การหาปริมาตรปัสสาวะที่น้อยที่สุดในการตรวจวิเคราะห์ทางเคมีและการตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ในผู้ป่วยเด็ก

สำอาง มูระคา* และ ธิดา โทรักษา

กลุ่มงานพยาธิวิทยาคลินิกและเทคนิคการแพทย์ สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี กรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะแบบมาตรฐานต้องใช้ตัวอย่างประมาณ 10 มิลลิลิตรแต่ในผู้ป่วยเด็กโดยเฉพาะเด็กแรกเกิดที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี ยากที่จะเก็บปัสสาวะให้ได้ 10 มิลลิลิตร การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาปริมาตรปัสสาวะขั้นต่ำที่สามารถใช้ในการตรวจวิเคราะห์ด้านเคมีและกล้องจุลทรรศน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเปรียบเทียบปัสสาวะที่ปริมาตรน้อยที่สุดกับที่ 10 มิลลิลิตร จากตัวอย่าง 50 ราย ผลการวิเคราะห์เคมีของปัสสาวะที่ปริมาตร 0.5, 1.0 และ 5.0 มิลลิลิตร พบมีความสัมพันธ์ที่ดีโดยมีระดับความสอดคล้องโดยรวมมากกว่าร้อยละ 80 ทั้ง 10 พารามิเตอร์ ความถ่วงจำเพาะ (specific gravity) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) ที่ดีมากคือ 0.907, 0.950 และ 0.979 ตามลำดับ ส่วนการเปรียบเทียบผลตะกอนภายใต้กล้องจุลทรรศน์ที่ปริมาตรปัสสาวะ 0.5 และ 1.0 มิลลิลิตร มีจำนวนแตกต่างจากที่ปริมาตร 10 มิลลิลิตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยเม็ดเลือดแดงและเม็ดเลือดขาวให้ค่าความสอดคล้องระดับน้อย (k = 0.042-0.056) ส่วนเซลล์คาสท์ (cellular cast) เซลล์เยื่อบุผิวชนิดสแควมัส (squamous epithelial cell) เมือก (mucous) เซลล์แบคทีเรีย ผลึก (crystal) ผลึกอสัณฐาณ (amorphous) และเซลล์ยีสต์ ให้ค่าความสอดคล้องในระดับพอใช้ถึงปานกลาง (k = 0.220-0.481) ส่วนที่ปริมาตรปัสสาวะ 5.0 มิลลิลิตร เปรียบเทียบกับที่ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ให้ค่าความสอดคล้องดีมาก (k = 0.858-1.000) จากผลการศึกษาพบว่าปริมาตรของปัสสาวะน้อยที่สุดที่สามารถตรวจวิเคราะห์ด้านเคมีคือ 0.5 มิลลิลิตร ส่วนการตรวจวิเคราะห์ด้านกล้องจุลทรรศน์คือ 5.0 มิลลิลิตร อย่างไรก็ตามเมื่อจำเป็นต้องใช้ปริมาตรปัสสาวะน้อยกว่า 5.0 มิลลิลิตร ควรระบุปริมาตรปัสสาวะที่ตรวจวิเคราะห์ไว้ด้วย

คำสำคัญ: การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ ปริมาตรปัสสาวะ ตะกอนปัสสาวะ

*ผู้นิพนธ์หลัก: sumang16@hotmail.com

วันที่ส่ง: 29 มิถุนายน 2568 **วันที่แก้ไข:** 29 พฤศจิกายน 2568 **วันที่ตอบรับ:** 1 ธันวาคม 2568

Journal of the Medical Technologist Association of Thailand
Volume 54 No. 2 August 2026
บทความวิจัย
Original Article

Optimizing Urine Volume for Chemical Analysis and Microscopic Examination in Pediatric Patients

Samang Muraka* and Tida Thoruksa

Clinical Pathology and Technology Department, Queen Sirikit National Institute of Child Health, Bangkok, Thailand

Abstract

The standard urine volume required for routine urinalysis is approximately 10 mL. However, in pediatric patients, especially neonates at the Queen Sirikit National Institute of Child Health, collecting this volume can be difficult. This study aimed to determine the minimum urine volume that allows reliable results for both chemical analysis and microscopic examination. Urine specimens from 50 pediatric patients were analyzed at volumes of 0.5, 1.0, and 5.0 mL and compared with the standard 10 mL. Chemical analysis of ten routine parameters showed overall agreement exceeding 80% across all reduced volumes. Specific gravity demonstrated strong correlations with the standard volume, with Pearson's correlation coefficients (R) of 0.907, 0.950, and 0.979 for 0.5, 1.0, and 5.0 mL, respectively. Microscopic examination revealed that samples of 0.5 mL and 1.0 mL showed significantly different counts of red blood cells and white blood cells compared with 10 mL ($p < 0.05$), with poor agreement (k = 0.042-0.056). Other sediment components—including cellular casts, squamous epithelial cells, mucus, bacteria, crystals, amorphous material, and yeast—demonstrated fair to moderate agreement (k = 0.220-0.481). In contrast, the 5.0 mL samples showed very good agreement with the standard 10 mL (k = 0.858-1.000). In conclusion, a urine volume as low as 0.5 mL is adequate for chemical urinalysis, while at least 5.0 mL is recommended for microscopic examination. When volumes below 5.0 mL have to be used, the tested volume should be clearly reported in laboratory results.

Keywords: Urine analysis, Urine volume, Urine sediment

*Corresponding author: sumang16@hotmail.com

Received date: June 29, 2025 **Revised date:** November 29, 2025 **Accepted date:** December 1, 2025

1. บทนำ

การตรวจปัสสาวะเป็นการตรวจประจำวัน (routine urinalysis) ซึ่งช่วยในการวินิจฉัยโรค บอกถึงความรุนแรงของโรค ช่วยในการรักษาและการติดตามการดำเนินของโรค โดยเฉพาะโรคระบบทางเดินปัสสาวะตั้งแต่ ไต กรวยไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะจนถึงท่อปัสสาวะ นอกจากนี้ยังมีความสำคัญสำหรับโรคอื่น ๆ เช่น โรคตับ โรคเบาหวาน ผลตรวจปัสสาวะที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพขึ้นกับการเก็บปัสสาวะที่ถูกวิธี การตรวจที่ถูกต้องและแม่นยำ ซึ่งจะทำให้แพทย์สามารถนำผลตรวจปัสสาวะไปใช้ช่วยในการวินิจฉัยและรักษาโรคได้อย่างถูกต้อง[1,2] แต่ในผู้ป่วยเด็กยากที่จะเก็บปัสสาวะให้ได้ปริมาตรมากถึง 5-10 มิลลิลิตร โดยเฉพาะในเด็กป่วยหรือเด็กแรกเกิด ทำให้เสียเวลาในการรอเก็บปัสสาวะนาน เกิดการวินิจฉัยล่าช้า จึงต้องมีการศึกษาเพื่อหาปริมาตรปัสสาวะที่น้อยกว่า 1 มิลลิลิตร ว่าสามารถตรวจวิเคราะห์ได้หรือไม่ ซึ่งการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะประกอบด้วย 1) การตรวจทางกายภาพ (physical analysis of urine) เพื่อตรวจดู สี กลิ่น ลักษณะที่เห็นด้วยตาเปล่า/ความขุ่นใส (appearance/clarity) ปริมาตร (volume) และความถ่วงจำเพาะ (specific gravity) 2) การตรวจทางเคมี (chemical analysis of urine) เป็นการตรวจสมบัติทางเคมีโดยใช้แถบทดสอบปัสสาวะ (urine strip) ซึ่งเป็นแถบสำหรับการตรวจวิเคราะห์เม็ดเลือดขาว (leukocyte esterase) ไนไตรท์ ความเป็นกรด-ด่าง (พีเอช) โปรตีน น้ำตาล (กลูโคส) คีโตน (ketone bodies) ยูโรบิลิโนเจน บิลิรูบิน และการตรวจเลือด (blood) ในปัสสาวะ โครงสร้างของแถบทดสอบ (test strips) ประกอบด้วยส่วน reagent paper ที่มี absorbent paper อยู่ด้านล่าง โดยมีชั้นตาข่ายไนลอน (nylon mesh) ช่วยป้องกันการปนเปื้อนและทำให้มีการกระจายตัวของปัสสาวะเป็นเนื้อเดียวกัน อีกทั้งเป็นตัวยึดและปกคลุมส่วนประกอบทั้งหมดของแถบทดสอบไว้กับส่วนฐานที่เรียกว่า carrier foil แถบตรวจน้ำตาล (กลูโคส) และเม็ดเลือดแดงมีส่วนประกอบของไอโอเดตเพื่อป้องกันการรบกวนจากกรดแอสคอบิก มีแถบ compensation area เพื่อชดเชยสีของปัสสาวะ[3] และอ่านผลจากแถบสีที่เกิดขึ้นโดยใช้เครื่องอ่านแถบปัสสาวะอัตโนมัติ เพื่อขจัดปัญหาการแปลผลที่ไม่ถูกต้องซึ่งอาจเกิดจากแสงสว่างในห้องปฏิบัติการไม่เหมาะสม ปัสสาวะสีเข้มมาก ความแตกต่างระหว่างบุคคลในการอ่านและแยกสีที่เกิดขึ้นบนแถบทดสอบ สีของปฏิกิริยาที่เปลี่ยนแปลงในเวลาที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการตรวจตัวอย่างจำนวนมากและความแตกต่างของเวลาในการเกิดปฏิกิริยาของแถบทดสอบแต่ละชนิด การใช้เครื่องอัตโนมัติช่วยในการอ่านผลทำให้ได้ผลรวดเร็วและถูกต้องแม่นยำ โดยเครื่องใช้หลักการ reflectance photometer มีแหล่งกำเนิดแสง (light diodes) ซึ่งมีความยาวคลื่นและเวลาที่ใช้วัดสัมพันธ์อย่างจำเพาะเจาะจงกับปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ทดสอบ (test area) โดยการวัดแต่ละพารามิเตอร์ใช้หัววัดแยกกัน ทำให้การอ่านและการแปลผลไม่เกี่ยวข้องกันโดยสิ้นเชิง โดยแหล่งกำเนิดแสงปล่อยแสงในมุมที่พอเหมาะกับผิวของพื้นที่ทดสอบที่แต่ละพารามิเตอร์ แสงที่ตกถึงบริเวณพื้นที่ทดสอบจะสะท้อนไปยัง photodiode detector ที่วางอยู่เหนือบริเวณพื้นที่ทดสอบ detector จะส่งสัญญาณแอนะล็อกซึ่งจะเปลี่ยนเป็นดิจิทัลโดย analog-to-digital converter ต่อจากนั้นคอมพิวเตอร์จะเปลี่ยนผลจาก digital value ไปเป็นค่าความเข้มข้นของผลการทดลอง (semi-quantitative result) ซึ่งสามารถพิมพ์ค่าออกมาหรือต่อเข้ากับระบบคอมพิวเตอร์ของห้องปฏิบัติการได้ สีของปัสสาวะซึ่งอาจรบกวนการวัดจะถูกตัดออกจากการคำนวณโดยการวัดแถบสุดท้ายของแถบทดสอบซึ่งเป็นแถบ blank ที่เรียกว่า “แถบ compensation”[4] ซึ่งจะทำให้ได้ค่าที่ถูกต้องที่สุด เครื่องที่ใช้ตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติต้องมีการควบคุมคุณภาพภายใน (internal quality control; IQC) ทุกวันก่อนทำการตรวจวิเคราะห์ โดยเป็นชุดน้ำยาสำหรับแถบทดสอบสารเคมีในปัสสาวะที่เตรียมจาก human urine ซึ่งสามารถควบคุมได้ 10 แถบทดสอบ และ 3) การตรวจตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์ (microscopic examination of urine sediment) ซึ่งเป็นการตรวจตะกอนชนิดต่าง ๆ ที่ออกมาจากส่วนต่าง ๆ ของทางเดินปัสสาวะ คือ ตั้งแต่ไต ส่วนโกลเมอรูลัส หลอดฝอยของไต (renal tubule) กรวยไต (pelvis) ท่อไต (ureter) กระเพาะปัสสาวะ (urinary bladder) และหลอดปัสสาวะ (urethra) ซึ่งส่วนประกอบของตะกอน ได้แก่ เซลล์ต่าง ๆ คาสท์ต่าง ๆ ผลึกอสัณฐาน (amorphous) และผลึก (crystal) เป็นต้น การวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์ปฏิบัติตาม CLSI GP16-A3[5] โดยปริมาตรปัสสาวะที่ใช้คือ 10 มิลลิลิตร นำไปปั่นตกตะกอนที่ความเร็ว 400g เป็นเวลา 5 นาทีแล้วใช้ suction pump ดูดส่วนใสด้านบนออกให้เหลือปริมาตรสุดท้าย 1 มิลลิลิตร เขย่าตะกอนปัสสาวะที่เหลือด้วยเครื่อง vortex ดูดสารละลายตะกอนปัสสาวะด้วย autopipette หยดใส่แผ่นพลาสติกสำหรับนับแยกตะกอนในปัสสาวะ (disposable slide for cell counting)[6] เพื่อช่วยเพิ่มความถูกต้องแม่นยำและเพิ่มความรวดเร็วในการทำงาน โดยแผ่นพลาสติกแบ่งเป็นช่อง (squares) 10 ช่องแยกจากกัน แต่ละช่องมีปริมาตร 7 ไมโครลิตร ช่วยให้สิ่งส่งตรวจไม่ล้นออกมานอกช่อง ลดการปนเปื้อนของสิ่งส่งตรวจ โดยภายในช่องจะมีตาราง (grid) ขนาด 5 × 2 มิลลิเมตร ความลึก 0.1 มิลลิเมตร ทำให้ปริมาตรของ grid เท่ากับ 1 ไมโครลิตร และใน grid จะมีช่องย่อย (square)

ขนาด 1 × 1 มิลลิเมตร ปริมาตร 0.1 ไมโครลิตร แล้วนำไปตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์

ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาปริมาตรปัสสาวะที่น้อยที่สุด ที่เหมาะสมสามารถใช้ตรวจและให้ผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้องได้ จึงได้แนวความคิดที่จะใช้ปัสสาวะที่สามารถเก็บได้ในปริมาตร 0.5 มิลลิลิตร ซึ่งเป็นปริมาตรที่สามารถใช้ตรวจทั้งด้านเคมีและกล้องจุลทรรศน์ได้พอดี สามารถให้ผลตรวจวิเคราะห์ที่ไม่แตกต่างเมื่อเปรียบเทียบกับผลตรวจปัสสาวะที่ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ซึ่งเป็นปริมาตรมาตรฐาน

2. วัสดุและวิธีการ

2.1 ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

การวิจัยนี้ผ่านการรับรองจาก คณะกรรมการวิจัยในมนุษย์ สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี เลขที่: REC.094/2565 เลขที่เอกสารรับรอง: REC.094/2565 (Exemption) รหัสโครงการ: 65-057 ระยะเวลาในการศึกษา 1 ปี ตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ. 2565 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2566 การศึกษาใช้ปัสสาวะที่เหลือจากการตรวจงานประจำทางห้องปฏิบัติการจุลทรรศนศาสตร์คลินิกสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี ปริมาตร 20 มิลลิลิตร ตรวจทางด้านเคมีโดยใช้แถบทดสอบปัสสาวะ อ่านผลด้วยเครื่องอ่าน และอ่านผลตะกอนด้วยกล้องจุลทรรศน์ ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคำนวณจากโปรแกรม n4Studies: for testing two independent means[7] โดยใช้ค่า mean และ SD จากการศึกษานำร่องขนาดตัวอย่างทดสอบที่ปริมาตรปัสสาวะต่างกัน (0.5, 1.0, 5.0 และ 10 มิลลิลิตร) จากตัวอย่าง 50 ราย ในการเปรียบเทียบปริมาตรปัสสาวะที่แตกต่างกันทั้งด้านเคมีและการตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์

2.2 วิธีการศึกษา

การศึกษานี้ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นปัสสาวะที่เหลือจากการตรวจงานประจำปริมาตร 20 มิลลิลิตร นำมาบรรจุใส่หลอดทดลองใหม่โดยใช้รหัสแทน จำนวน 50 ราย แล้วนำไปตรวจวิเคราะห์ทั้งทางเคมีและการตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์โดยนักเทคนิคการแพทย์ที่มีความเชี่ยวชาญ การตรวจวิเคราะห์ทางเคมีดำเนินการโดยเก็บตัวอย่างจากผู้ป่วย 50 ราย ปริมาตร 20 มิลลิลิตร แบ่งใส่หลอดทดลองก้นมนขนาด 1.6 x 10 เซนติเมตร จำนวน 4 หลอดตามปริมาตร 0.5, 1.0, 5.0 และ 10 มิลลิลิตร ตามลำดับ ตรวจสมบัติทางเคมีโดยใช้แถบทดสอบอ่านผลด้วยเครื่องอัตโนมัติ การตรวจวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์ทำโดยนำปัสสาวะทั้ง 4 หลอด ไปปั่นที่ 400g เป็นเวลา 5 นาที ด้วยเครื่องปั่นตกตะกอน ดูดสารละลายใสส่วนบน (supernatant fluid) ออกโดยใช้ section pump ให้เหลือปริมาตรสุดท้าย 1 มิลลิลิตร (สำหรับปัสสาวะปริมาตร 5 และ 10 มิลลิลิตร) แล้วนำทั้ง 4 หลอดผสมตะกอนให้เข้ากันโดยใช้เครื่องเขย่าให้ตะกอนหลุดออกจากก้นหลอดทดลอง ดูดตะกอนปัสสาวะแต่ละหลอดด้วย autopipette ใส่แผ่นพลาสติกสำหรับนับตะกอนปัสสาวะ ในปริมาตรที่เท่ากันคือ 10 ไมโครลิตร โดยระวังไม่ให้เกิดฟองอากาศ จากนั้นนำตะกอนปัสสาวะไปตรวจวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (light microscope) ที่กำลังขยาย 100 เท่า (objective lens 10X) เพื่อดูการกระจายตัวของตะกอนปัสสาวะแล้วจึงดูรายละเอียดชนิดของตะกอนปัสสาวะด้วยกำลังขยายกล้อง 400 เท่า (objective lens 40X) ใช้ผู้ปฏิบัติการที่มีความรู้ความชำนาญ 3 ท่าน ในการอ่านตะกอนปัสสาวะ นำผลจากการตรวจวิเคราะห์ เปรียบเทียบความสอดคล้องกับปริมาตรปัสสาวะที่ 10 มิลลิลิตร

การรายงานตะกอนปัสสาวะประกอบด้วย เซลล์เม็ดเลือดขาว เซลล์เม็ดเลือดแดง เยื่อบุผิว ได้แก่ เซลล์เยื่อบุท่อไต (renal epithelial cell) เซลล์เยื่อบุผิวชนิดทรานซิชัน (transitional epithelial cell) และเซลล์เยื่อบุผิวชนิดสแควมัส (squamous epithelial cell) ไขมันรูปวงรีในปัสสาวะ (oval fat bodies) ผลึก (crystal) ตัวอสุจิ (spermatozoa) และ Trichomonas spp. รายงานโดยนับเป็นช่วงจำนวน/HPF (high power field) หากไม่พบตะกอนปัสสาวะกลุ่มดังกล่าวรายงานเป็น “negative” (Table 1) สำหรับตะกอนปัสสาวะชนิดที่เป็นคาสท์ รายงานโดยบอกชนิดของคาสท์ และนับเป็นช่วงจำนวน/LPF (low power field) โดยระบุชนิดของคาสท์ต่าง ๆ เมื่อพบเซลล์ในแท่งคาสท์ ตั้งแต่ 3 เซลล์ขึ้นไป

Table 1 The criteria for reporting urine sediment results.

Report	Meaning
negative	No sediment found after examining the entire fast-read area
rare	Sediment found < 4 per cover slip
0-1	Average is between 0-1 per HPF (high power field)
1-2	Average is between 1-2 per HPF
2-3	Average is between 2-3 per HPF
3-5	Average is between 3-5 per HPF
5-10	Average is between 5-10 per HPF
10-20	Average is between 10-20 per HPF
20-30	Average is between 20-30 per HPF
30-50	Average is between 30-50 per HPF
50-100	Average is between 50-100 per HPF
>100	More than 100 per HPF

การรายงานเซลล์ยีสต์และแบคทีเรีย รายงานเป็น negative เมื่อไม่พบเซลล์ few เมื่อพบเซลล์เล็กน้อยกระจายประปราย ต้องเพ่งดูเพื่อตรวจหา รายงาน moderate เมื่อพบเซลล์ปานกลางกระจายทั่วไปทั้ง field แต่ยังเห็นช่องว่างระหว่างเซลล์ numerous เมื่อพบเซลล์มากจนแทบมองไม่เห็นช่องว่างระหว่างเซลล์

การรายงานเมือกอสันฐาน (amorphous thread) และเมือกเส้นใย (mucous thread) รายงานเป็นแบบระดับความมากน้อย negative ไม่พบตะกอน 1+ พบกระจายประปราย 2+ พบกระจายปานกลาง บางครั้งจับกลุ่มกันเล็ก ๆ 3+ พบกระจายมากขึ้น จับกลุ่มกันมากขึ้น 4+ พบหนาทึบบังตะกอนชนิดอื่น[8] เกณฑ์การประเมินปัสสาวะแต่ละปริมาตรข้อมูลการตรวจวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์ กำหนดค่าเป็นระดับคะแนนดังนี้

ระดับคะแนน 1 คือ การตรวจด้านกล้องจุลทรรศน์เป็นลบ (negative) ไม่พบหลังตรวจดูทั่วช่อง
ระดับคะแนน 2 คือ การตรวจด้านกล้องจุลทรรศน์พบตะกอนปัสสาวะ 0-1/HPF, few, 1+
ระดับคะแนน 3 คือ การตรวจด้านกล้องจุลทรรศน์พบตะกอนปัสสาวะ 1-2/HPF, moderate, 2+
ระดับคะแนน 4 คือ การตรวจด้านกล้องจุลทรรศน์พบตะกอนปัสสาวะ 2-3/HPF, numerous, 3+
ระดับคะแนน 5 คือ การตรวจด้านกล้องจุลทรรศน์ พบตะกอนปัสสาวะ 3-5/HPF, 4+
ระดับคะแนน 6 คือ การตรวจด้านกล้องจุลทรรศน์พบตะกอนปัสสาวะ 5-10/HPF
ระดับคะแนน 7 คือ การตรวจด้านกล้องจุลทรรศน์พบตะกอนปัสสาวะ 10-20/HPF
ระดับคะแนน 8 คือ การตรวจด้านกล้องจุลทรรศน์พบตะกอนปัสสาวะ 20-30/HPF
ระดับคะแนน 9 คือ การตรวจด้านกล้องจุลทรรศน์พบตะกอนปัสสาวะ 30-50/HPF
ระดับคะแนน 10 คือ การตรวจด้านกล้องจุลทรรศน์พบตะกอนปัสสาวะ 50-100/HPF
ระดับคะแนน 11 คือ การตรวจด้านกล้องจุลทรรศน์พบตะกอนปัสสาวะมากกว่า 100/HPF

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

เปรียบเทียบความสอดคล้องของการตรวจวิเคราะห์ทางเคมีในปัสสาวะ 10 พารามิเตอร์ และตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะ 9 พารามิเตอร์ ซึ่งการเปรียบเทียบวิธีวิเคราะห์ทั้ง 4 ปริมาตรใช้โปรแกรม Statistics Package for the Social Sciences (SPSS) v 27.0 และ Micros-soft®Excel 2016 การวิเคราะห์ทางเคมีใช้ตารางคำนวณอัตราความสอดคล้อง (concordance rate) และอัตราความสอดคล้องในการให้คะแนน ±1 (concordance rate ±1 grading) ส่วนการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้ทั้งตารางคำนวณและสถิติ Cohen's kappa coefficient โดยค่า Cohen's kappa coefficient คือ <0.00, 0.00-0.20, 0.21-0.40, 0.41-0.60, 0.61-0.80 และ 0.81-1.00 บ่งชี้ระดับความสอดคล้องของปริมาตรปัสสาวะที่แตกต่างกันว่า ไม่มีความสอดคล้อง มีความสอดคล้องน้อย มีความสอดคล้องพอใช้ มีความสอดคล้อง

ปานกลาง มีความสอดคล้องดีและมีความสอดคล้องดีมาก ตามลำดับ[9] เทียบกับปริมาตรปัสสาวะ 10 มิลลิลิตรซึ่งเป็นปริมาตรมาตรฐาน

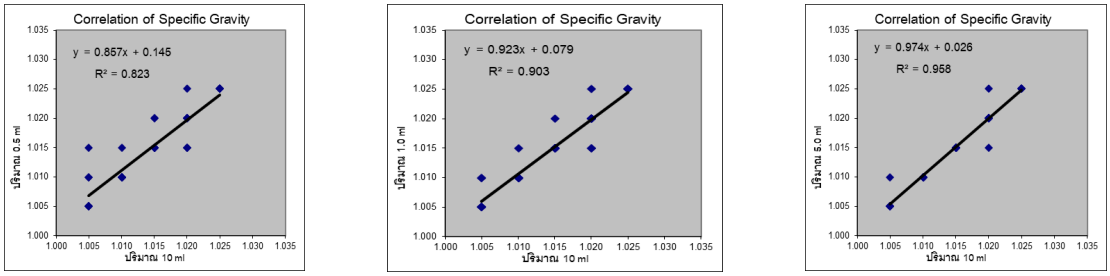
3. ผลการศึกษา

ผลการศึกษาการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะด้านเคมีและการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์ เมื่อใช้ตัวอย่างปัสสาวะที่ปริมาตร 0.5, 1.0 และ 5.0 มิลลิลิตร เปรียบเทียบกับที่ 10 มิลลิลิตร โดยการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะด้านเคมีใช้แถบทดสอบปัสสาวะและอ่านผลจากเครื่องอ่านแถบปัสสาวะอัตโนมัติ จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 50 ตัวอย่าง ทำการวิเคราะห์ทั้ง 10 พารามิเตอร์ ในการเปรียบเทียบปริมาตรปัสสาวะที่แตกต่างกัน ผลการตรวจวิเคราะห์ใช้การคำนวณอัตราความสอดคล้อง และอัตราความสอดคล้องในการให้คะแนน ±1 ดังแสดงใน Table 2 ผลการเปรียบเทียบพบว่าปริมาตรปัสสาวะที่ 0.5, 1.0 และ 5.0 มิลลิลิตร เทียบกับที่ 10 มิลลิลิตร พบค่า leucocyte esterase ร้อยละ 96.00 ให้ผลเดียวกัน (concordance rate) และร้อยละ 100.00 ให้ผลต่างกันไม่เกิน 1 ค่า (concordance rate ±1 grading) โปรตีน ร้อยละ 96.00-98.00 ให้ผลเดียวกัน และร้อยละ 100.00 ให้ผลต่างกันไม่เกิน 1 ค่า กลูโคส เม็ดเลือด คีโตน ยูโรบิลิรูบิน บิลิรูบิน และไนไตรท์ ร้อยละ 100.00 ให้ผลเดียวกัน และร้อยละ 100.00 ให้ผลต่างกันไม่เกิน 1 ค่า พีเอช ร้อยละ 88.00, 96.00 และ 90.00 ตามลำดับให้ผลเดียวกัน และร้อยละ 96.00, 98.00 และ 96.00 ตามลำดับให้ผลต่างกันไม่เกิน 1 ช่วง ความถ่วงจำเพาะ ร้อยละ 90.00, 86.00 และ 94.00 ตามลำดับให้ผลช่วงเดียวกัน และร้อยละ 100.00 ให้ผลต่างกันไม่เกิน 1 ค่า ดังแสดงใน Table 2 และโปรตีน กลูโคส คีโตน ยูโรบิลิรูบิน บิลิรูบิน ไนไตรท์ และเม็ดเลือด พบว่าให้ความไว ความจำเพาะ PPV และ NPV ร้อยละ 100 leucocyte esterase ที่ปริมาตร 0.5 และ 1.0 มิลลิลิตร ให้ความไว ความจำเพาะ PPV และ NPV ร้อยละ 100, 94.4, 97.0 และ 100 ตามลำดับ ที่ปริมาตร 5.0 มิลลิลิตร ให้ความไว ความจำเพาะ PPV และ NPV ร้อยละ 100 ดังแสดงใน Table 3 ส่วนความถ่วงจำเพาะ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation; R) 0.907, 0.950 และ 0.979 ตามลำดับ ดังแสดงใน Fig. 1

จากผลการทดสอบทางสถิติพบว่าปริมาตรปัสสาวะที่ 0.5, 1.0 และ 5.0 มิลลิลิตร เปรียบเทียบกับที่ 10 มิลลิลิตรให้ค่าความสอดคล้องที่ระดับดีมาก ให้ค่าความไว ความจำเพาะที่สูง (> ร้อยละ 80) ทั้ง 10 พารามิเตอร์ และความถ่วงจำเพาะพบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation; R) ที่ดีมากคือ 0.907, 0.950 และ 0.979 ตามลำดับ แสดงว่าให้ผลที่สอดคล้องกัน และสามารถใช้ทดแทนซึ่งกันและกันได้ จากค่าความสอดคล้องดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าปริมาตรปัสสาวะที่น้อยที่สุดคือ 0.5 มิลลิลิตร สามารถให้ผลการตรวจวิเคราะห์เคมีในปัสสาวะได้สอดคล้องกันเมื่อเทียบกับปริมาตรปัสสาวะ 10 มิลลิลิตร ที่เป็นปริมาตรมาตรฐานในการตรวจวิเคราะห์

Table 2 The table shows the comparison between urine volumes of 0.5, 1.0, 5.0 mL and 10 mL in urine chemical analysis.

Parameter	Urine volume 10 mL					
	Urine volume 0.5 mL		Urine volume 1.0 mL		Urine volume 5.0 mL	
	Concordance rate	Concordance rate within ± 1 grading	Concordance rate	Concordance rate within ± 1 grading	Concordance rate	Concordance rate within ± 1 grading
Specific gravity	90.00	100.00	86.00	100.00	94.00	100.00
pH	88.00	96.00	96.00	98.00	90.00	96.00
Leucocyte esterase	96.00	100.00	96.00	100.00	96.00	100.00
Protein	96.00	100.00	98.00	100.00	98.00	100.00
Glucose	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Ketone	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Urobilirubin	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Bilirubin	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Nitrite	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Blood	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00



Correlation = 0.907 Correlation = 0.950 Correlation = 0.979

Fig. 1 The graph shows the comparison of specific gravity in urine volumes of 0.5, 1.0 and 5.0 mL compared to 10 mL.

Table 3 The table shows sensitivity, specificity, positive predictive value (PPV), negative predictive value (NPV) and the comparison between urine volumes of 0.5, 1.0 and 5.0 mL with the volume of 10 mL in urine chemical analysis.

Parameter	Urine volume 10 mL											
	Sensitivity (%)			Specificity (%)			PPV (%)			NPV (%)		
urine volume (mL)	0.5	1.0	5.0	0.5	1.0	5.0	0.5	1.0	5.0	0.5	1.0	5.0
Leucocyte esterase	100	100	100	94.4	94.4	100	97.0	97.0	100	100	100	100
Protein	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Glucose	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Ketone	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Urobilirubin	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Bilirubin	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Nitrite	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Blood	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

ส่วนการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ได้มีการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะทั้งหมด ได้แก่ เซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว คาสท์ต่าง ๆ เซลล์เยื่อบุผิวชนิดสแควมัส เมือก แบคทีเรีย ผลึก ผลึกอสัณฐาน และเซลล์ยีสต์ จำนวน 9 พารามิเตอร์ โดยใช้ปริมาตรปัสสาวะที่แตกต่างกันที่ 0.5, 1.0 และ 5.0 มิลลิลิตร เปรียบเทียบกับที่ปริมาตร 10 มิลลิลิตร เมื่อดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ได้ค่าแต่ละช่วงจำนวน/LPF, HPF แล้วกำหนดคะแนนเป็นระดับคะแนน 1-11 ตามเกณฑ์การประเมินปัสสาวะแต่ละปริมาตรที่ได้ นำระดับคะแนนที่ได้วิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS ใช้สถิติ Cohen's kappa coefficient ดังแสดงใน Table 4 ผลและการคำนวณอัตราความสอดคล้อง และอัตราความสอดคล้องในการให้คะแนน ±1 ดังแสดงใน Table 5 และ 6

ผลตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะที่ปริมาตร 0.5, 1.0 และ 5.0 มิลลิลิตร เปรียบเทียบกับที่ 10 มิลลิลิตร พบเซลล์เม็ดเลือดแดงร้อยละ 14.00, 14.00 และ 97.00 ตามลำดับให้ผลในช่วงเดียวกัน และร้อยละ 46.00, 46.00 และ 100.00 ตามลำดับให้ผลต่างกันไม่เกิน 1 ช่วง โดยมีค่า Kappa = 0.042, 0.045 และ 0.970 ($p < 0.05$) ตามลำดับ เซลล์เม็ดเลือดขาว

พบว่าร้อยละ 16.00, 16.00 และ 91.00 ตามลำดับให้ผลในช่วงเดียวกัน และร้อยละ 61.00, 63.00 และ 100.00 ตามลำดับให้ผลต่างกันไม่เกิน 1 ช่วง โดยมีค่า Kappa = 0.056, 0.055 และ 0.903 ($p < 0.05$) ตามลำดับ คาสท์ต่าง ๆ พบร้อยละ 70.00, 70.00 และ 93.00 ตามลำดับให้ผลในช่วงเดียวกัน และร้อยละ 79.00, 79.00 และ 98.00 ตามลำดับให้ผลต่างกันไม่เกิน 1 ช่วง โดยมีค่า Kappa = 0.378, 0.394 และ 0.858 ($p < 0.05$) เซลล์เยื่อบุผิวชนิดสแควมัสพบร้อยละ 70.00, 76.00 และ 100.00 ตามลำดับให้ผลในช่วงเดียวกัน และร้อยละ 96.00, 98.00 และ 100.00 ตามลำดับให้ผลต่างกันไม่เกิน 1 ช่วง โดยมีค่า Kappa = 0.220, 0.401 และ 1.000 ($p < 0.05$) ตามลำดับ เมือกพบว่าร้อยละ 44.00, 44.00 และ 100.00 ตามลำดับให้ผลในช่วงเดียวกัน และร้อยละ 100.00 ให้ผลต่างกันไม่เกิน 1 ช่วง โดยมีค่า Kappa = 0.221, 0.221 และ 1.000 ($p < 0.05$) ตามลำดับ แบคทีเรียพบว่าร้อยละ 70.00, 70.00 และ 100.00 ตามลำดับให้ผลในช่วงเดียวกัน และร้อยละ 92.00, 92.00 และ 100.00 ตามลำดับให้ผลต่างกันไม่เกิน 1 ช่วง โดยมีค่า Kappa = 0.481, 0.481 และ 1.000 ($p < 0.05$) ตามลำดับ ผลึกพบว่าร้อยละ 66.00, 66.00 และ 98.00 ตามลำดับให้ผลในช่วงเดียวกัน และร้อยละ 66.00, 66.00 และ 100.00 ตามลำดับให้ผลต่างกันไม่เกิน 1 ช่วง โดยมีค่า Kappa = 0.387, 0.388 และ 0.963 ($p < 0.05$) ตามลำดับ ผลึกอสัณฐานพบว่าร้อยละ 66.00, 66.00 และ 100.00 ตามลำดับให้ผลในช่วงเดียวกัน และร้อยละ 74.00, 74.00 และ 100.00 ตามลำดับให้ผลต่างกันไม่เกิน 1 ช่วง โดยมีค่า Kappa = 0.392, 0.392 และ 1.000 ($p < 0.05$) ตามลำดับ ยีสต์พบว่าร้อยละ 68.00, 68.00 และ 100.00 ตามลำดับให้ผลในช่วงเดียวกัน และร้อยละ 92.00, 92.00 และ 100.00 ตามลำดับให้ผลต่างกันไม่เกิน 1 ช่วง โดยมีค่า Kappa = 0.400, 0.400 และ 1.000 ($p < 0.05$) ตามลำดับ

Table 4 The table shows the comparison of urine sediment at volumes of 0.5, 1.0 and 5.0 mL with the volume of 10 mL.

Urine volume	0.5 mL vs 10 mL		1.0 mL vs 10 mL		5.0 mL vs 10 mL	
Parameter	Kappa	*p*-value	Kappa	*p*-value	Kappa	*p*-value
RBC	0.042	0.048	0.045	0.046	0.970	<0.001
WBC	0.056	0.046	0.055	0.050	0.903	<0.001
Cellular cast	0.378	<0.001	0.394	<0.001	0.858	<0.001
Squamous epithelial cell	0.220	<0.001	0.401	<0.001	1.000	<0.001
Mucous	0.221	<0.001	0.221	<0.001	1.000	<0.001
Bacteria	0.481	<0.001	0.481	<0.001	1.000	<0.001
Crystal	0.387	<0.001	0.388	<0.001	0.963	<0.001
Amorphous	0.392	<0.001	0.392	<0.001	1.000	<0.001
Yeast	0.400	<0.001	0.400	<0.001	1.000	<0.001

Table 5 The table shows the comparison of urine sediment between the urine volumes of 0.5, 1.0 and 5.0 mL with the urine volume of 10 mL.

Crosstab RBC 0.5ml

RBC 10.0ml	neg	0-1	1-2	2-3	3-5	5-10	10-20	20-30	30-50	50-100	>100	Total
neg	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
0-1	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
1-2	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36
2-3	0	17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	18
3-5	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	15
5-10	0	3	3	6	0	0	0	0	0	0	0	12
10-20	0	0	3	9	0	3	0	0	0	0	0	15
20-30	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3
30-50	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0	6
50-100	0	0	0	0	0	6	0	9	0	0	0	15
>100	0	0	0	0	0	0	0	3	0	6	0	9
Total	9	68	22	15	0	12	4	14	0	6	0	150

concordance rate: 14
Concordance rate within ± 1 grading: 46

Crosstab RBC 1.0 ml

RBC 10.0ml	neg	0-1	1-2	2-3	3-5	5-10	10-20	20-30	30-50	50-100	>100	Total
neg	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
0-1	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
1-2	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36
2-3	0	17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	18
3-5	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	15
5-10	0	1	2	9	0	0	0	0	0	0	0	12
10-20	0	0	0	7	5	3	0	0	0	0	0	15
20-30	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3
30-50	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0	6
50-100	0	0	0	0	0	3	3	9	0	0	0	15
>100	0	0	0	0	0	0	0	3	0	6	0	9
Total	9	66	18	16	5	9	7	14	0	6	0	150

concordance rate: 14
Concordance rate within ± 1 grading: 46

Crosstab RBC 5.0 ml

RBC 10.0ml	neg	0-1	1-2	2-3	3-5	5-10	10-20	20-30	30-50	50-100	>100	Total
neg	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
0-1	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
1-2	0	2	34	0	0	0	0	0	0	0	0	36
2-3	0	0	1	17	0	0	0	0	0	0	0	18
3-5	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	15
5-10	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	12
10-20	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	15
20-30	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	3
30-50	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	6
50-100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	15
>100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9
Total	9	14	35	17	15	12	16	2	6	15	9	150

concordance rate: 97
te within ± 1 grading: 100

Crosstab WBC 0.5ml

WBC 10.0ml	neg	0-1	1-2	2-3	3-5	5-10	10-20	20-30	30-50	50-100	>100	Total
neg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0-1	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
1-2	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	20
2-3	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	7
3-5	0	0	10	9	0	0	0	0	0	0	0	19
5-10	0	0	0	9	12	0	0	0	0	0	0	21
10-20	0	0	0		3	18	0	0	0	0	0	21
20-30	0	0	0	0	0	9	3	0	0	0	0	12
30-50	0	0	0	0	0	3	9	0	0	0	0	12
50-100	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	15
>100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	9
Total	0	24	27	18	15	30	12	15	0	9	0	150

concordance rate: 16
Concordance rate within ± 1 grading: 61

Crosstab WBC 1.0 ml

WBC 10.0ml	neg	0-1	1-2	2-3	3-5	5-10	10-20	20-30	30-50	50-100	>100	Total
neg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0-1	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
1-2	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	20
2-3	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	7
3-5	0	0	10	9	0	0	0	0	0	0	0	19
5-10	0	0	0	7	14	0	0	0	0	0	0	21
10-20	0	0	0	0	3	18	0	0	0	0	0	21
20-30	0	0	0	0	0	9	3	0	0	0	0	12
30-50	0	0	0	0	0	3	9	0	0	0	0	12
50-100	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	15
>100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	9
Total	0	24	27	16	17	30	12	15	0	9	0	150

concordance rate: 16
ate within ± 1 grading: 63

Crosstab WBC 5.0 ml

WBC 10.0ml	neg	0-1	1-2	2-3	3-5	5-10	10-20	20-30	30-50	50-100	>100	Total
neg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0-1	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
1-2	0	7	13	0	0	0	0	0	0	0	0	20
2-3	0	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	7
3-5	0	0	0	1	18	0	0	0	0	0	0	19
5-10	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	21
10-20	0	0	0	0	0	3	18	0	0	0	0	21
20-30	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	12
30-50	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	12
50-100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	15
>100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9
Total	0	21	15	6	18	24	18	12	12	15	9	150

concordance rate: 91
te within ± 1 grading: 100

Crosstab squamous epithelial cell 0.5ml

squamous epithelial cell 10.0ml	neg	0-1	1-2	2-3	3-5	5-10	10-20	20-30	30-50	50-100	>100	Total
neg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0-1	0	102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102
1-2	0	27	3	0	0	0	0	0	0	0	0	30
2-3	0	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	9
3-5	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
5-10	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	6
10-20	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
20-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30-50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50-100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	132	12	0	6	0	0	0	0	0	0	150

concordance rate: 70
Concordance rate within ± 1 grading: 96

Crosstab squamous epithelial cell 1.0ml

squamous epithelial cell 10.0ml	neg	0-1	1-2	2-3	3-5	5-10	10-20	20-30	30-50	50-100	>100	Total
neg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0-1	0	102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102
1-2	0	24	6	0	0	0	0	0	0	0	0	30
2-3	0	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	9
3-5	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3
5-10	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	6
10-20	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
20-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30-50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50-100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	129	9	3	9	0	0	0	0	0	0	150

concordance rate: 76
Concordance rate within ± 1 grading: 98

Crosstab squamous epithelial cell 5.0 ml

squamous epithelial cell 10.0ml	neg	0-1	1-2	2-3	3-5	5-10	10-20	20-30	30-50	50-100	>100	Total
neg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0-1	0	102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102
1-2	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	30
2-3	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	9
3-5	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3
5-10	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6
10-20	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
20-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30-50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50-100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	102	30	9	3	6	0	0	0	0	0	150

concordance rate: 100
Concordance rate within ± 1 grading: 100

Crosstab cast 0.5ml

cast 10.0ml	neg	0-1	1-2	2-3	3-5	5-10	10-20	20-30	30-50	50-100	>100	Total
neg	102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102
0-1	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
1-2	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
2-3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
3-5	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
5-10	0	0	9	3	0	0	0	0	0	0	0	12
10-20	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
20-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30-50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50-100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	111	24	9	6	0	0	0	0	0	0	0	150

concordance rate: 70
Concordance rate within ± 1 grading: 79

Crosstab cast 1.0 ml

cast 10.0ml	neg	0-1	1-2	2-3	3-5	5-10	10-20	20-30	30-50	50-100	>100	Total
neg	102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102
0-1	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
1-2	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
2-3	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
3-5	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
5-10	0	0	9	3	0	0	0	0	0	0	0	12
10-20	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
20-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30-50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50-100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	108	27	9	6	0	0	0	0	0	0	0	150

concordance rate: 70
Concordance rate within ± 1 grading: 79

Crosstab cast 5.0 ml

cast 10.0ml	neg	0-1	1-2	2-3	3-5	5-10	10-20	20-30	30-50	50-100	>100	Total
neg	102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102
0-1	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
1-2	0	3	7	0	0	0	0	0	0	0	0	10
2-3	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	6
3-5	0	0	3	0	6	0	0	0	0	0	0	9
5-10	0	0	0	0	2	10	0	0	0	0	0	12
10-20	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3
20-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30-50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50-100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	102	11	10	6	8	13	0	0	0	0	0	150

concordance rate: 93
Concordance rate within ± 1 grading: 98

Crosstab crystal 0.5ml

crystal 10.0ml	neg	0-1	1-2	2-3	3-5	5-10	10-20	20-30	30-50	50-100	>100	Total
neg	99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99
0-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-3	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
3-5	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
5-10	0	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	9
10-20	0	0	3	6	6	0	0	0	0	0	0	15
20-30	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6
30-50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50-100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	99	24	9	6	6	6	0	0	0	0	0	150

concordance rate: 66
Concordance rate within ± 1 grading: 66

Crosstab crystal 1.0 ml

crystal 10.0ml	neg	0-1	1-2	2-3	3-5	5-10	10-20	20-30	30-50	50-100	>100	Total
neg	99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99
0-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-3	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
3-5	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
5-10	0	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	9
10-20	0	0	3	6	6	0	0	0	0	0	0	15
20-30	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6
30-50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50-100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	99	24	9	6	6	6	0	0	0	0	0	150

concordance rate: 66
Concordance rate within ± 1 grading: 66

Crosstab crystal 5.0 ml

crystal 10.0ml	neg	0-1	1-2	2-3	3-5	5-10	10-20	20-30	30-50	50-100	>100	Total
neg	99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99
0-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-3	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	6
3-5	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	15
5-10	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	9
10-20	0	0	0	0	0	3	12	0	0	0	0	15
20-30	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6
30-50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50-100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	99	0	0	6	15	12	12	6	0	0	0	150

concordance rate: 98
Concordance rate within ± 1 grading: 100

Table 6 The table shows the comparison of urine sediment between the urine volumes of 0.5, 1.0 and 5.0 mL with the urine volume of 10 mL.

		Mucous0.5ml					Total
		neg	Trace	1+	2+	3+	4+	
Mucous 10 ml	neg	54	0	0	0	0	0	54
	trace	12	0	0	0	0	0	12
	1+	0	39	12	0	0	0	51
	2+	0	0	33	0	0	0	33
	3+	0	0	0	0	0	0	0
	4+	0	0	0	0	0	0	0
Total		66	39	45	0	0	0	150
concordance rate:			44					
Concordance rate within ± 1 grading			100					

		Mucous 1.0 ml					Total
		neg	Trace	1+	2+	3+	4+	
Mucous 10 ml	neg	54	0	0	0	0	0	54
	trac	12	0	0	0	0	0	12
	1+	0	39	12	0	0	0	51
	2+	0	0	33	0	0	0	33
	3+	0	0	0	0	0	0	0
	4+	0	0	0	0	0	0	0
Total		66	39	45	0	0	0	150
concordance rate:			44					
Concordance rate within ± 1 grading			100					

		Mucous 5.0 ml					Total
		neg	Trace	1+	2+	3+	4+	
Mucous 10 ml	neg	54	0	0	0	0	0	54
	trace	0	12	0	0	0	0	12
	1+	0	0	51	0	0	0	51
	2+	0	0	0	33	0	0	33
	3+	0	0	0	0	0	0	0
	4+	0	0	0	0	0	0	0
Total		54	12	51	33	0	0	150
concordance rate:			100					
Concordance rate within ± 1 grading			100					

		Amorphus 0.5ml					Total
		neg	Trace	1+	2+	3+	4+	
Amorphus 10 ml	neg	99	0	0	0	0	0	99
	trace	0	0	0	0	0	0	0
	1+	0	6	0	0	0	0	6
	2+	0	15	6	0	0	0	21
	3+	0	9	12	0	0	0	21
	4+	0	0	3	0	0	0	3
Total		99	30	21	0	0	0	150
concordance rate:			66					
Concordance rate within ± 1 grading			74					

		Amorphus 1.0 ml					Total
		neg	Trace	1+	2+	3+	4+	
Amorphus 10 ml	neg	99	0	0	0	0	0	99
	trac	0	0	0	0	0	0	0
	1+	0	6	0	0	0	0	6
	2+	0	15	6	0	0	0	21
	3+	0	9	12	0	0	0	21
	4+	0	0	3	0	0	0	3
Total		99	30	21	0	0	0	150
concordance rate:			66					
Concordance rate within ± 1 grading			74					

		Amorphus 5.0 ml					Total
		neg	Trace	1+	2+	3+	4+	
Amorphus 10 ml	neg	99	0	0	0	0	0	99
	trac	0	0	0	0	0	0	0
	1+	0	0	6	0	0	0	6
	2+	0	0	0	21	0	0	21
	3+	0	0	0	0	21	0	21
	4+	0	0	0	0	0	3	3
Total		99	0	6	21	21	3	150
concordance rate:			100					
Concordance rate within ± 1 grading			100					

		Bacteria 0.5ml				Total
		neg	few	mod	num	
Bacteria 10ml	neg	93	0	0	0	93
	few	0	0	0	0	0
	mod	3	33	12	0	48
	num	0	9	0	0	9
Total		96	42	12	0	150
concordance rate:				70		
Concordance rate within ± 1 grading				92		

		Bacteria 1.0 ml				Total
		neg	few	mod	num	
Bacteria 10ml	neg	93	0	0	0	93
	few	0	0	0	0	0
	mod	3	33	12	0	48
	num	0	9	0	0	9
Total		96	42	12	0	150
concordance rate:				70		
Concordance rate within ± 1 grading				92		

		Bacteria 5.0 ml				Total
		neg	few	mod	num	
Bacteria 10ml	neg	93	0	0	0	93
	few	0	48	0	0	48
	mod	0	0	0	0	0
	num	0	0	0	9	9
Total		93	48	0	9	150
concordance rate:				100		
Concordance rate within ± 1 grading				100		

		yeast cell 0.5 ml				Total
		neg	few	mod	num	
yeast cell 10ml	neg	102	0	0	0	102
	few	0	0	0	0	0
	mod	0	33	0	0	33
	num	0	12	3	0	15
Total		102	45	3	0	150
concordance rate:				68		
Concordance rate within				92		

		yeast cell 1.0 ml				Total
		neg	few	mod	num	
yeast cell 10ml	neg	102	0	0	0	102
	few	0	0	0	0	0
	mod	0	33	0	0	33
	num	0	12	3	0	15
Total		102	45	3	0	150
concordance rate:				68		
Concordance rate				92		

		yeast cell 5.0 ml				Total
		neg	few	mod	num	
yeast cell 10ml	neg	102	0	0	0	102
	few	0	0	0	0	0
	mod	0	0	33	0	33
	num	0	0	0	15	15
Total		102	0	33	15	150
concordance rate:				100		
Concordance rate				100		

จากผลการเปรียบเทียบตะกอนปัสสาวะที่ปริมาตร 0.5, 1.0 และ 5.0 มิลลิลิตร กับที่ 10 มิลลิลิตร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ Kappa และการเปรียบเทียบค่าอัตราความสอดคล้องสำหรับปริมาตรปัสสาวะ 0.5 และ 1.0 มิลลิลิตร เปรียบเทียบกับปริมาตร 10 มิลลิลิตร เม็ดเลือดแดงและเม็ดเลือดขาวให้ค่าความสอดคล้องในระดับเล็กน้อย (k = 0.042-0.056) โดยมีค่าอัตราความสอดคล้องอยู่ที่ร้อยละ 14.00-16.00 ส่วนตะกอนอื่น ๆ ได้แก่ คาสท์ต่าง ๆ เซลล์เยื่อบุผิวชนิดสแควมัส เมือก แบคทีเรีย ผลึก ผลึกอสัณฐาน และยีสต์ ให้ค่าความสอดคล้องในระดับพอใช้ถึงปานกลาง (k = 0.220-0.481) มีค่าอัตราความสอดคล้องอยู่ที่ร้อยละ 44-70 เมื่อเปรียบเทียบที่ปริมาตรปัสสาวะ 5.0 มิลลิลิตร กับ 10 มิลลิลิตร พบว่าตะกอนทั้ง 9 พารามิเตอร์ ให้ค่าความสอดคล้องดีมาก (k = 0.858-1.000) มีค่าอัตราความสอดคล้องอยู่ที่ร้อยละ 91.00-100.00 แสดงให้เห็นว่าที่ปริมาตรปัสสาวะน้อยความเข้มข้นน้อยจะพบปริมาณตะกอนในปัสสาวะน้อยตามไปด้วย จากตาราง crosstab พบว่าช่วงจำนวน/HPF และ LPF ที่ปริมาตรปัสสาวะ 0.5 และ 1.0 มิลลิลิตร มีความแตกต่างของจำนวนตะกอนในแต่ละช่วงจำนวนต่อปริมาตรปัสสาวะที่ 5.0 และ 10 มิลลิลิตร ซึ่งแต่ละพารามิเตอร์ที่มีการรายงานเป็นช่วงจำนวนนั้นมีความแตกต่างเฉลี่ย 2 ช่วงจำนวน/HPF เซลล์เยื่อบุผิวชนิดสแควมัสมีความแตกต่างเฉลี่ย 1 ช่วงจำนวน/HPF ส่วนเมือก แบคทีเรีย ผลึกอสัณฐาน และเซลล์ยีสต์ มีความแตกต่างเฉลี่ย 1 ช่วงจำนวน/HPF

4. วิจารณ์

จากการศึกษาเปรียบเทียบการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะที่ปริมาตร 0.5, 1.0 และ 5.0 มิลลิลิตรเปรียบเทียบกับที่ปริมาตร 10 มิลลิลิตร พบว่าที่ 0.5 มิลลิลิตร ซึ่งเป็นปริมาตรน้อยที่สุดที่สามารถใช้ตรวจวิเคราะห์ให้ผลการตรวจที่ไม่แตกต่างในการตรวจวิเคราะห์ด้านเคมี จากผลการทดสอบทางสถิติพบว่าปัสสาวะทั้ง 3 ปริมาตรให้ค่าความสอดคล้องดีมาก ทั้งค่าความไว ความจำเพาะ และ agreement within one grade อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ (> ร้อยละ 80) ตามข้อกำหนดของ CLSI Guideline[5] จากค่าความสอดคล้องดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าปริมาตรปัสสาวะที่น้อยที่สุดคือ 0.5 มิลลิลิตร สามารถให้ผลการตรวจวิเคราะห์เคมีในปัสสาวะได้สอดคล้องกันเมื่อเทียบกับปริมาตรปัสสาวะ 10 มิลลิลิตร ที่เป็นปริมาตรมาตรฐานในการตรวจวิเคราะห์

จากการศึกษาของ Tantisaranon P. และคณะ[11] พบว่าการวิเคราะห์ทางกายภาพและทางเคมีในปัสสาวะทั้ง 10 พารามิเตอร์มีความสัมพันธ์ที่ดีทั้ง 3 เครื่อง มีค่าความสอดคล้องโดยรวมมากกว่าร้อยละ 80 สอดคล้องกับการศึกษาครั้งนี้ที่พบว่าปริมาตรปัสสาวะทั้ง 3 ปริมาตร (0.5, 1.0 และ 5.0 มิลลิลิตร) เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาตรปัสสาวะ 10 มิลลิลิตรให้ค่าความสอดคล้องดีมาก ทั้งค่าความไว ความจำเพาะ และ agreement within 1 grade อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ (> ร้อยละ 80)

การตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์ ผลตะกอนปัสสาวะที่พบมีความแตกต่างกัน ได้แก่ เซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว คาสท์ต่าง ๆ เซลล์เยื่อบุผิวชนิดสแควมัส เมือก แบคทีเรีย ผลึก ผลึกอสัณฐาน และเซลล์ยีสต์ จากผลการทดสอบทางสถิติพบว่าตะกอนปัสสาวะที่ปริมาตร 0.5 และ 1.0 มิลลิลิตรให้ค่าความสอดคล้องในระดับน้อยถึงระดับปานกลาง (k = 0.042-0.481) โดยปริมาตรปัสสาวะที่ 0.5 และ 1.0 มิลลิลิตรมีปริมาณตะกอนน้อยกว่าที่พบจากปริมาตรปัสสาวะที่ 5.0 และ 10 มิลลิลิตร บ่งบอกว่าปัสสาวะที่มีปริมาตรน้อย ๆ ความเข้มข้นน้อย ๆ จะพบตะกอนน้อยเพราะจำนวนตะกอนที่ได้มากน้อยขึ้นกับปริมาตรปัสสาวะนั่นเอง และพบความแตกต่างของจำนวนตะกอนในแต่ละช่วง โดยในการตรวจวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์จำนวนตะกอนปัสสาวะที่พบที่ปริมาตร 0.5 และ 1.0 มิลลิลิตรแตกต่างจากที่พบในปริมาตรปัสสาวะที่ 5.0 และ 10 มิลลิลิตรอย่างชัดเจน ซึ่งความแตกต่างอยู่ในระดับช่วงจำนวน/HPF และ LPF แต่ละชนิดของตะกอนปัสสาวะที่เฉลี่ยออกมานั้นเป็นการดูผ่านกล้องจุลทรรศน์ด้วยตาซึ่งอาจมีความแตกต่างกันได้ในแต่ละบุคคล โดยจำนวนตะกอนปัสสาวะที่พบค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอยู่ประมาณ 2 ช่วงจำนวน/LPF, HPF ยกเว้นเซลล์เยื่อบุผิว เมือก แบคทีเรีย และเซลล์ยีสต์ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน 1 ช่วงจำนวน/HPF จากความแตกต่างของจำนวนเซลล์ที่พบภายใต้กล้องจุลทรรศน์ทำให้ต้องพิจารณาด้านโรคของผู้ป่วยควบคู่ไปด้วยเพราะตะกอนปัสสาวะมีความสำคัญต่อการช่วยวินิจฉัยโรค (diagnosis) บอกความรุนแรงของโรค (activity) ช่วยในการรักษา (therapy) ช่วยติดตามความก้าวหน้าของโรคว่าดีขึ้นหรือเลวลง (progress) ดังนั้นจำนวนตะกอนปัสสาวะที่พบมากกว่าค่าปกติของตะกอนปัสสาวะนั้นจึงแสดงถึงความผิดปกติของทางเดินปัสสาวะ โดยเซลล์เม็ดเลือดแดง และเซลล์เม็ดเลือดขาว พบมีค่าปกติ 0-5/HPF ในปัสสาวะปั่น 10 มิลลิลิตร ที่ปั่นด้วยความเร็ว 400g นาน 5 นาที และพบ 0-1/HPF ในกรณีปัสสาวะที่ไม่ปั่น ส่วนคาสท์มีค่าปกติ 0-1/HPF เซลล์เยื่อบุผิวมีค่าปกติ 0-5/HPF เมือกมีค่า

ปกติ negative แบคทีเรียมีค่าปกติ negative ผลึกมีค่าปกติ negative ผลึกอสัณฐานมีค่าปกติ negative และเซลล์ยีสต์ มีค่าปกติ negative[8]

ปัจจุบันได้มีการนำเครื่องตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะอัตโนมัติมาใช้เพื่อช่วยลดความแตกต่างของการดูกล้องจุลทรรศน์ในแต่ละบุคคล (bias) ซึ่งเป็นการรายงานผลในหน่วยของจำนวนตะกอนปัสสาวะต่อไมโครลิตร โดยเครื่องใช้ปริมาตรปัสสาวะขั้นต่ำในโหมด stat analysis ที่ 0.6 มิลลิลิตร แต่จากการปฏิบัติจริงต้องใช้ปัสสาวะมากกว่าปริมาตรที่กำหนด เครื่องจึงจะสามารถตรวจวิเคราะห์ได้ ดังนั้นในกรณีการตรวจปัสสาวะเด็กแรกเกิดที่มีอายุตั้งแต่ 0 ปีหรือเด็กป่วยหนักซึ่งจะเก็บปัสสาวะได้น้อยถึงน้อยมากและเป็นปัสสาวะที่มีความข้น ทำให้ต้องมีการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยวิธีแบบดั้งเดิม (manual method) ซึ่งต้องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ และในกรณีที่ปัสสาวะข้นมาก หากนำไปปั่นเตรียมตะกอนปัสสาวะเพื่อทำให้เข้มข้นมากขึ้นจะทำให้ไม่สามารถรายงานผลได้เนื่องจากตะกอนหนาแน่น ดังนั้นการรายงานผลการตรวจตะกอนปัสสาวะจากปัสสาวะที่ไม่ปั่นให้ระบุว่าเป็นปัสสาวะที่ไม่ปั่น (un-centrifuged หรือ non-centrifuged)[8] และในกรณีปริมาตรปัสสาวะที่น้อย ๆ 0.5 และ 1.0 มิลลิลิตร ปริมาณของตะกอนปัสสาวะก็น้อยตาม เมื่อนำไปปั่นความเข้มข้นจึงคงเดิมเท่ากับการไม่ปั่น ดังนั้นการรายงานผลจึงต้องมีการระบุปริมาตรปัสสาวะและระบุว่าไม่ปั่น (non-centrifuged) ทุกครั้ง นอกจากนั้นสิ่งสำคัญจากประสบการณ์ของการเตรียมตะกอนปัสสาวะที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน หรือการใช้ปริมาตรของตะกอนปัสสาวะที่นำมาตรวจแตกต่างกัน หรือขนาด cover slip ที่ใช้แตกต่างกัน จะมีผลทำให้ตรวจพบจำนวนตะกอนปัสสาวะแตกต่างกันด้วย ดังนั้นทางห้องปฏิบัติการจึงได้นำแผ่นพลาสติกสำหรับนับตะกอนปัสสาวะ (disposable slide for cell counting) มาใช้เพื่อทำให้ได้ปริมาตรเท่า ๆ กัน และการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะก็ต้องระวังความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ ดังนั้นเพื่อลดการเกิดปัญหาผลบวกลวงและผลลบลวงในการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ จึงควรตรวจปัสสาวะทันทีที่ได้รับตัวอย่างตรวจ ปฏิเสธตัวอย่างตรวจที่เก็บมานานเกิน 2 ชั่วโมง จุ่มแถบทดสอบลงในปัสสาวะไม่เกิน 1 วินาที แล้วซับด้านข้างของแถบทดสอบทุกครั้ง และปั่นปัสสาวะเพื่อตรวจทางกล้องจุลทรรศน์ด้วยความเร็วมาตรฐาน 400g เป็นเวลานาน 5 นาที[1,10]

จากการศึกษาของ Ouima B. และคณะ[9] พบว่าตะกอนปัสสาวะที่อ่านจากเครื่องอัตโนมัติกับดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ Kappa และอัตราความสอดคล้องสำหรับ 4 รายการทดสอบ พบว่ามีความสอดคล้องในระดับเล็กน้อยถึงดี โดยเม็ดเลือดแดงมีความสอดคล้องระดับปานกลาง (k = 0.559-0.570) มีค่าอัตราความสอดคล้องอยู่ที่ร้อยละ 89.52 ถึง 91.1 เม็ดเลือดขาวมีความสอดคล้องระดับดี (k = 0.694-0.759) มีค่าอัตราความสอดคล้องอยู่ที่ร้อยละ 90.07 ถึง 92.65 เซลล์เยื่อบุผิวชนิดสแควมัสมีความสอดคล้องระดับพอใช้ (k = 0.296-0.364) มีค่าอัตราความสอดคล้องอยู่ที่ร้อยละ 88.71 ถึง 91.02 แบคทีเรียมีความสอดคล้องน้อยถึงดี (k = 0.083, 0.500 และ 0.716 ตามลำดับ) มีค่าอัตราความสอดคล้องอยู่ที่ร้อยละ 51.43, 67.89 และ 82.99 ตามลำดับ จากการศึกษาของ Tantisaranon P. และคณะ[11] พบระดับความสอดคล้องระหว่างการวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์กับเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติอยู่ในระดับที่ดีถึงดีมากสำหรับเซลล์เม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว และเซลล์เยื่อบุผิวชนิดสแควมัส ส่วนแบคทีเรีย มีค่าความสอดคล้องอยู่ในระดับปานกลางถึงดี สอดคล้องกับการศึกษาครั้งนี้ในการวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะที่ปริมาตร 5.0 มิลลิลิตร ซึ่งให้ค่าความสอดคล้องระดับดีมาก (k = 0.858-1.000) มีค่าอัตราความสอดคล้องอยู่ที่ร้อยละ 91.00-100.00 เมื่อเทียบกับที่ปริมาตร 10 มิลลิลิตร แต่ที่ปริมาตร 0.5 และ 1.0 มิลลิลิตร ให้ค่าความสอดคล้องในระดับน้อยถึงปานกลาง (k = 0.042-0.481) และมีค่าอัตราความสอดคล้องอยู่ที่ร้อยละ 14.00-70.00 บ่งบอกถึงปัสสาวะที่มีปริมาตรน้อย ความเข้มข้นน้อยจะทำให้พบจำนวนตะกอนในปัสสาวะน้อยตามไปด้วย

5. สรุป

จากการศึกษาการหาปริมาตรปัสสาวะที่น้อยที่สุดเพื่อใช้ในการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะของเด็กป่วยหนักและเด็กแรกเกิดซึ่งมีอายุตั้งแต่ 0 วัน ของสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี การตรวจวิเคราะห์ด้านเคมีปริมาตรปัสสาวะที่ 0.5 มิลลิลิตร ผลทดสอบทางสถิติให้ความสอดคล้องดีมากกับที่ปริมาตร 10 มิลลิลิตร สามารถนำมาตรวจวิเคราะห์ได้ แต่ด้านการตรวจตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์ในผู้ป่วยเด็กปริมาตรปัสสาวะที่น้อยที่สุดที่สามารถนำมาตรวจวิเคราะห์คือ 5.0 มิลลิลิตร จากตาราง crosstab ที่ปริมาตรปัสสาวะ 0.5 และ 1.0 มิลลิลิตร พบว่ามีความแตกต่างของจำนวนตะกอนในแต่ละช่วงจำนวนต่อปริมาตรปัสสาวะ 5.0 และ 10 มิลลิลิตร โดยจำนวนตะกอนปัสสาวะมีความแตกต่างเฉลี่ยของเซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว คาสท์ต่าง ๆ ผลึก 2 ช่วงจำนวน/LPH, HPF ส่วนเซลล์เยื่อบุผิวชนิดสแควมัส เมือก แบคทีเรีย ผลึกอสัณฐาน และ

เซลล์ยีสต์ มีความแตกต่างเฉลี่ย 1 ช่วงจำนวน/HPF อย่างไรก็ตามหากมีความจำเป็นต้องใช้ปริมาตรปัสสาวะน้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ 5.0 มิลลิลิตร เพื่อการวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะ ควรระบุปริมาตรปัสสาวะที่ใช้ตรวจด้วยทุกครั้งในการรายงานผลเพื่อช่วยในการติดตามผลของแพทย์

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ นางสาวศุภลักษณ์ โชควิทยา ผู้ปฏิบัติงานจุลทรรศนศาสตร์คลินิก กลุ่มงานพยาธิวิทยาคลินิกและเทคนิคการแพทย์ สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี และ ผศ.ดร.พรรณนภา เภาทอง หมวดวิชาจุลชีววิทยา ภาควิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ให้ความช่วยเหลือในการศึกษาครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Ekawong P, Wiwanitkit V. Limitations of urine strip method. Chula Med J 2005; 49: 438-42.
2. Kaewdee N, Siripurkpong P, Sriwanitchrak P. The quality assessment of artificial urine and urine sediment slide for chemical and microscopic examinations in urinalysis. J Med Tech Assoc Thailand 2021; 49: 7603.
3. Roche Diagnostics Ltd. Combur Test M reagent-strip manual. Lewes, Sussex, UK.
4. Roche Diagnostics. Cobas U411 Operator's Manual. Mannheim, Germany.
5. CLSI. Urinalysis; Approved Guideline. CLSI document GP16-A3. 3rd ed. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2009.
6. Gunetti M, Castiglia S, Rustichelli D, *et al.* Validation of analytical methods in GMP: the disposable Fast Read 102® device, an alternative practical approach for cell counting. J Transl Med 2012; 10: 112.
7. Ngamjarus C, Chongsuvivatwong V. n4Studies: Sample size and power calculations for android. The Royal Golden Jubilee Ph.D. Program - The Thailand Research Fund & Prince of Songkla University; 2014.
8. Medical Technology Council of Thailand. Standards for Urine Sediment Analysis, 2011. [Internet]. Available from: https://mtcouncil.org/download/crystal/ [cited 2025 Oct 11]
9. Ouima B, Kunakorn M, Khositnithikul R, Kongasa S, Phundhusuwannakul S, Songngam S.A Comparative Study of Automated Urine Sediment Analyzer Using Flow Cytometry and Digital Image-base with Manual Microscopic Examination. J Med Tech Assoc Thailand 2020; 50: 8341-56.
10. Delanghe J, Speeckaert M. Preanalytical requirements of urinalysis. Biochem Med (Zagreb) 2014; 24: 89-104.
11. Tantisaranon P, Dumkengkhachornwong K, Aiadsakun P, Hnoonual A. A comparative of automated urine analyzers cobas 6500, UN3000-111b and iRICELL3000 with manual microscopic urinalysis. Practical Laboratory Medicine. 2021; 24: e00203.