. Tzimenatos L, Bond GR. Severe injury or death in young children from therapeutic errors: a summary of 238 cases from the American Association of Poison Control Centers. *Clin Toxicol* 2009; 47: 348-54.
9. Jittangwong J, Lerkiatbundit S, Kaewnopparat N. Measuring errors in pediatric liquid medication among caregivers: magnitudes and related factors. *Thai Journal of Pharmacy Practice* 2018; 10: 477-93.
10. Choosakul S. Dosing errors of pediatric liquid medications among parents at Huai Yot Hospital, Trang Province [minor thesis]. Songkhla: Prince of Songkla University; 2016.
11. Yin H, Parker R, Sanders L, Dreyer B, Mendelsohn A, Bailey S, et al. Liquid medication errors and dosing tools: A randomized controlled experiment. *Pediatrics*. 2016; 138: e20160357. doi: 10.1542/peds.2016-0357.
12. Yaffe SJ, Bierman CW, Cann HM, Cohen SN, Freeman J, Segal S, et al. American Academy of Pediatrics Committee on Drugs: Inaccuracies in administering liquid medication. *Pediatrics* 1975; 56 : 327-8.
13. Shah R, Blustein L, Kuffner E, Davis L. Communicating doses of pediatric liquid medicines to parents/caregivers: a comparison of written dosing directions on prescriptions with labels applied by dispensed pharmacy. *J Pediatr* 2014; 164: 596-601.
14. Wolf M, Davis T, Curtis L, Webb J, Bailey S, Shrank W, et al. Effect of standardized, patient-centered label instructions to improve comprehension of prescription drug use. *Medical care* 2011; 49: 96-100.
15. Yin HS, Dreyer BP, Foltin G, van Schaick L, Mendelsohn AL. Association of low caregiver health literacy with reported use of non-standardized dosing instruments and lack of knowledge of weight-based dosing. *Ambul Pediatr* 2007; 7:292-8
16. McMahon SR, Rimsza ME, Bay RC. Parents can dose liquid medication accurately. *Pediatrics* 1997; 100: 330-3.
17. US Department of Health and Human Services. Guidance for industry: dosage delivery devices for orally ingested OTC liquid drug products. Silver Spring, MD: Food and Drug Administration 2011.
18. Leyva M, Sharif I, Ozuah P. Health literacy among Spanish-speaking Latino parents with limited English proficiency. *Ambul Pediatr* 2005; 5: 56-9.
19. Mowry JB, Spyker DA, Brooks DE, Zimmerman A, Schauben JL. 2015 Annual report of the American Association of Poison Control Centers' National Poison Data System (NPDS): 33rd annual report. *Clin Toxicol* 2016; 54: 924-1109.
20. Yin HS, Parker RM, Sanders LM, Mendelsohn A, Dreyer BP, Bailey SC, et al. Pictograms, units and dosing tools, and parent medication errors: A randomized study. *Pediatrics*. 2017; 140: e20163237. doi: 10.1542/peds.2016-3237.
21. Yin HS, Wolf MS, Dreyer BP, Sanders LM, Parker RM. Evaluation of consistency in dosing directions

- and measuring devices for pediatric nonprescription liquid medications. *JAMA*. 2010; 304: 2595-602.
22. Williams TA, Wolf MS, Parker RM, Sanders LM, Bailey S, Mendelsohn AL, Dreyer BP, Velazquez JJ, Yin HS. Parent dosing tool use, beliefs, and access: A health literacy perspective. *J Pediatr* 2019; 215: 244-51.
23. Paul IM, Neville K, Galinkin JL, et al. Metric units and the preferred dosing of orally administered liquid medications. *Pediatrics*. 2015; 135: 784-87.
24. US Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration, Center for Drug Evaluation and Research. Guidance for industry safety considerations for container labels and carton labeling design to minimize medication errors [online]. 2013 [cited Dec 5, 2020]. Available from www.fda.gov/downloads/drugs/guidancecompliance/regulatoryinformation/guidances/ucm349009.pdf.
25. Yin HS, Forbis SG, Dreyer BP. Health literacy and pediatric health. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care* 2007; 37: 258-86.
26. Bradshaw M, Tomany-Korman S, Flores G. Language barriers to prescriptions for patients with limited English proficiency: a survey of pharmacies. *Pediatrics* 2007; 120: e225-35. doi: 10.1542/peds.2006-3151.
27. Padden JE, McConaha J, Cornish N, Bunk E, Hilton L, Modany A, Bucker I. Influence of viscosity and consumer use on accuracy of oral medication dosing devices *J Pharm Technol*. 2014; 30: 111-7.
28. Brown D, Ford JL, Nunn AJ, Rowe PH. An assessment of dose-uniformity of samples delivered from paediatric oral droppers. *J Clin Pharm Ther* 2004; 29: 521-9.
29. Engineering ToolBox. Dynamic viscosity of some common liquids [online]. 2008 [cited Aug 10, 2020] Available at: www.engineeringtoolbox.com/absolute-viscosity-liquids-d_1259.html.
30. Prajakrat N, Sirisaeng M. Volume, shape and dimensions of 5 ml plastic measuring spoons in Thai hospitals [undergraduate project]. Songkhla: Prince of Songkla University; 2015.
31. Industry Ministerial Declaration No. 2257 in 1997 on Industrial standard for plastic medicine measuring spoons. Royal Gazette No. 114, Part 66D (Aug 19, 1997).
32. Chanchuto P. Development of the Thai Health Literacy Assessment Using Word List with Extended Questions to Test Comprehension (THLA-W+): testing in Sadao Hospital [master thesis]. Songkhla: Prince of Songkla University; 2017.
33. Pornprasit T, Lerkiatbundit S. Psychometric testing of the THLA-W+ and health literacy among service recipients from outpatient departments of public hospitals in Nakhon Si Thammarat. *Thai Journal of Pharmacy Practice* 2021; 13: 559-77.
34. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods* 2007; 39: 175-91.
35. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2nd ed. Hillside, NJ: Lawrence Erlbaum; 1988.
36. Ma Y, Mazumdar M, Memtsoudis SG. Beyond repeated-measures analysis of variance: advanced statistical methods for the analysis of longitudinal data in anesthesia research. *Reg Anesth Pain Med* 2012; 37: 99-105.