

ผลงานประกอบการพิจารณาประเมินบุคคล
เพื่อขอรับเงินประจำตำแหน่ง

ตำแหน่งนักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการ (ด้านบริการทางวิชาการ)

เรื่องที่เสนอให้ประเมิน

1. ผลงานที่เป็นผลงานดำเนินงานที่ผ่านมา
เรื่อง เพิ่มประสิทธิภาพการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ ด้วยเครื่องตรวจตะกอน
ปัสสาวะอัตโนมัติหลักการ Fluorescence Flow Cytometry (UF-1000i)
2. ข้อเสนอ แนวคิด วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
เรื่อง การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะด้วยเครื่องวิเคราะห์ปัสสาวะอัตโนมัติเต็มรูปแบบ

เสนอโดย

นางสาวสุภาภรณ์ เม่นนาเกร็ด

ตำแหน่งนักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการ (ด้านบริการทางวิชาการ)

(ตำแหน่งเลขที่ รพก. 798)

กลุ่มบริการทางการแพทย์ กลุ่มงานชั้นสูตรโรคกลาง

โรงพยาบาลกลาง สำนักงานแพทย์

ผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา

1. **ชื่อผลงาน** เพิ่มประสิทธิภาพการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ ด้วยเครื่องตรวจตะกอนปัสสาวะ

อัตโนมัติ หลักการ Fluorescence Flow Cytometry (UF-1000i)

2. **ระยะเวลาที่ดำเนินการ** 1 ธันวาคม 2554-31 มกราคม 2555

3. **ความรู้ทางวิชาการหรือแนวคิดที่ใช้ในการดำเนินการ**

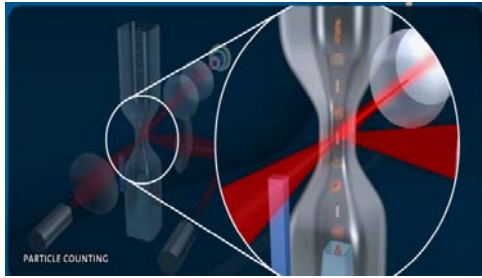
การตรวจปัสสาวะในงานประจำวัน (Routine urinalysis) เป็นการทดสอบที่สำคัญอย่างหนึ่งทางห้องปฏิบัติการ การตรวจวิเคราะห์อย่างถูกต้องจะมีประโยชน์ในการช่วยวินิจฉัยโรคไต โรคของระบบทางเดินปัสสาวะ หรือโรคอื่นที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินปัสสาวะ ช่วยในการติดตามผลการรักษา การดำเนินโรค และใช้ในการตรวจกรอง(Screening test) ในผู้ที่ไม่มีอาการทางคลินิก หรือการตรวจสุขภาพประจำปี การตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะเป็นการตรวจหนึ่ง มีหลายขั้นตอน ทำให้การตรวจวิเคราะห์ใช้เวลานาน ส่งผลต่อระยะเวลารอคอยและความถูกต้องในการตรวจวิเคราะห์ โดยเฉพาะขั้นตอนการปั่นแยกตะกอนปัสสาวะที่มีโอกาสสูญเสียเซลล์บางส่วนที่สำคัญไปกับการเทส่วนใสทิ้งหรือแม้แต่ในขั้นตอนอื่น ๆ ในขณะที่ปฏิบัติงาน ดังนั้นจึงเป็นการยากสำหรับควบคุมคุณภาพการตรวจวิเคราะห์ให้เป็นไปตามมาตรฐาน นอกจากนี้ต้องใช้บุคลากรที่ฝึกฝนมาอย่างดี มีความรู้ ความชำนาญ ทักษะและที่สำคัญต้องดำเนินวิธีการตรวจตามมาตรฐานงานเทคนิคการแพทย์

ด้วยเหตุนี้ทางงานจุลทรรศนศาสตร์คลินิก กลุ่มงานชั้นสูตรโรคกลาง โรงพยาบาลกลาง เล็งเห็นถึงความสำคัญในการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะ จึงหาเครื่องตรวจวิเคราะห์ที่ใช้เทคโนโลยีทันสมัยที่ให้ผลถูกต้องและแม่นยำ มารองรับการปฏิบัติงานของบุคลากร ลดความผิดพลาดและเพิ่มประสิทธิภาพการรายงานผลจากเดิมให้ดียิ่งขึ้น โดยนำเครื่องตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะ UF-Series (Urinalysis Fluorescence Flow Cytometry Analyzer) ที่ออกแบบให้สามารถตรวจวิเคราะห์และรายงานผลได้ตามมาตรฐาน ใช้นับและแยกเซลล์ทางด้านโลหิตวิทยาหรือการตรวจ CD4, CD8 เป็นต้น การนำเทคโนโลยีนี้มาประยุกต์ใช้ตรวจนับแยกชนิดเซลล์ในปัสสาวะ จึงส่งผลให้การตรวจวิเคราะห์มีความถูกต้องและแม่นยำ ดังนั้นเพื่อเป็นการยืนยันว่าเครื่องตรวจตะกอนปัสสาวะสามารถนำมาใช้งานให้ก่อเกิดประโยชน์ต่องานจุลทรรศนศาสตร์คลินิก กลุ่มงานชั้นสูตรโรคกลาง โรงพยาบาลกลาง ผู้ป่วย และแพทย์ที่ทำการรักษาได้เป็นอย่างดี จึงได้ทำการศึกษางานของเครื่องและประโยชน์ที่ได้จากการใช้เครื่องตรวจตะกอนปัสสาวะอัตโนมัติ

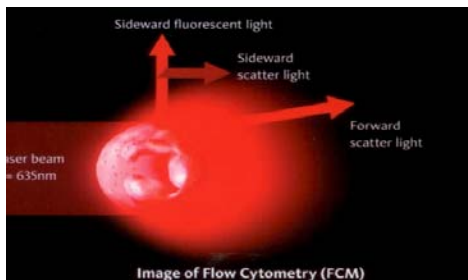
4. **สรุปสาระสำคัญของเรื่องและขั้นตอนการดำเนินการ**

ความก้าวหน้าของการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะในปัจจุบันถูกพัฒนาให้มีความทันสมัยตามเทคโนโลยีที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์ เพื่อตรวจวิเคราะห์ทางฟิสิกส์ (Physical examination) ตรวจวิเคราะห์ทางเคมี (Chemical examination) และการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์ ดังนั้นเครื่องตรวจตะกอนปัสสาวะอัตโนมัติจึงมีบทบาทที่สำคัญ ช่วยอำนวยความสะดวกในการตรวจวิเคราะห์ที่ถูกต้อง รวดเร็ว เป็นไปตามมาตรฐานทางห้องปฏิบัติการ และช่วยลดการผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างขั้นตอนการปฏิบัติการ เครื่องตรวจตะกอนปัสสาวะอัตโนมัติ

UF Series รุ่น UF-1000i ใช้หลักการ Fluorescence Flow Cytometry ในการแยกและนับจำนวนเซลล์ที่อยู่ในปัสสาวะ หลังจากที่เซลล์ต่าง ๆ ในปัสสาวะถูกย้อมด้วยสี Fluorescence ที่มีความจำเพาะต่อ DNA และ RNA ของเซลล์ โดยอาศัยระบบ Hydrodynamic focusing ทำให้เซลล์เรียงตัวเป็นเซลล์เดี่ยวๆ ผ่าน sheath flow cell จากนั้นแต่ละเซลล์ จะถูกยิงด้วยลำแสงที่ปล่อยมาจาก Semiconductor laser ในตัวเครื่องโดยเซลล์ แต่ละเซลล์จะเรืองแสงฟลูออเรสเซนต์และให้ลำแสง scatter ที่แตกต่างกันตามความเข้มของแสง จากนั้นความเข้มของลำแสงจะถูกเปลี่ยนเป็น Electric signals ทำให้แยก Urine cell ออกมาเป็นเซลล์ชนิดต่างๆพร้อมกับนับจำนวนเซลล์ที่ตรวจพบ ดังรูป



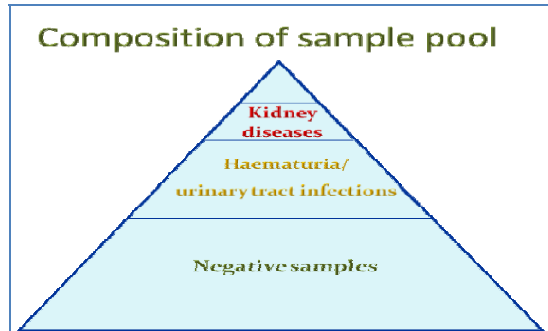
รูปที่ 1 หลักการ Fluorescence Flow Cytometry (รูปภาพจาก บ. เมดิทอป)



รูปที่ 2 หลักการ Fluorescence Flow Cytometry (ต่อ)

แสง Laser ที่กระจายเมื่อผ่านเซลล์ในแนวตรงกับแหล่งกำเนิดแสงเรียกว่า “Forward Scattered Light (FSC)” สะท้อนให้เห็นขนาดของเซลล์ ซึ่งเป็นสัดส่วนโดยตรงกับแสงที่กระจาย ส่วนฟลูออเรสเซนต์ที่เปล่งออกมาจาก Urine cell มีด้วยกัน 2 signal คือ Laterally scattered light สะท้อนให้เห็นความหนาภายในเซลล์ และ Fluorescent scattered light สะท้อนให้เห็นส่วนประกอบต่าง ๆ ของเซลล์ ได้แก่ Surface antigen, Intracytoplasmic antigen และ นิวเคลียสของเซลล์ (ปริมาณ DNA และ RNA) สามารถจำแนกชนิดของ Organized elements ของ Urine cell ได้เป็น RBC (Red Blood Cell), WBC (White Blood Cell), EC (Epithelial Cell), CAST (Cast) และ BACT (Bacteria) อีกทั้งยังสามารถแยกกลุ่มเซลล์ที่อาจก่อให้เกิดพยาธิสภาพได้เป็น X'Tal (Crystal), Path'Cast (Pathology Cast), SRC (Small Round cell), YLC (Yeast like cell), Sperm และ Mucous เมื่อเครื่องตรวจพบเซลล์ที่อาจก่อให้เกิดพยาธิสภาพ เครื่องจะมีข้อความแจ้งเตือน (Flagging) ให้ทราบทันที จากนั้นบุคลากรที่ตรวจวิเคราะห์ต้องนำตัวอย่างปัสสาวะมาปั่นตกตะกอนและตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์เพื่อยืนยันชนิดของเซลล์ที่พบในกลุ่มนั้น ๆ แล้วจึงรายงานผลการตรวจวิเคราะห์ เครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติ UF-1000i ทำหน้าที่ช่วยคัดกรอง (Screening Test) ผลที่สามารถรายงานโดยไม่จำเป็นต้องตรวจวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์ได้แก่ ผลปกติ ผลที่พบมีจำนวนเซลล์

ไม่มากแต่ไม่พบเซลล์ที่ผิดปกติ ดังนั้นจึงเหลือเฉพาะรายที่พบเซลล์ที่ผิดปกติในปัสสาวะที่จำเป็นต้องทำการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์ก่อนรายงานผลการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ เนื่องจากลักษณะตัวอย่างปัสสาวะมีลักษณะสัดส่วนดังรูป



รูปที่ 3 ลักษณะของตัวอย่างปัสสาวะที่ได้จากการตรวจวิเคราะห์

ส่วนใหญ่เป็นปัสสาวะที่ปกติ (Negative Sample) ดังนั้นที่ผ่านมาเจ้าหน้าที่ที่ทำการตรวจวิเคราะห์จึงใช้เวลามากกว่า 50 % ไปกับการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างปัสสาวะที่ปกติทำให้ไม่สามารถให้ความสำคัญกับตัวอย่างปัสสาวะที่พบความผิดปกติได้อย่างเต็มที่ เนื่องจากปริมาณงานที่เข้ามาจำนวนมากจึงต้องรายงานผลให้ทันต่อ Turn Around Time ที่กำหนดของห้องปฏิบัติการ ขั้นตอนในการดำเนินการมีดังนี้

1. การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ (Urinalysis)ของผู้ป่วย 200 ราย (ปัสสาวะที่เก็บช่วงเวลาใดก็ได้ (Random urine)) ด้วยวิธีการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์ (Microscopic examination) และการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยเครื่อง UF-1000i
 2. เปรียบเทียบผล Red blood cell (RBC) และ White blood cell (WBC) ที่ได้จากการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ ด้วยวิธีการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์ และการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยเครื่อง UF-1000i โดยคำนวณค่าทางสถิติ
 3. เปรียบเทียบระยะเวลาในการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะระหว่าง การตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์และการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วย เครื่อง UF-1000i
 4. อภิปรายผลการศึกษา
5. ผู้ร่วมดำเนินการ

“ ไม่มี ”

6. ส่วนของงานที่ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติ

คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 100 โดยมีรายละเอียดของงานที่ปฏิบัติ ดังนี้

1. การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ (Urinalysis) ของผู้ป่วย 200 ราย (เป็นปัสสาวะที่เก็บช่วงเวลาใดก็ได้ (Random urine)) วิธีการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์ (Microscopic examination) และการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วย เครื่อง UF-1000i

1.1 วิธีการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 1) เขย่าผสมปัสสาวะให้เข้ากันดีเท 10 มล. ใส่หลอดพลาสติกที่ติด Barcode ของผู้ป่วย ตรวจวิเคราะห์ทางฟิสิกส์คือคูตีและความใส/ขุ่นด้วยตาเปล่า ตรวจวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องตรวจสอบสารเคมีในปัสสาวะ (Cobus U411) โดยใช้แถบทดสอบ 10 แถบ พิมพ์ผลการตรวจเข็บบติดกับใบขอตรวจเพื่อรอคูตะกอน
- 2) เตรียมตะกอนปัสสาวะสำหรับตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ นำไปปั่นด้วยความเร็ว 1,800 รอบ/นาที นาน 5 นาที กรณีน้อยกว่า 5 มล. ไม่ปั่นและบันทึกปริมาตรไว้ที่ใบขอตรวจ
- 3) ใช้ Tribulb Pipette เสียบใส่หลอดปัสสาวะ เทส่วนใสทิ้งให้เหลือปริมาตร 1 มล. ผสมตะกอนให้เข้ากัน ใช้ FAST-READ Slide ขนาด 1 มม.x 1 มม./ช่อง หยดตะกอนปัสสาวะ ปริมาตร 0.1 ไมโครลิตรลงในช่อง ตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์ โดยใช้ผลตรวจทางเคมีประกอบกัน บันทึกผลการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์ที่ใบขอตรวจ

1.2 การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะด้วยเครื่อง UF-1000i

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 1) เขย่าผสมปัสสาวะให้เข้ากันดีเท 10 มล. ใส่หลอดพลาสติกที่ติด Barcode ของผู้ป่วย ตรวจวิเคราะห์ฟิสิกส์คือคูตีและความใส/ขุ่นด้วยตาเปล่า ตรวจวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องตรวจสอบสารเคมีในปัสสาวะ (Cobus U411) โดยใช้แถบทดสอบ 10 แถบ
- 2) นำหลอดปัสสาวะใส่ Rack เข้าเครื่อง UF-1000i ใช้ Sampler Mode ถ้าปริมาตรน้อยกว่า 4 มล. ใช้ Manual Mode ถ้าปริมาตรน้อยกว่า 1 มล. ไม่นำเข้าเครื่องตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์ได้เลยและบันทึกปริมาตรที่ใบขอตรวจ
- 3) ตรวจสอบผลการตรวจวิเคราะห์จากเครื่อง UF-1000i โดยเลือกเบอร์ผู้ป่วยที่ต้องการบนหน้าจอปฏิบัติการของเครื่อง ผลการตรวจวิเคราะห์ทางเคมีจากเครื่อง Cobus U411 จะส่งผลมายังเครื่อง UF-1000i ดูความสัมพันธ์ของผลการตรวจวิเคราะห์ระหว่างผลทางเคมี ผลวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะจากเครื่อง UF-1000i และลักษณะทางกายภาพ ถ้าผลการตรวจปกติตามที่กำหนดสามารถออกผลได้เลย ถ้ามีข้อความเตือน (Flagging) จากเครื่อง UF-1000i นำปัสสาวะไปปั่น ถ้าปริมาตรน้อยกว่า 10 มล. หรือขุ่นมาก ไม่ปั่นนำมาตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์ได้เลย
- 4) กรณีที่นำไปปั่นใช้ Tribulb Pipette เสียบใส่หลอดปัสสาวะ เทส่วนใสทิ้งให้เหลือปริมาตร 1 มล. ใช้ FAST-READ Slide ขนาด 1 มม.x 1 มม./ช่อง หยดตะกอนปัสสาวะปริมาตร 0.1 ไมโครลิตรลงในช่อง ตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์ เพื่อตรวจยืนยันผลการตรวจวิเคราะห์อีกครั้ง เทียบกับผลการตรวจตะกอนจากเครื่อง UF-1000i ใส่ผลการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์บนหน้าจอปฏิบัติการได้เลยให้ตรงกับเบอร์ผู้ป่วย ออกผลการตรวจวิเคราะห์ส่งไปยังระบบ LIS

2. เปรียบเทียบผล Red blood cell (RBC) และ White blood cell (WBC) ที่ได้จากการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะด้วยวิธีการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์ และการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยเครื่อง UF-1000i นำผลการตรวจวิเคราะห์ผล Red blood cell (RBC) และ White blood cell (WBC) ทั้งสองวิธีมาคำนวณทางสถิติคือ Correlation (R), Concordance rate และการคำนวณหาประสิทธิภาพของเครื่องคือ Sensitivity, Specificity, NPV (Negative Predictive Value), PPV (Positive Predictive Value) ผลการคำนวณดังตารางที่ 1

Parameter	R	CI 99%		Concordance rate	Sensitivity	Specificity	NPV	PPV
		Lower	Upper					
RBC	0.89	0.72	1.00	94%	90%	91%	99%	52%
WBC	0.91	0.75	1.00	93%	100%	92%	100%	70%

RBC/HPF		Microscopy-UF-1000i Crosstabulation (Concordance Table : ref. JCCLS)								Total
		UF-1000i								
		0	1-4	5-9	10-19	20-29	30-49	50-99	>100	
Microscopy	0	77	68	6	1	0	0	0	0	152
	1-4	1	16	8	2	0	0	0	0	27
	5-9	0	2	5	1	1	0	0	0	9
	10-19	0	0	1	1	0	0	0	0	2
	20-29	0	0	0	0	0	2	0	1	3
	30-49	0	0	0	0	0	0	3	1	4
	50-99	0	0	0	0	0	0	0	3	3
	>100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		78	86	20	5	1	2	3	5	200

WBC/HPF		Microscopy-UF-1000i Crosstabulation (Concordance Table : ref. JCCLS)								Total
		UF-1000i								
		0	1-4	5-9	10-19	20-29	30-49	50-99	>100	
Microscopy	0	115	33	3	1	0	0	1	0	153
	1-4	0	5	8	1	0	0	0	0	14
	5-9	0	0	4	3	0	0	0	0	7
	10-19	0	0	0	3	2	5	0	1	11
	20-29	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	30-49	0	0	0	1	0	2	2	0	5
	50-99	0	0	0	0	0	0	3	5	8
	>100	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Total		115	38	15	9	2	7	7	7	200

ตารางที่ 1 แสดงค่าทางสถิติของทั้งสองวิธีจาก Red blood cell (RBC) และ White blood cell (WBC) และการคำนวณหาประสิทธิภาพเครื่อง UF-1000i

ความสัมพันธ์ระหว่างการตรวจวิเคราะห์ทั้งสองวิธีพบว่า Red blood cell (RBC) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation efficiency (R)) เท่ากับ 0.89 และ White blood cell (WBC) เท่ากับ 0.91 การรายงานผลตรวจวิเคราะห์ที่อยู่ในช่วงยอมรับได้บวกลบ 1 ช่วง (Concordance rate) เท่ากับ 94% และ 93 % ตามลำดับ เครื่อง UF-1000i มีความไว (Sensitivity) และความแม่นยำ (Specificity) ในการตรวจวิเคราะห์ Red blood cell (RBC) และ White blood cell (WBC) มากกว่า 90 % และ NPV (Negative Predictive Value) 99% และ 100 % ตามลำดับ

จากค่าทางสถิติดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะโดยใช้เครื่อง UF-1000i สามารถใช้สำหรับการตรวจคัดกรองผลการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะผู้ป่วยที่ปกติออกจากผู้ป่วยที่มีผลการตรวจวิเคราะห์ผิดปกติ ซึ่งผลการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะที่ปกติสามารถออกผลการตรวจวิเคราะห์ได้เลย ช่วยลดปริมาณงานในขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์ลง สำหรับค่าความสามารถในการทำนายผลบวก PPV

(Positive Predictive Value) อยู่ในระดับที่พอใช้เนื่องจากเครื่อง UF-1000i มีความไวสูง (Sensitivity) ในการตรวจวิเคราะห์เมื่อมีเซลล์หรืออนุภาคต่าง ๆ ในปัสสาวะ เครื่องUF-1000i จะแสดงข้อความเตือน(Flagging)บนหน้าจอปฏิบัติการแสดงผลการตรวจวิเคราะห์ของผู้ป่วย จึงจำเป็นต้องนำตะกอนปัสสาวะมายืนยันด้วยกล้องจุลทรรศน์ก่อนที่ออกผลการตรวจ ซึ่งผลการยืนยันจากกล้องจุลทรรศน์ อาจพบเซลล์หรืออนุภาคต่าง ๆ ตามที่เครื่องแสดงหรือไม่ก็ได้ และจากผลการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะผู้ป่วยทั้งหมด 200 ราย พบรายที่มีข้อความเตือนจากเครื่อง (Flagging) 31 ราย และสามารถออกผลการตรวจได้โดยไม่ต้องตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์ 4 ราย จึงเหลือเพียง 27 รายที่มีข้อความเตือนจากเครื่อง (Flagging) ซึ่งต้องยืนยันจากการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์ มีรายละเอียดดังตารางที่ 2

No.	CAST	P'Cast	X'TAI	YLC	SRC	จำนวนSample ที่พบ flag
1			X			8 ราย
2	X					2 ราย
3				X		3 ราย
4					X	6 ราย
5	X	X		X		2 ราย
6	X	X				4 ราย
7	X	X	X			2 ราย
						27 ราย

ตารางที่ 2 จำนวนตัวอย่างปัสสาวะที่พบความผิดปกติ

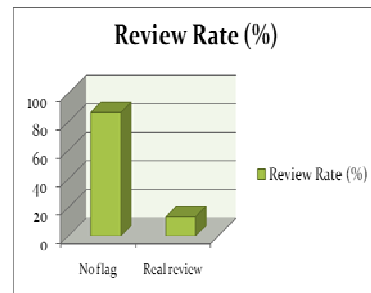
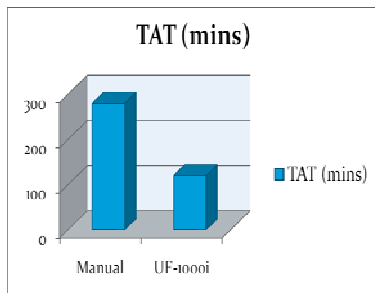
3. เปรียบเทียบระยะเวลาในการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะระหว่างวิธีการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์ (Microscopic examination) และการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยเครื่อง UF-1000i
 - 1) วิธีการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์ การจับเวลาจะเริ่มจับตั้งแต่การปั่นเพื่อเตรียมตะกอนปัสสาวะ ซึ่งในการตรวจวิเคราะห์โดยเฉลี่ยจะปั่น 5- 10 รายต่อรอบ (5 นาที/รอบ) เป็นจำนวน 20-40 รอบ รวมเวลาทั้งสิ้น 100-200 นาที
 - 2) เวลาที่ใช้ดูกล้องโดยเฉลี่ยต่อรายใช้เวลา 80-180 วินาที ขึ้นอยู่กับลักษณะตะกอนปัสสาวะของผู้ป่วย ดังนั้นปัสสาวะผู้ป่วย 200 รายจะใช้เวลาการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์รวมทั้งหมด 280 นาที
 - 3) วิธีการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยเครื่อง UF-1000i มีความสามารถในการตรวจวิเคราะห์ (Through put) 100 รายต่อชั่วโมง โดยเฉลี่ยแล้วจะใช้เวลาในการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะ 36 วินาทีต่อราย ดังนั้นปัสสาวะผู้ป่วย 200 ราย ใช้เวลาในการตรวจวิเคราะห์ 120 นาที

- 4) การตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยเครื่อง UF-1000i พบปัสสาวะที่ตรวจวิเคราะห์ไม่มีข้อความเตือนจากเครื่อง Flagging 169 ราย และมีข้อความเตือนจากเครื่อง (Flagging) 31 ราย แต่สามารถออกผลได้เลย 4 ราย จึงเหลือจำนวนปัสสาวะผู้ป่วยที่ต้องยืนยันจากกล้องจุลทรรศน์ทั้งหมด 27 ราย ดังนั้นจะใช้เวลาในการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์ทั้งหมด 57 นาที
- 5) การตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะผู้ป่วย 200 ราย ด้วยเครื่อง UF-1000i ใช้เวลาในการตรวจวิเคราะห์ทั้งหมด $120 + 57 = 177$ นาที

เมื่อนำเวลาที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์มาเปรียบเทียบกันจะเห็นว่าการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยเครื่อง UF-1000i ใช้ระยะเวลาการตรวจวิเคราะห์ที่น้อยกว่าการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์ เนื่องจากสามารถรายงานผลในรายที่ผลการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะปกติได้ 84.5% โดยไม่จำเป็นต้องตรวจวิเคราะห์ตะกอนด้วยกล้องจุลทรรศน์ ดังนั้นระยะเวลาที่เคยสูญเสียเนื่องจากการปั่นและการตรวจวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์ในรายที่ผลการตรวจปัสสาวะปกติจึงไม่ถูกนำมาคิด ดังตารางที่ 3

Detail.	Time (min)
Manual	280
UF-1000i	177
Reduce TAT	103 (36.78%)

Detail.	Review rate
No flag	169 samples (84.5%)
Flag review	31 samples (15.5%)
Real review	27 samples (13.5%)



ตารางที่ 3 แสดง Turn Around Time (TAT) ที่ลดลง และ แสดงอัตราการดูกล้องที่ลดลงจากการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยเครื่อง UF-1000i

4. อภิปรายผลการศึกษา

ผลการศึกษาเปรียบเทียบตั้งแต่ขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์ทั้งวิธีการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์ และการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยเครื่อง UF-1000i ดังตารางต่อไปนี้

ขั้นตอนการตรวจปัสสาวะ	Manual microscopic Examination	ตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยเครื่อง UF-1000i
การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะทางกายภาพและ การตรวจทางเคมี	เหมือนกัน	เหมือนกัน
ปริมาณปัสสาวะ	น้อยกว่า 5 มล. ไม่ปั่น 5 มล. 10 มล. ปั่น 5 นาที	มากกว่า 1 มล.เข้าเครื่องได้
การปั่นตกตะกอนปัสสาวะ	ปั่นทุกราย นาน 5 นาทีความเร็วรอบ 1,500-2,000 รอบ/นาที	ปั่นในรายที่มีข้อความเตือนผลทางกายภาพ ผลทางเคมี และผลตรวจตะกอนไม่สัมพันธ์
การตรวจตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์	ดูทุกราย	ดูในรายที่มีข้อความเตือนผลการตรวจไม่สัมพันธ์กับปัสสาวะขุ่นมาก หรือปริมาณปัสสาวะน้อยกว่า 1 มล.
การรายงานผล	พิมพ์ผลทางเคมีติดที่ใบขอตรวจ รายงานผลการดูกล้องจุลทรรศน์เขียนบนใบขอตรวจ และลงผลการตรวจเองในคอมพิวเตอร์	<ul style="list-style-type: none"> - ผลทางเคมีจะถูกส่งมายังเครื่อง UF-1000i - ดูความสัมพันธ์ของผลที่หน้าจอปฏิบัติการได้ทันที - กรณีต้องตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์สามารถใส่ผลการตรวจที่หน้าจอปฏิบัติการและส่งผลไปยังระบบ LIS

ผลการคำนวณทางสถิติของ Red blood cell (RBC) และ White blood cell (WBC) จากทั้งสองวิธีมีความสอดคล้องกัน สามารถตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยเครื่องอัตโนมัติแทนได้ อีกทั้งช่วยลดปริมาณการดูกล้องจุลทรรศน์ลง ลดระยะเวลารอคอย ลดขั้นตอนการทำงานลงตั้งแต่การปั่นจนถึงการรายงานผล เพิ่มคุณภาพในการดูกล้องโดยใช้ข้อความเตือนจากเครื่อง (Flagging) เป็นแนวทางในการค้นหาเซลล์หรืออนุภาคในตะกอนปัสสาวะ นอกจากนี้ปัสสาวะปริมาณน้อยกว่า 4 มล. แต่มากกว่า 1 มล. สามารถเข้าเครื่องวิเคราะห์ตะกอนอัตโนมัติได้เป็นการเพิ่มโอกาสในการตรวจวิเคราะห์ ให้ได้ปริมาณของเซลล์หรืออนุภาคต่าง ๆ ในปัสสาวะได้ทำการเก็บภาวะปกติ ในผู้ป่วยที่ถ่ายปัสสาวะไม่ออกหรือเก็บปัสสาวะได้ปริมาณน้อย อีกทั้งมีการปรับการทำงานโดยไม่พิมพ์ผลการตรวจ ลดการใช้กระดาษ A5 เนื่องจากสามารถส่งผลทางคอมพิวเตอร์ไปยังระบบ LIS ของห้องปฏิบัติการได้ทันที

7. ผลสำเร็จของงาน

ผลการประเมินประสิทธิภาพการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะของเครื่อง UF-1000i เมื่อเทียบกับวิธีการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์ โดยใช้ตัวอย่างปัสสาวะ จำนวน 200 ราย พบว่าค่า Correlation efficiency (R) ของ Red blood cell (RBC) และ White blood cell (WBC) มีค่า 0.89 และ 0.91 ตามลำดับ และมีค่า Sensitivity มากกว่า 90% - 100% สามารถรายงานผลการตรวจวิเคราะห์จากเครื่องตรวจตะกอนปัสสาวะอัตโนมัติได้ทันทีโดยไม่ต้องตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์มีจำนวน 169 ราย คิดเป็น 84.5 % และมีรายที่พบข้อความเตือนจากเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติ (Flagging) จำนวน 31 ราย คิดเป็น 15.5 % และต้องนำมายืนยันด้วยกล้องจุลทรรศน์เป็นจำนวน 27 ราย คิดเป็น 13.5 % สามารถช่วยลด Turn Around Time (TAT) ของการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะได้เท่ากับ 36.78 % ดังนั้นเครื่อง UF-1000i จึงมีประโยชน์ช่วยคัดกรองผลการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะ และสามารถช่วยให้การรายงานผลการตรวจวิเคราะห์แก่ผู้ป่วยได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

8. การนำไปใช้ประโยชน์

- 1) ผลการตรวจปัสสาวะที่ถูกต้องของผู้ป่วยจะเป็นข้อมูลในการวางแผนการรักษาของแพทย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2) ลดระยะเวลารอคอยผลการตรวจปัสสาวะผู้ป่วย
- 3) ลดขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ ลดภาระปริมาณงานที่มีมากขึ้นในปัจจุบัน ลดการใช้กระดาษ A5
- 4) เพิ่มประสิทธิภาพและพัฒนาศักยภาพของบุคลากรให้มากขึ้นในการพัฒนาการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะภายในงานจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิก โรงพยาบาลกลาง


9. ความยุ่งยาก ปัญหา อุปสรรคในการดำเนินการ

ความถูกต้อง แม่นยำ และคุณค่าของการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะจะเกิดขึ้นได้นั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ คือ การเก็บปัสสาวะที่ถูกต้อง มีคุณภาพ การนำส่งปัสสาวะภายในระยะเวลาที่กำหนด วิธีการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ ความรู้ความชำนาญ ทักษะของบุคลากรที่ตรวจวิเคราะห์และข้อมูลที่สำคัญของผู้ป่วย เช่น การได้รับยา

10. ข้อเสนอแนะ

เครื่องวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะอัตโนมัติช่วยให้เกิดการพัฒนาผลการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ โดยเพิ่มศักยภาพในการให้บริการทั้งด้านคุณภาพและปริมาณ ทำให้ลดเวลาการรอคอยผลการตรวจ ตรวจคัดกรองสำหรับการตรวจสุขภาพ ลดขั้นตอนการทำงาน อย่างไรก็ตามยังมีข้อจำกัดในการใช้รายงานผลรายการตรวจต่าง ๆ และการแปลผลจากเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติ ถึงแม้มีการพัฒนา Software ของเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติตลอดเวลา ดังนั้นการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์ จึงมีความสำคัญเพื่อใช้ตรวจยืนยันเพิ่มเติมกรณีที่เกิดข้อจำกัดของเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติ

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ 
(นางสาวสุภาภรณ์ เม่นนาเกร็ด)
ผู้ขอรับการประเมิน
(วันที่) ๒๕ ก.ค. ๒๕๕๕

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) 
(นายนำชัย ทิพชาติโยธิน)

(ตำแหน่ง) นักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการพิเศษ
(ด้านบริการทางวิชาการ)
หัวหน้ากลุ่มงานชั้นสูตรโรคกลาง

โรงพยาบาลกลาง
(วันที่) ๒๕ ก.ค. ๒๕๕๕

(ลงชื่อ) 
(นายชววิทย์ ประดิษฐ์บาทุกา)

(ตำแหน่ง) ผู้อำนวยการ โรงพยาบาลกลาง
(วันที่) ๒๕ ก.ค. ๒๕๕๕

**ข้อเสนอ แนวคิด วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
ของ นางสาวสุภาภรณ์ เม่นนาเกร็ด**

เพื่อขอรับเงินประจำตำแหน่ง นักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการ (ด้านบริการทางวิชาการ) (ตำแหน่ง เลขที่ รพก. 798) สังกัด กลุ่มบริการทางการแพทย์ กลุ่มงานชั้นสูตโรคกลาง โรงพยาบาลกลาง สำนักงานการแพทย์

เรื่อง การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะด้วยเครื่องวิเคราะห์ปัสสาวะอัตโนมัติรูปแบบ

หลักการและเหตุผล

การตรวจปัสสาวะในงานประจำวัน (Routine urinalysis) เป็นการทดสอบที่สำคัญอย่างหนึ่งทางห้องปฏิบัติการ ถ้าทำการตรวจอย่างถูกต้องจะมีประโยชน์ในการช่วยวินิจฉัยโรคไต โรคของระบบทางเดินปัสสาวะ หรือโรคอื่นที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินปัสสาวะ เช่น โรคตับ โรคเบาหวาน เป็นต้น นอกจากนี้การตรวจปัสสาวะยังช่วยในการติดตามผลการรักษา การดำเนินโรค และใช้ในการตรวจกรอง (Screening test) ผู้ที่ไม่มีอาการทางคลินิก หรือในการตรวจสุขภาพประจำปี คุณค่าของการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผลการตรวจมีความถูกต้องแม่นยำ การตรวจประกอบด้วย การตรวจวิเคราะห์ทางฟิสิกส์ (Physical examination) การตรวจวิเคราะห์ทางเคมี (Chemical examination) และการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์ การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะทางฟิสิกส์ ได้แก่ การดูลักษณะสี ความขุ่น ปริมาตร กลิ่น ความถ่วงจำเพาะ การตรวจวิเคราะห์ทางเคมีของปัสสาวะนิยมตรวจโดยใช้แถบทดสอบเป็นส่วนใหญ่ ข้อดีของแถบทดสอบคือ ใช้งาน สะดวก รวดเร็ว ที่สำคัญมีความไว และความจำเพาะต่อสารที่ต้องการตรวจ แต่ก็มีข้อแนะนำซึ่งผู้ใช้จะต้องศึกษาให้ละเอียดถึงหลักการ วิธีการ ข้อควรระวัง ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การทดสอบทำให้เกิดผลบวกปลอมหรือลบปลอม ปัจจุบันได้มีการนำเครื่องอัตโนมัติมาใช้ตรวจทางเคมีของปัสสาวะอย่างกว้างขวาง สามารถหา pH โปรตีน กลูโคส คีโตน เลือด บิลิรูบิน ยูโรบิลิโนเจน ไนไตรท์ เม็ดเลือดขาว และความถ่วงจำเพาะ โดยใช้แถบทดสอบที่สามารถตรวจสารเคมีได้หลายชนิดในแถบเดียวกัน การอ่านผลใช้หลักการของ Reflectance photometry คือวัดแสงที่สะท้อนจากแถบทดสอบโดยแสงจะลดลงตามความเข้มของสีที่เกิด ซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณความเข้มข้นของสารเคมีนั้น ๆ ผลการทดสอบสามารถส่งต่อไปยังคอมพิวเตอร์ของห้องปฏิบัติการ ข้อดีของเครื่องอัตโนมัติคือลดความผิดพลาดที่เกิดจากการอ่านด้วยตา ทำให้มีความแม่นยำในการรายงานผลและแปลผลการทดสอบและการตรวจตะกอนปัสสาวะเพื่อค้นหาสิ่งแขวนลอยอาจเป็นสิ่งมีชีวิตหรือสารที่ได้จากสิ่งมีชีวิต เช่น เซลล์ชนิดต่าง ๆ การศึกษารายละเอียดของตะกอนปัสสาวะเหล่านี้จำเป็นต้องอาศัยการตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ เพื่อแยกชนิดและบอกจำนวนของตะกอนปัสสาวะ ผู้ตรวจต้องมีความสามารถแยกได้ว่าตะกอนชนิดใดปกติหรือมีการปนเปื้อนหรือบ่งว่ามีพยาธิสภาพเกิดขึ้น ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างตะกอนปัสสาวะกับผลการตรวจพบทางกายภาพและผลทางเคมี เพื่อสามารถตรวจสอบความน่าจะเป็นไปได้ของผลการตรวจก่อนรายงานผล ในปัจจุบันเครื่องวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะอัตโนมัติได้ถูกนำมาใช้ เพื่อลดความผิดพลาดของขั้นตอนการเตรียมปัสสาวะ ลดความแตกต่างในการตรวจของห้องปฏิบัติการ ลดระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจและเป็นการพัฒนามาตรฐานให้ผลการตรวจมีความถูกต้องแม่นยำ

วัตถุประสงค์และหรือเป้าหมาย

1. เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการถูกต้อง รวดเร็ว มีคุณภาพ
2. เพื่อการพัฒนาการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพโดยนำเทคโนโลยีมาใช้ และควบคุมการปฏิบัติงานตามมาตรฐานงานเทคนิคการแพทย์
3. เพื่อให้บุคลากรที่มีประสบการณ์ เข้าใจหลักการ ตลอดจนการแปลผลการตรวจวิเคราะห์จากเครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติ

กรอบการวิเคราะห์ แนวคิด ข้อเสนอ

การตรวจปัสสาวะในงานประจำวัน (Routine urinalysis) กระบวนการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์ (Microscopic examination) ซึ่งใช้กันทั่วไปนั้น นอกจากต้องใช้ทั้งความรู้ ความชำนาญ ทักษะ ของบุคลากรและใช้เวลานาน ผลการตรวจยังมักเกิดความไม่แม่นยำไม่ถูกต้อง ทั้งนี้เนื่องจากหลายปัจจัยที่มีผลต่อการตรวจหลายอย่าง ทำให้ในปัจจุบันห้องปฏิบัติการนำเครื่องตรวจวิเคราะห์สารเคมีและเครื่องวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะอัตโนมัติมาใช้ในการบริการผู้ป่วยเพื่อความรวดเร็ว โดยในขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์เครื่องตรวจวิเคราะห์สารเคมีและเครื่องวิเคราะห์ตะกอนอัตโนมัติจะวางต่อกัน เมื่อเตรียมปัสสาวะใส่หลอดพลาสติกแล้วสามารถส่งตรวจวิเคราะห์สารเคมีในปัสสาวะ และส่วนหนึ่งตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะได้ในเวลาเดียวกัน ทำให้ลดขั้นตอนการจุ่มแถบทดสอบเองแล้ววางบนเครื่องอ่านแถบทดสอบอัตโนมัติ เหลือเพียงขั้นตอนการเตรียมปัสสาวะใส่หลอดพลาสติกแล้วนำเข้าเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติ ลดปริมาณบุคลากรในขั้นตอนการเตรียมสิ่งส่งตรวจ แต่ไปเพิ่มบุคลากรด้านการตรวจสอบคุณภาพของผลการตรวจวิเคราะห์ก่อนการออกผลการตรวจ ซึ่งผลการตรวจวิเคราะห์สารเคมีในปัสสาวะและผลการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะจะส่งมาอยู่ในหน้าจอปฏิบัติการของเครื่องตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะทำให้ง่ายต่อการดูความสัมพันธ์ของผลการตรวจจากเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติ หากต้องยืนยันผลตรวจด้วยการดูกล้องจุลทรรศน์ก็สามารถใส่ผลการดูกล้องเพิ่มเติมหรือแก้ไขได้ที่หน้าจอปฏิบัติการได้ทันที การออกผลการตรวจวิเคราะห์ไปยังหน่วยงานหรือдикที่ส่งตรวจ สามารถส่งผลตรวจทางคอมพิวเตอร์โดยไม่ต้องพิมพ์ผลการตรวจออกมา ทำให้ช่วยลดระยะเวลาการรอคอยของผู้ป่วย ลดขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์ เพิ่มคุณภาพของผลการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผู้ป่วยได้รับผลการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะที่ถูกต้อง รวดเร็ว มีคุณภาพ
2. เพื่อลดภาระงานขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์ เนื่องจากปริมาณงานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง
3. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะโดยนำเครื่องอัตโนมัติเข้ามาพัฒนางานให้ทันสมัย ได้มาตรฐานเพื่อผลการตรวจวิเคราะห์ที่ถูกต้อง
4. เพื่อแพทย์ได้รับผลการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะที่ถูกต้อง รวดเร็วและสามารถติดตามผลการรักษา ตลอดจนวางแผนการรักษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตัวชี้วัดความสำเร็จ

1. ลดอัตราการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์มากกว่า 50%
2. ระยะเวลารอคอยน้อยกว่าหรือเท่ากับ 30 นาที มากกว่า 90%

ลงชื่อ

(นางสาวสุภาภรณ์ เม่นนาเกร็ด)

ผู้ขอรับการประเมิน
๒๕ ก.ค. ๒๕๕๕