



แผนกพยาธิวิทยา  
โรงพยาบาลค่ายกษณส์ีวะรา  
วิธีปฏิบัติงาน  
เรื่อง  
การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ  
WI-LAB-049  
แก้ไขครั้งที่ 0

ผู้จัดทำ

อณิษฐา

(นางสาวอณิษฐา โยธาจันทร์)  
ผู้จัดการวิชาการสาขาจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิก  
11 พฤศจิกายน 2562

ผู้ทบทวน

ร.ต.หญิง อธิษฐา

(อรรถกัญญา ทรงทอง)  
ผู้จัดการคุณภาพ

11 พฤศจิกายน 2562

ผู้อนุมัติ

พ.อ.


✓

(ฉัตรมงคล คนขยัน)

หัวหน้าห้องปฏิบัติการ

11 พฤศจิกายน 2562

วันที่ประกาศใช้: 11 พฤศจิกายน 2562

	แผนกพยาธิวิทยา โรงพยาบาลค่ายกฤษณสีเวรา	
	วิธีปฏิบัติงานเรื่อง : การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ	
	รหัสเอกสาร : WI-LAB-049	หน้า 1 จาก 22 หน้า
	แก้ไขครั้งที่ : 0	วันที่ประกาศใช้ : 11 พฤศจิกายน 2562

## 1. วัตถุประสงค์ของการทดสอบ ( Purpose of the examination )

- 1.1 ตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะหาความผิดปกติทางเคมี ทางกายภาพ และทางกล้องจุลทรรศน์
- 1.2 เพื่อช่วยวินิจฉัยและติดตามโรค ได้แก่ โรคไต โรคตับ เบาหวาน การอักเสบและปัสสาวะเป็นเลือดจากทางเดินปัสสาวะ โดยการตรวจตะกอนปัสสาวะทางกล้องจุลทรรศน์ และการตรวจทางเคมี ซึ่งสามารถช่วยในการวินิจฉัยโรคทางเดินปัสสาวะ เช่น ท่อปัสสาวะอักเสบ(Urethritis), กระเพาะปัสสาวะอักเสบ (Cystitis) นิ่วในส่วนต่างๆ ของปัสสาวะ เนื้องอกในไต นอกจากนี้ยังช่วยในการตรวจแยกโรคไตชนิดต่างๆ ได้ เช่น acute glomerulonephritis, Pyelonephritis, Nephrotic Syndrome เป็นต้น


## 2. หลักการและวิธีการของขั้นตอนที่ใช้สำหรับการทดสอบ (Principle and method of the procedure used for examinations)

การตรวจปัสสาวะ ในงานประจำวัน(routine urine analysis) ได้แก่

- 2.1 การตรวจทางกายภาพ (Physical Examination) ได้แก่ การตรวจดูลักษณะสี ความขุ่น ความถ่วงจำเพาะ
- 2.2 การตรวจทางเคมี (Chemical Examination) ได้แก่ การตรวจ pH, Protein, Glucose, Ketone body และ blood ในปัสสาวะด้วยเครื่อง CLINITEK®ADVENTUS ซึ่งเป็นเครื่องกึ่งอัตโนมัติสำหรับตรวจหาสารเคมีในปัสสาวะ ออกแบบมาเพื่อใช้งานกับแถบตรวจปัสสาวะของ Bayer ระบบของเครื่องจะประกอบด้วยแผ่นโปรแกรม (Program Card) ที่ประกอบด้วยโปรแกรมที่จำเป็นสำหรับเครื่องเพื่ออ่านแถบน้ำยา ซึ่งขึ้นกับชนิดของแถบตรวจปัสสาวะของ Bayer ที่ใช้โดยสามารถมาตรวจสอบสารเคมีได้ถึง 10 ชนิด คือ กลูโคส , บิลิรูบิน , คีโตน (กรดอะซิโตะอะซิติก) , ความถ่วงจำเพาะ , เลือด , ความเป็นกรดเป็นด่าง , โปรตีน , ยูโรบิลิรูบิน , ไนไตรท์ และ เม็ดเลือดขาว

### แถบตรวจปัสสาวะ

- 2.2.1 Glucose : เป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นโดยใช้ Enzyme 2 ตัว ประกอบไปด้วย glucose oxidase และ peroxidase โดย glucose oxidase จะเป็นตัวเร่ง gluconic acid และ hydrogen peroxide ในปฏิกิริยา oxidation ของ Glucose ส่วน peroxidase จะเป็นตัวเร่งเพื่อให้เกิดสีของ Chromogen ซึ่งจะเป็นช่วงสี เขียวถึงสีน้ำตาล
- 2.2.2 Bilirubin : เป็นปฏิกิริยาของ Bilirubin ที่จับกับ diazotized dichloroaniline ในตัวกลางที่เป็นกรดแก่ สีที่เกิดขึ้นจะเป็นช่วงสีน้ำตาลหลายระดับ
- 2.2.3 Ketone : เป็นปฏิกิริยาที่ใช้หลักการของการเปลี่ยนแปลงสีจากสีชมพูอ่อนๆซึ่งผลการวิเคราะห์เป็น Negative ไปจนถึงสีม่วงซึ่งเป็นปฏิกิริยาระหว่าง acetoacetic acid กับ Nitroprusside
- 2.2.4 Specific Gravity : เป็นปฏิกิริยาที่ใช้หลักการของการเปลี่ยนแปลง pKa ซึ่งจะสัมพันธ์กับ ionic concentration


	แผนกพยาธิวิทยา โรงพยาบาลค่ายกฤษณ์สีวะรา	
	วิธีปฏิบัติงานเรื่อง : การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ	
	รหัสเอกสาร : WI-LAB-049	หน้า 2 จาก 22 หน้า
	แก้ไขครั้งที่ : 0	วันที่ประกาศใช้ : 11 พฤศจิกายน 2562

- 2.2.4.1 จะเกิดเป็นสีน้ำเงินเข้มจนถึงสีเขียวในกรณีที่มีค่าของ ionic concentration ต่ำ
- 2.2.4.2 จะเกิดเป็นสีเขียวถึงสีเหลืองออกเหลืองในกรณีที่มีค่าของ ionic concentration สูง
- 2.2.5 Blood : ใช้หลักการ peroxidase เหมือนกับปฏิกิริยาใน hemoglobin โดยจะใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาของ diisopropylbenzenedihydroperoxide และ 3,3',5,5'-tetramethylbenzidine สีที่เกิดขึ้นจะเป็นช่วงสีระหว่างสีส้มถึงสีเขียว ในกรณีที่มียาระดับของเม็ดเลือดมาก อาจเกิดเป็นสีน้ำเงินได้
- 2.2.6 pH : ใช้หลักการ Double indicator โดยสีที่เกิดขึ้นนั้นจะขึ้นอยู่กับความเป็นกรดต่างของปัสสาวะซึ่งจะเป็นช่วงของสีส้ม, สีเหลือง, สีเขียว ไปจนถึงสีน้ำเงิน
- 2.2.7 Protein : ใช้หลักการ Protein-error- of-indicators เมื่อ pH คงที่ การเกิด เป็นสีเขียวใดๆจะบ่งบอกถึง protein ในปัสสาวะ
- 2.2.7.1 สีเหลืองถึงเขียวบ่งบอกถึง Negative
- 2.2.7.2 สีเขียวถึงน้ำเงินบ่งบอกถึง Positive
- 2.2.8 Urobilinogen : เป็นปฏิกิริยาที่เรียกว่า modified Ehrlich ที่ทำให้เกิดเป็นสีชมพูถึงแดง
- 2.2.9 Nitrite : เป็นการเปลี่ยนรูปจาก Nitrate เป็น Nitrite ของ Gram negative bacteria ในปัสสาวะทำให้เกิดเป็นสีชมพู
- 2.2.10 Leukocytes : เนื่องจาก Granulocytic leukocytes จะมี enzyme esterase อยู่ ซึ่ง enzyme นี้จะเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา hydrolysis แล้วได้ pyrrole ซึ่งจะทำปฏิกิริยาต่อกับ diazonium salt แล้วทำให้เกิดเป็นสีม่วง
- 2.3 การตรวจทางจุลทรรศน์ศาสตร์(Microscopic Examination) ได้แก่ การตรวจดูตะกอนปัสสาวะทางกล้องจุลทรรศน์ เพื่อหาเซลล์ และสิ่งต่าง ๆ ที่ถูกขับออกมาทางปัสสาวะ

### 3. ลักษณะทางประสิทธิภาพ (performance characteristics)

การตรวจทางด้านเคมีใช้แถบตรวจสารเคมีในปัสสาวะที่มีแถบ 10 ค่า ซึ่งในการตรวจปัสสาวะของผู้ป่วยแต่ละราย มีรายละเอียดดังนี้


- 3.1 การตรวจน้ำตาลกลูโคสประกอบด้วยเอ็นไซม์ Glucose Oxidase อ่านผลได้ตั้งแต่ Negative, Trace, 1+, 2+, 3+, 4+
- 3.2 การตรวจสารบิลิรูบินประกอบด้วย Diazonium Salt เป็น Chromogen อ่านผลได้ตั้งแต่ Negative, 1+, 2+, 3+
- 3.3 การตรวจสารคีโตนประกอบด้วย Sodium Nitroprusside เป็น Indicator อ่านผลได้ตั้งแต่ Negative, Trace (5 mg/dL), Small (15 mg/dL), Moderate (40 mg/dL), Large (80 – 160 mg/dL )
- 3.4 การตรวจหาค่าความถ่วงจำเพาะของปัสสาวะเป็นการตรวจหา Polyelectrolytes สามารถอ่านผลได้ตั้งแต่ 1.000, 1.005, 1.010, 1.015, 1.020, 1.025, 1.030

	แผนกพยาธิวิทยา โรงพยาบาลค่ายกฤษณ์สีวะรา	
	วิธีปฏิบัติงานเรื่อง : การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ	
	รหัสเอกสาร : WI-LAB-049	หน้า 3 จาก 22 หน้า
	แก้ไขครั้งที่ : 0	วันที่ประกาศใช้ : 11 พฤศจิกายน 2562


- 3.5 การตรวจสารฮีโมโกลบินหรือเม็ดเลือดแดงสามารถอ่านผลได้ตั้งแต่ Negative, , Trace, 1+,2+,3+
- 3.6 การตรวจความเป็นกรดและความเป็นด่างของปัสสาวะสามารถอ่านผลตั้งแต่ 5.0, 6.0, 6.5, 7.0, 7.5, 8.0, 8.5
- 3.7 การตรวจโปรตีนประกอบด้วย Indicator สำหรับทำปฏิกิริยากับโปรตีนอ่านผลได้ตั้งแต่ Negative, Trace, 1+, 2+, 3+, 4+
- 3.8 การตรวจสารยูโรบิลิโนเจนอ่านผลได้ตั้งแต่ Normal, 33, 66, 131  $\mu\text{mol/L}$
- 3.9 การตรวจสารไนไตรท์สามารถอ่านผลเป็น Negative และ Positive
- 3.10 การตรวจปริมาณของเม็ดเลือดขาวอ่านผลได้ตั้งแต่ Negative, Trace, 1+,2+,3+

**ตารางแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับคุณสมบัติของแถบตรวจปัสสาวะในแต่ละ test บนแถบทดสอบ**

Test	Sensitivity	ผลลบปลอม	ผลบวกปลอม
Glucose	4-7 mmol/L (75-125 mg/dL)	Ascorbic acid ที่มีความเข้มข้นตั้งแต่ 2.84mmol/L (50 mg/dL) สามารถให้ผลลบปลอมได้สำหรับตัวอย่างตรวจที่มีความเข้มข้นของ Glucose ต่ำประมาณ 4-7 mmol/L (75-125 mg/dL)	
Bilirubin	7-14 $\mu\text{mol/L}$ (0.4-0.8 mg/dL)	Ascorbic acid ที่มีความเข้มข้นตั้งแต่ 1.42 mmol/L (25 mg/dL) สามารถให้ผลลบปลอมได้	
Ketone	0.5-1.0 mmol/L (5-10 mg/dL) acetoacetic acid		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Highly pigmented urine specimens or those containing large amounts of levodopa metabolites.</li> <li>- Compounds such as mesna (2-mercaptoethane sulfonic acid) that</li> </ul>

	แผนกพยาธิวิทยา โรงพยาบาลค่ายกษัตริย์สระรา		
	วิธีปฏิบัติงานเรื่อง : การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ		
	รหัสเอกสาร : WI-LAB-049	หน้า 4 จาก 22 หน้า	
	แก้ไขครั้งที่ : 0	วันที่ประกาศใช้ : 11พฤศจิกายน 2562	

Test	Sensitivity	ผลลบปลอม	ผลบวกปลอม
			contain sulfhydryl groups.
Specific Gravity	ช่วงที่เครื่องวัดได้คือ 1.000-1.030	Highly buffered alkaline urines may cause low reading to other methods	- Moderate quantities 100-750 mg/dL of protein
Blood	150-620 $\mu\text{g}$ /L (0.015-0.062 mg/dL) hemoglobin	- Elevated sp.gr. may reduce the reactivity of the blood test	- Oxidizing contaminants, such as hypochlorite - Microbial peroxidase associated with urinary tract infection
pH	ช่วงที่เครื่องวัดได้คือ 5-9		
Protein	0.15-0.30 g /L (15-30 mg/dL) albumin		- Alkaline urine - Contamination with quaternary ammonium compounds(e.g., from some antiseptics and detergents) or with skin cleansers containing chlorhexidine.
Urobilinogen	- เครื่องจะรายงานผลว่ามีค่า Urobilinogen ต่ำ เมื่อมีความเข้มข้นน้อยกว่า 3.2 $\mu\text{mol/L}$ - ช่วงของค่าปกติ คือ 3.2-16 $\mu\text{mol/L}$		

	แผนกพยาธิวิทยา โรงพยาบาลค่ายกฤษณสีเวรา	
	วิธีปฏิบัติงานเรื่อง : การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ	
	รหัสเอกสาร : WI-LAB-049	หน้า 5 จาก 22 หน้า
	แก้ไขครั้งที่ : 0	วันที่ประกาศใช้ : 11 พฤศจิกายน 2562

Test	Sensitivity	ผลลบปลอม	ผลบวกปลอม
Nitrite	13-22 $\mu\text{mol}$ /L (0.06-0.1 mg/dL)nitrite ion	- Sensitivity of the nitrite test is reduced for urine with high specific gravity - Ascorbic acid $\geq$ 25 mg/dL	
Leukocytes	5-15 cells/ $\mu\text{L}$ (5-15 cells/hpf) WBC	- Urine glucose $\geq$ 3 g/dL) - high specific gravity - มี Cephalexine(Keflex®), Cephalothin(Keflin®), Tetracycline - High concentrations of oxalic acid - High levels of drug	

#### 4. ชนิดตัวอย่าง (type of sample)

Random urine

#### 5. การเตรียมผู้ป่วย (patient preparation)

##### 5.1 ขั้นตอนการเก็บสิ่งส่งตรวจ

การเก็บปัสสาวะแบบ mid stream urine ซึ่งมีวิธีการเก็บดังนี้

5.1.1 ตรวจสอบชื่อ-สกุลบนฉลากติดกระป๋องสำหรับเก็บปัสสาวะให้ถูกต้องตรงกันกับผู้ป่วยก่อนส่งมอบให้ผู้ป่วย


5.1.2 ให้ผู้ป่วยถ่ายปัสสาวะตอนแรกทิ้งไปก่อน (ปัสสาวะส่วนแรกจะทำหน้าที่ขจัดสิ่งปนเปื้อนภายในท่อปัสสาวะทิ้งไป)

5.1.3 ใช้กระป๋องที่จัดให้รองรับตอนกลางของปัสสาวะที่กำลังไหล ให้ได้ปริมาตรประมาณ 30 mL. (ปัสสาวะส่วนนี้จะเป็นส่วนที่ออกมาจากกระเพาะปัสสาวะ ซึ่งเป็นปัสสาวะส่วนที่ต้องการนำไปทดสอบ)

5.1.4 ปัสสาวะส่วนท้ายให้ทิ้งไป เนื่องจากส่วนนี้อาจทำให้เกิดการปนเปื้อนจากผิวหนังรอบๆช่องขั้วถ่าย โดยเฉพาะในสตรีอาจปนเปื้อนจากช่องคลอดหรือทวารหนัก

5.1.5 การนำส่งนำปัสสาวะไปยังห้องปฏิบัติการ ควรนำส่งทันที หรือ ไม่ควรเกิน 2 ชั่วโมง

5.2 การเตรียมสิ่งส่งตรวจ :ปัสสาวะที่ใช้ตรวจต้องยังไม่ผ่านการปั่นตกตะกอน

	แผนกพยาธิวิทยา โรงพยาบาลค่ายกฤษณ์สีวะรา	
	วิธีปฏิบัติงานเรื่อง : การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ	
	รหัสเอกสาร : WI-LAB-049	หน้า 6 จาก 22 หน้า
	แก้ไขครั้งที่ : 0	วันที่ประกาศใช้ : 11 พฤศจิกายน 2562

### 5.3 การเก็บรักษาส่งตรวจ

5.3.1 กรณีไม่สามารถนำส่งตรวจได้ภายใน 2 ชั่วโมง ควรเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2 – 8 °c แต่ไม่ควรเกิน 24 ชั่วโมง

5.3.2 หลังตรวจเสร็จจะเก็บรักษาไว้เฉพาะตะกอนปัสสาวะในหลอดปั่นปัสสาวะเท่านั้น โดยเก็บไว้ไม่เกิน 1 วัน

### 5.4 เงื่อนไขต่างๆ ที่ไม่ยอมรับส่งตรวจ

5.4.1 ปัสสาวะที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิมากกว่าหรือเท่ากับอุณหภูมิห้องถูกนำส่งถึงห้องปฏิบัติการล่าช้าเกิน 4 ชั่วโมง เพราะการทิ้งปัสสาวะไว้นานจะทำให้เกิดการแตกของเซลล์ leucocyte, erythrocyte, casts, pH จะเพิ่มขึ้นจาก ammonia (จากการสลาย urea โดยแบคทีเรีย), จุลชีพจะเพิ่มขึ้น, มีการสลายตัวของน้ำตาลและ nitrite, มีการ oxidation ของ bilirubin , urobilinogen โดยเฉพาะการตั้งทิ้งไว้ให้ถูกแสงแดด

5.4.2 ปริมาณปัสสาวะน้อยกว่า 1 มล.อาจไม่เพียงพอที่จะจุ่มแถบทดสอบได้ครบทุก tests และไม่เพียงพอในการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์

## 6. ชนิดของภาชนะและสารเติมแต่ง (Type of container and additives )

กระปุกเก็บปัสสาวะที่สะอาดมีฝาปิด

## 7.เครื่องมืออุปกรณ์ที่จำเป็นและสารเคมี (Required equipment and reagents)

7.1 กล้องจุลทรรศน์

7.2 เครื่องปั่นตกตะกอน(centrifuge)

7.3 Auto pipetteสำหรับดูดตะกอนปัสสาวะ

7.4 Urine slide ชนิดใช้งานครั้งเดียว

7.5 กระป๋องพลาสติกกรองรับปัสสาวะ


7.6 หลอดพลาสติกกันแหลมสำหรับบรรจุปัสสาวะที่จะนำมาตรวจวิเคราะห์และนำไปปั่นเพื่อตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะต่อไป

7.7 เครื่อง CLINITEK® ADVENTUS

7.8 แถบตรวจปัสสาวะชนิด 10 แถบ (Multistix® 10 SG)

## 8. การควบคุมสภาวะแวดล้อมและความปลอดภัย (Environmental and safety controls )

8.1 ปัสสาวะอาจมีการปนเปื้อนเชื้ออันตรายต่างๆ ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานควรสวมถุงมือทุกครั้งก่อนปฏิบัติการ ขณะเตรียมสเมียร์จะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง

	แผนกพยาธิวิทยา โรงพยาบาลค่ายกฤษณ์สีวะรา	
	วิธีปฏิบัติงานเรื่อง : การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ	
	รหัสเอกสาร : WI-LAB-049	หน้า 7 จาก 22 หน้า
	แก้ไขครั้งที่ : 0	วันที่ประกาศใช้ : 11 พฤศจิกายน 2562

8.2 แถบตรวจปัสสาวะต้องเก็บที่ 15-30 องศาเซลเซียส จะคงคุณภาพจนถึงวันหมดอายุ ห้ามใช้แถบทดสอบเมื่อพ้นวันหมดอายุ

## 9. ขั้นตอนการสอบเทียบตรวจสอบ (Calibration procedures)

มีการทำ Calibration centrifuge ที่ใช้สำหรับปั่นตะกอนปัสสาวะตามวงรอบที่กำหนดอย่างสม่ำเสมอ

## 10. ขั้นตอนของกระบวนการงาน (Procedural Steps )

### 10.1 การตรวจทางกายภาพ ( Physical examination)

10.1.1 สี ( Color ) เขย่าปัสสาวะให้ผสมจนเข้ากันดีแล้วเทใส่ centrifuge tube ที่ label หมายเลขตัวอย่าง 10 ml แล้วอ่านสีของปัสสาวะด้วยตาเปล่า

10.1.1 ความขุ่น ( Turbidity )

### 10.2 การตรวจทางเคมี ( Chemical examination)

10.2.1 นำแถบทดสอบจุ่มปัสสาวะใน centrifuge tube จนท่วมริบเอาขึ้นทันทีแล้วซับแถบทดสอบบนกระดาษชำระ

10.2.2 อ่านแถบทดสอบโดยเปรียบกับสีข้างขวดแถบทดสอบ หรืออ่านด้วย CLINITEK®ADVENTUS

### 10.3 การตรวจทางจุลทรรศน์ศาสตร์ ( Microscopic examination)

10.3.1 ปั่นปัสสาวะที่ต้องการทดสอบ 10 ml ในหลอดปั่น

10.3.2 ปั่นด้วยความเร็วปานกลาง 1800 รอบต่อนาที นาน 5 นาที

10.3.3 เทส่วนที่เป็นน้ำปัสสาวะส่วนบนทิ้งหรือใช้เครื่องดูดน้ำปัสสาวะทิ้ง ให้เหลือน้ำปัสสาวะประมาณ 1 ml

10.3.4 Mix ตะกอนปัสสาวะส่วนที่เหลือให้เข้ากันดีโดยใช้เขย่าให้ตะกอนผสมกับน้ำปัสสาวะที่เหลือ และใช้ Autopipette ดูดส่วนผสมเข้าออกประมาณ 10 ครั้ง

10.3.5 ใช้ Autopipette ดูดตะกอนที่ผสมแล้วประมาณ 20-25 ไมโครลิตร แล้วถ่ายลงไปใน Urine slide ที่ระบุ lab no


10.3.6 นำไปตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ ด้วย LPF เพื่อตรวจดูตะกอนคร่าวๆว่ามีสิ่งใดบ้าง แล้วจึงดูด้วย HPF เพื่อนับ เซลล์ต่างๆ

10.3.7 กรณีที่ปัสสาวะขุ่นมากไม่สามารถนำไปเตรียมปั่นตะกอนได้เนื่องจากตะกอนหนาแน่นให้รายงานผลการตรวจตะกอนปัสสาวะจากปัสสาวะที่ไม่ปั่น โดยต้องระบุว่าเป็นปัสสาวะที่ไม่ได้ปั่น เช่น unspun urine หรือ uncentrifuged urine

### 10.4 การอ่านผลด้วยกล้องจุลทรรศน์ (Macroscopic Examination)

### 10.5 การอ่านผลการตรวจทางกายภาพ



	แผนกพยาธิวิทยา โรงพยาบาลค่ายกฤษณสีเวรา	
	วิธีปฏิบัติงานเรื่อง : การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ	
	รหัสเอกสาร : WI-LAB-049	หน้า 8 จาก 22 หน้า
	แก้ไขครั้งที่ : 0	วันที่ประกาศใช้ : 11 พฤศจิกายน 2562

**10.5.1 ลักษณะสีของปัสสาวะ** ให้ระบุตามที่มองเห็น ได้แก่ Yellow (เหลือง) , Pale yellow (เหลืองอ่อน) , Dark yellow (เหลืองเข้ม) , Straw (สีฟางข้าว) , Amber (เหลืองอำพัน) , Red (แดง) , red brown (น้ำตาลแดง) , Cola (สีคล้ายน้ำโคล่า) , Orange (สีส้ม) , Blue (น้ำเงิน) , milky white (สีขาวคล้ายนม)

#### 10.5.2 ลักษณะความขุ่น

10.5.2.1 ปัสสาวะมีลักษณะใสสามารถมองเห็นได้ชัดเจนให้ รายงาน Clear

10.5.2.2 ปัสสาวะมีลักษณะขุ่นเล็กน้อยแต่ยังสามารถมองเห็นได้ให้ รายงาน Slightly turbid

10.5.2.3 ปัสสาวะมีลักษณะขุ่นมากไม่สามารถมองเห็นได้ให้รายงาน Turbid

### 10.6 การอ่านผลการตรวจทางเคมี ทำตามวิธีปฏิบัติงานเรื่อง การใช้งานเครื่อง CLINITEK®ADVENTUS (MN-LAB-005)


ผลการตรวจปัสสาวะด้วยแถบตรวจปัสสาวะให้อ่านผลตาม Plus system

Test	Abbreviation	Units	Reported Results	
			Normal System	Plus System
Glucose	GLU	mmol/L	NEGATIVE 28 5.5 14	NEGATIVE 2+ TRACE 3+ 1+
Bilirubin	BIL		NEGATIVE MODERATE SMALL LARGE	NEGATIVE 2+ 1+ 3+
Ketone	KET	mmol/L	NEGATIVE 3.9 TRACE >=7.8 1.5	NEGATIVE 2+ TRACE 3+ 1+
Specific Gravity	SG		<=1.005 1.020 1.010 1.025 1.015 >=1.030	No Difference
Occult Blood	BLD	Ery/uL	NEGATIVE Ca 25 TRACE-INTACT Ca 80 TRACE-LYSED Ca 200	NEGATIVE 1+ TRACE-INTACT 2+ TRACE-LYSED 3+
pH	pH		5.0 6.5 8.0 5.5 7.0 8.5 6.0 7.5 >=9.0	No Difference
Protein	PRO	g/L	NEGATIVE 1.0 TRACE >=3.0 0.3	NEGATIVE 2+ TRACE 3+ 1+
Urobilinogen	UBG	umol/L	3.2 66 16 >=131 33	No Difference
Nitrite	NIT		NEGATIVE POSITIVE	No Difference
Leukocytes	LEU	Leu/uL	NEGATIVE Ca 125 Ca 15 Ca 500 Ca 70	NEGATIVE 2+ TRACE 3+ 1+
Color*	COL		YELLOW GREEN ORANGE BLUE RED BROWN	No Difference
Clarity† (determined visually)	CLA		CLEAR TURBID SL CLOUDY OTHER CLOUDY	No Difference

\* Color may be preceded with "LT." or "DK." when determined by the instrument. If determined visually, default descriptions can be changed by the user; "OTHER" can also be reported.

† Reported results are default descriptions that can be changed by the user.


Shaded areas = default abnormal results

	แผนกพยาธิวิทยา โรงพยาบาลค่ายกฤษณ์สีวะรา	
	วิธีปฏิบัติงานเรื่อง : การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ	
	รหัสเอกสาร : WI-LAB-049	หน้า 9 จาก 22 หน้า
	แก้ไขครั้งที่ : 0	วันที่ประกาศใช้ : 11 พฤศจิกายน 2562

หมายเหตุ กรณีที่ specific gravity อ่านได้เท่ากับ 1.000 ให้ทำการตรวจเทียบกับเครื่อง refractometer

## 10.7 การอ่านผลการตรวจทางจุลทรรศน์ศาสตร์

สิ่งที่ตรวจพบในตะกอนปัสสาวะ	จำนวนสิ่งตรวจพบ/Field
<b>1. Cells</b> (รายงานเป็นช่วงจำนวน cell / HPF) - RBC, RBC with clumping, RBC with dysmorphic cell - WBC, WBC with clumping - Epithelial cell : Squamous epithelial cell, Transitional epithelial cell/Bladder epithelial cell/Caudate epithelial cell, Renal epithelial cell และ Oval fat body - Spermatozoa, Trichomonas vaginalis - Atypical cell with high N:C/Suspected malignant cell	<u>ช่วงที่รายงาน</u> <b>Negative(ไม่พบ)</b> 0 - 1 1 - 2 2 - 3 3 - 5 5 - 10 10 - 20 20 - 30 30 - 50 50 - 100 > 100
<b>2. CAST</b> (รายงานเป็นช่วงจำนวน cast / LPF) Hyaline cast , Granular cast, Cylindroid Epithelial cell cast/Renal Epithelial cell cast, RBC cast, WBC cast, Mixed cellular cast, Waxy cast, Fatty cast, Bacterial cast ,Hemoglobin cast, Bile cast, Broad cast or Renal failure cast(Broad waxy cast, Broad granular cast, Broad RBC cast , Broad WBC cast, Broad epithelial cell cast) และConvolute castเป็นต้น	<b>1. Broad cast</b> หมายถึง cast ที่มีขนาดกว้างเท่ากับหรือมากกว่า 4 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของ RBC หรือ 3 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของ WBC ส่วนมากมักจะพบ Broad waxy cast <b>2. การพบ Oval fat body</b> ต้องมีโปรตีนในปัสสาวะด้วยเสมอ <b>3. ตัวอสุจิ (Spermatozoa)</b> อาจปนเปื้อนในปัสสาวะได้ ถ้ามีจำนวนมากอาจทำให้โปรตีนได้ผลบวก <b>4. RBC with dysmorphic cell</b> รายงานเมื่อพบ dysmorphic RBC เกิน 5 % ของ RBC ทั้งหมด
<b>3. CRYSTALS</b> (รายงานเป็นช่วงจำนวนผลึก / HPF )	


	แผนกพยาธิวิทยา โรงพยาบาลค่ายกฤษณ์สีวะรา	
	วิธีปฏิบัติงานเรื่อง : การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ	
	รหัสเอกสาร : WI-LAB-049	หน้า 10 จาก 22 หน้า
	แก้ไขครั้งที่ : 0	วันที่ประกาศใช้ : 11 พฤศจิกายน 2562

สิ่งที่ตรวจพบในตะกอนปัสสาวะ	จำนวนสิ่งตรวจพบ/Field
<p>3.1 พบในภาวะผิดปกติ ได้แก่ Cystine ,Tyrosine , Leucine,Bilirubin,Sulfa crystal และ Cholesterol crystal</p> <p>3.2 พบในภาวะปกติ ได้แก่ Uric acid, Triple phosphate, Calcium oxalate(ถ้าพบร่วมกับ RBC อาจเกิดจากนิ่วในทางเดินปัสสาวะ), Calcium phosphate, Calcium carbonate, Ammonium urate,Ammoniumbiurate และ Hippuric acid เป็นต้น</p>	
<p>4. Amorphous, Mucous thread (รายงานปริมาณที่ตรวจพบ / HPF)</p>	<p>Trace (นานๆ พบสักครั้ง)</p> <p>1 + (มีการกระจายตัวประมาณ 10% ของ Field)</p> <p>2 + (มีการกระจายตัวประมาณ 30% ของ Field)</p> <p>3 + (มีการกระจายตัวประมาณ 30-70% ของ Field)</p> <p>4+ (มีการกระจายตัวประมาณ 70-100% ของ Field)</p>
<p>5. ตะกอนปัสสาวะอื่นๆ (รายงานปริมาณที่ตรวจพบ / HPF)</p> <p>Bacteria , Budding yeast , Pseudohyphae, Fat droplet, Starch granule และตะกอนอื่นๆ</p>	<p>Few (มีไม่เกิน 10/HPF)</p> <p>Moderate (มี 10 – 100 /HPF)</p> <p>Numerous (มีมากจนซ้อนทับมองไม่เห็นเนื้อที่ว่าง)</p>

สำหรับรายละเอียดของรูปร่างลักษณะ ขนาด หรือ การจับกลุ่มของเซลล์บางชนิด ก็ควรรายงานให้แพทย์ทราบด้วย เมื่อตรวจพบ เช่น

10.7.1 เม็ดเลือดขาว (WBC) ถ้าพบการจับกลุ่มเป็นก้อนให้รายงานด้วยว่า “with clumping” หรือถ้าพบเซลล์ตัวใหญ่ภายในสกรปรก รายงาน “with macrophage” และถ้าพบมี granule เต็มไปมาในเซลล์ให้รายงาน “with glitter cell”

10.7.2 เม็ดเลือดแดง (RBC) ถ้าพบลักษณะ Dysmorphic ให้รายงาน “with Dysmorphic RBC” สำหรับเม็ดเลือดแดงลักษณะอื่น เช่น ghost, swallow, หรือ

	แผนกพยาธิวิทยา โรงพยาบาลค่ายกฤษณสีเวรา	
	วิธีปฏิบัติงานเรื่อง : การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ	
	รหัสเอกสาร : WI-LAB-049	หน้า 11 จาก 22 หน้า
	แก้ไขครั้งที่ : 0	วันที่ประกาศใช้ : 11 พฤศจิกายน 2562

crenated RBC แม้จะไม่มีสำคัญในการบ่งชี้ตำแหน่งพยาธิสภาพ แต่ก็อาจบ่งชี้ถึงว่าเม็ดเลือดอยู่ในปัสสาวะที่เจือจางหรือเข้มข้น หรืออยู่ในปัสสาวะเป็นเวลานานและแตกต่าง จึงอาจรายงานด้วยก็ได้

**10.7.3 เซลล์บุผิว(Epithelial cell)** ต้องบอกแยกชนิดของเซลล์ด้วย เพื่อเป็นประโยชน์ในการวินิจฉัยโรค หรือถ้าพบเซลล์ผิดปกติที่มี N/C ratio สูง ก็ควรระบุด้วย

**10.7.4 ยีสต์** ถ้าพบลักษณะที่มีการแบ่งเซลล์หรือแตกหน่อให้รายงาน“budding yeast” ในกรณีที่พบ pseudohyphae ร่วมด้วยก็รายงาน “with pseudohyphae” หรือเมื่อพบ pseudohyphae อย่างเดียวก็รายงานเฉพาะ pseudohyphae

## 11.ขั้นตอนการควบคุมคุณภาพ( Quality Control Procedures )

### 11.1 การควบคุมคุณภาพภายใน (IQC)

11.1.1 การควบคุมคุณภาพการตรวจทางเคมีให้ทำ control 2 ระดับ เพื่อควบคุมคุณภาพแถบทดสอบ ดังนี้ BIO-RAD 435X Liquicheck™ Unianalysis Control Control 2 Level ได้แก่ Negative และ Positive โดยทำอย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง ก่อนตรวจหรือก่อนรายงานผลตรวจ ตัวอย่างปัสสาวะผู้ป่วยในวันที่มีการตรวจตัวอย่างผู้ป่วย ซึ่งวิธีการใช้ Commercial control material ใช้การหยด control นี้ลงไปใน urine test strip แต่ละแถบทดสอบได้เลย แล้วอ่านผลด้วยเครื่อง CLINITEK® ADVENTUS นำผลที่ได้มาเทียบกับค่าใน leaflet ที่ให้มาในกล่อง น้ำยาแล้วบันทึกผลการวิเคราะห์ control โดยอัตโนมัติลงในระบบ LIS

11.1.2 ถ้าผล IQC ไม่ได้ตามเกณฑ์ ให้บันทึกผลการแก้ไขไว้ใน แบบบันทึกการแก้ไขเมื่อผล IQC ไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานยอมรับคุณภาพ (FM-LAB-020)

11.1.3 ถ้าผลการวิเคราะห์ IQC ผ่านให้บันทึกและรับรองผลลงใน LIS


## 12.ขั้นตอนการเปรียบเทียบระหว่างห้องปฏิบัติการ (Interlaboratory comparisons)

12.1 การควบคุมคุณภาพโดยองค์กรภายนอก(EQA) : เข้าร่วมโครงการประเมินคุณภาพโดยองค์กรภายนอก (EQAS/PT) ที่มีหน่วยงานภายในประเทศให้บริการ ได้แก่

12.1.1 โครงการประเมินคุณภาพการตรวจวิเคราะห์สาขาจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิก โดยสำนักมาตรฐานห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ความถี่ ปีละ 3 ครั้ง

12.1.2 โครงการประเมินคุณภาพทางจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิก โดยองค์กรภายนอก ภาควิชาจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดลความถี่ ปีละ 4 ครั้ง

12.1.3 โครงการทดสอบความชำนาญการตรวจสารควบคุมคุณภาพตัวอย่างปัสสาวะ โดยโครงการประกันคุณภาพการวิเคราะห์โดยองค์การภายนอกของประเทศไทย (TheEQAS) ความถี่ปีละ 4 ครั้ง

	แผนกพยาธิวิทยา โรงพยาบาลค่ายกฤษณสีเวรา	
	วิธีปฏิบัติงานเรื่อง : การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ	
	รหัสเอกสาร : WI-LAB-049	หน้า 12 จาก 22 หน้า
	แก้ไขครั้งที่ : 0	วันที่ประกาศใช้ : 11 พฤศจิกายน 2562

12.2 ถ้าผลการประเมินคุณภาพไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพ ให้ทำการวิเคราะห์สาเหตุ ทำการแก้ไข และบันทึกไว้ในแบบบันทึกปฏิบัติการแก้ไขเมื่อผล EQAS/PT ไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานยอมรับคุณภาพ(FM-LAB-020)

### 13. สิ่งรบกวนการทดสอบ( Interferences )

สารรบกวนต่างๆ ( Interference) อาจพบได้ในการตรวจทางเคมี (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมจากเอกสารประกอบ น้ำยาแถบตรวจปัสสาวะชนิด 10 แถบ (Multistix® 10 SG) (PI-LAB-400)

**13.1 Glucose :** สิ่งส่งตรวจที่มีระดับ Ketone bodies ในปริมาณปานกลาง – สูง (40 mg/dL) จะมีผลลด sensitivity ในการตรวจ Glucose ซึ่งจะก่อให้เกิด False negative สำหรับสิ่งส่งตรวจที่มีปริมาณ glucose ระดับต่ำๆ (75-125 mg/dL)

**13.2 Bilirubin :** ปัสสาวะที่มีสีเหลืองส้มสามารถรบกวนการทำปฏิกิริยาได้ ได้แก่ Metabolites ของ Lodine (etodolac) ทำให้เกิด False Positive

**13.3 Ketone :** ผลลวงปลอมอาจเกิดจากมี High Pigment ในปัสสาวะ หรือมีระดับ levodopa metabolite สูง เช่น mesna ( 2-mercaptoethane sulfonic acid ) ซึ่งประกอบด้วย Sulfhydryl group อาจทำให้เกิด ทำ False Positive ได้

**13.4 Specific Gravity :** ปัสสาวะที่มีความเป็นด่างสูงอาจมีผลทำให้ค่าที่วัดได้ต่ำกว่าความเป็นจริงและหากปัสสาวะมีปริมาณโปรตีนสูง (100-750 mg/dL) อาจมีผลทำให้ค่าที่วัดได้สูงกว่าความเป็นจริง

**13.5 Blood :** ยาในกลุ่ม Capoten (captopril) มีผลลด sensitivity ในการตรวจ blood นอกจากนี้ การปนเปื้อนสาร Oxidizing เช่น Hypochlorite , Microbial peroxidase ที่พบได้ในสภาวะ Urinary tract infection อาจมีผลทำให้เกิด False positive


**13.6 pH :** ปัสสาวะที่ตั้งไว้นานอาจแสดงผลเป็นด่าง ซึ่งเนื่องมาจากการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่ย่อยสลายยูเรียเป็นแอมโมเนีย

**13.7 Protein :** ปัสสาวะที่มองด้วยสายตามีลักษณะเป็น Bloody อาจมีผลทำให้เกิด False positive

**13.8 Urobilinogen :** สารที่รบกวนการตรวจวัด urobilinogen จะเป็นสารที่สามารถทำปฏิกิริยาได้กับ Ehrlich's reagent เช่น p-aminosalicylic acid และ sulfonamides ทำให้การเปลี่ยนสีของแถบทดสอบผิดไปจากความเป็นจริงได้หากมีสารรบกวนในปริมาณที่สูง , Formalin อาจก่อให้เกิด False negative ได้

**13.9 Nitrite :** ปัสสาวะที่อยู่ในกระเพาะปัสสาวะในระยะเวลาสั้นๆ (ปัสสาวะบ่อย) อาจทำให้เกิด False Negative ได้

**13.10 Leukocytes :** ผล false negative อาจเกิดจากในปัสสาวะมีปริมาณกลูโคสที่มีความเข้มข้นมากกว่าหรือเท่ากับ 3 g/dl , และสารพวก tetracycline ทำให้เกิด False Negative นอกจากนี้ปัสสาวะที่ปนเปื้อนด้วย Vaginal discharge ทำให้เกิด False Positive

	แผนกพยาธิวิทยา โรงพยาบาลค่ายกฤษณสียะรา	
	วิธีปฏิบัติงานเรื่อง : การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ	
	รหัสเอกสาร : WI-LAB-049	หน้า 13 จาก 22 หน้า
	แก้ไขครั้งที่ : 0	วันที่ประกาศใช้ : 11 พฤศจิกายน 2562


14.หลักการของขั้นตอนคำนวณเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ รวมทั้งค่าความไม่แน่นอนของการวัดของการทดสอบเชิงปริมาณ ( Principle of procedure for calculating result including,where relevant, the measurement uncertainty of measured quantity values )

ไม่มี

15.ช่วงค่าอ้างอิงทางชีวภาพหรือค่าการตัดสินใจทางคลินิก (Biological reference intervals or clinical decision values )

#### ค่าปกติ

รายการทดสอบ	ช่วงค่า
สี	Yellow
ความขุ่น	Clear
ความถ่วงจำเพาะ	1.003-1.030
pH	4.5-8.0
Leukocyte	Negative
Nitrite	Negative
Protein	Negative
Glucose	Negative
Ketone	Negative
Urobilinogen	Normal
Bilirubin	Negative

	แผนกพยาธิวิทยา โรงพยาบาลค่ายกฤษณสีเวรา	
	วิธีปฏิบัติงานเรื่อง : การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ	
	รหัสเอกสาร : WI-LAB-049	หน้า 14 จาก 22 หน้า
	แก้ไขครั้งที่ : 0	วันที่ประกาศใช้ : 11 พฤศจิกายน 2562

## 16. ช่วงค่ารายงานผลการทดสอบ (Reportable interval of examination results )

Test	Abbreviation	Units	Reported Results	
			Normal System	Plus System
Glucose	GLU	mmol/L	NEGATIVE 28 5.5 >=55 14	NEGATIVE 2+ TRACE 3+ 1+
Bilirubin	BIL		NEGATIVE MODERATE SMALL LARGE	NEGATIVE 2+ 1+ 3+
Ketone	KET	mmol/L	NEGATIVE 3.9 TRACE >=7.8 1.5	NEGATIVE 2+ TRACE 3+ 1+
Specific Gravity	SG		<=1.005 1.020 1.010 1.025 1.015 >=1.030	No Difference
Occult Blood	BLD	Ery/uL	NEGATIVE Ca 25 TRACE-INTACT Ca 80 TRACE-LYSED Ca 200	NEGATIVE 1+ TRACE-INTACT 2+ TRACE-LYSED 3+
pH	pH		5.0 6.5 8.0 5.5 7.0 8.5 6.0 7.5 >=9.0	No Difference
Protein	PRO	g/L	NEGATIVE 1.0 TRACE >=3.0 0.3	NEGATIVE 2+ TRACE 3+ 1+
Urobilinogen	UBG	umol/L	3.2 66 16 >=131 33	No Difference
Nitrite	NIT		NEGATIVE POSITIVE	No Difference
Leukocytes	LEU	Lew/uL	NEGATIVE Ca 125 Ca 15 Ca 500 Ca 70	NEGATIVE 2+ TRACE 3+ 1+
Color*	COL		YELLOW GREEN ORANGE BLUE RED BROWN	No Difference
Clarity† (determined visually)	CLA		CLEAR TURBID SL CLOUDY OTHER CLOUDY	No Difference

\* Color may be preceded with "LT." or "DK." when determined by the instrument. If determined visually, default descriptions can be changed by the user; "OTHER" can also be reported.

Shaded areas = default abnormal results


† Reported results are default descriptions that can be changed by the user.

## 17. คำแนะนำ สำหรับการพิจารณาผลเชิงปริมาณเมื่อผลไม่ได้อยู่ในช่วงการวัด (Instructions for determining quantitative results when a result is not within the measurement interval )

17.1 กรณีที่ปัสสาวะเข้มข้นมากไม่สามารถนำไปเตรียมปั่นตะกอนได้เนื่องจากตะกอนหนาแน่นให้รายงานผลการตรวจตะกอนปัสสาวะจากปัสสาวะที่ไม่ปั่น โดยต้องระบุว่าเป็นปัสสาวะที่ไม่ได้ปั่น เช่น uncentrifuged urine

17.2 คำแนะนำเมื่อต้องการตรวจทางเคมีแต่สีและความขุ่นของปัสสาวะไม่เหมาะสมควรนำปัสสาวะมาปั่นให้ตกตะกอนและจุ่มแถบทดสอบลงในส่วนใสของปัสสาวะที่ปั่นตกตะกอนแล้วแปลผลร่วมกับการดูตะกอนด้วยกล้องจุลทรรศน์และผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการอื่นๆ ประกอบกับอาการทางคลินิก



	แผนกพยาธิวิทยา โรงพยาบาลค่ายกฤษณสีเวรา	
	วิธีปฏิบัติงานเรื่อง : การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ	
	รหัสเอกสาร : WI-LAB-049	หน้า 15 จาก 22 หน้า
	แก้ไขครั้งที่ : 0	วันที่ประกาศใช้ : 11 พฤศจิกายน 2562

## 18. ค่าวิกฤติ/ค่าแจ้งเตือน/ที่เหมาะสม (Alert /Critical values,Where appropriate )

ไม่มี

## 19. การแปลผลทางคลินิกของห้องปฏิบัติการ ( Laboratory clinical interpretation )

แปลผลร่วมกันทั้งด้านกายภาพ ด้านเคมีและทางด้านจุลทรรศน์การดูตะกอนด้วยกล้องจุลทรรศน์และผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการอื่นๆประกอบกับอาการทางคลินิก

### 19.1 การแปลผลการตรวจทางกายภาพ (Physical examination)

19.1.1 สี (Color) : มีปัจจัยหลายอย่างส่งผลต่อสีของปัสสาวะ เช่น ความเข้มข้นของปัสสาวะ อาหารที่กิน ยาที่กิน และการป่วยเป็นโรค ซึ่งปัสสาวะโดยปกติจะมีสีโตนเหลือง (Yellow)

19.1.1.1 ถ้าปัสสาวะเจือจางมาก เช่น ในคนที่ดื่มน้ำมาหลายๆอาจจะใสไม่มีสี (Colorless) หรือมีสีเหลืองอ่อน (Pale yellow)

19.1.1.2 ปัสสาวะเข้มข้นมาก เช่น ในคนที่ร่างกายขาดน้ำ อาจจะมีสีเหลืองเข้ม (Dark yellow) ส้ม (Orange) ไปจนถึงสีเหลืองอำพัน (Dark amber)


19.1.1.3 ปัสสาวะที่มีสีต่างออกไปจากโตนสีเหลืองเกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น ปัสสาวะเป็นสีเหลืองสว่าง (Bright yellow) อาจเกิดจากการกินวิตามินรวม (Multivitamin) หรือวิตามินบีรวม (B complex) ปัสสาวะสีแดง (Red) อาจเกิดจากการกินหัวบีทรูท (Beetroot) หรือแก้วมังกรแดง (Red dragon fruit) จำนวนมาก หรือเกิดจากการได้รับยาสลบ (Propofol) หรือยาแก้โรคจิตเวช (Chlorpromazine)

19.1.1.4 การมีเลือดปนในปัสสาวะ (Hematuria) เช่น จากการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ (Urinary tract infection; UTI) นิ่วในไต (Nephrolithiasis หรือ Renal calculi) นิ่วในท่อไต (Ureterolithiasis หรือ Ureteral calculi) ภาวะฮีโมโกลบินในปัสสาวะ (Hemoglobinuria) เนื่องจากเม็ดเลือดแดงแตก (Hemolysis) ภาวะไมโอโกลบินในปัสสาวะ (Myoglobinuria) เนื่องจากกล้ามเนื้อสลาย (Rhabdomyolysis) โรคพอร์ไฟเรีย (Porphyria) โรคไตจากภาวะ IgA สะสม (IgA Nephropathy) ภาวะเม็ดเลือดแดงในปัสสาวะหลังจากการออกกำลังกายอย่างหนัก (Exercise-induced hematuria) ภาวะเหล่านี้ก็ทำให้ปัสสาวะเป็นสีแดง (Red) หรือแดงออกน้ำตาล (Red brown) หรือสีน้ำตาล (Brown) ได้เช่นกัน

19.1.1.5 ปัสสาวะสีส้ม (Orange) อาจเกิดจากขาดน้ำ หรือกินแครอท (Carrot) หรือวิตามินซีอัดเม็ด (Vitamin C) จำนวนมาก หรือกินยา เช่น ยารักษาวัณโรค (Rifampicin หรือ Rifampin) ยาลดการระคายเคืองทางเดินปัสสาวะ (Phenazopyridine หรือ Pyridium)

19.1.1.6 ปัสสาวะสีฟ้า (Blue) อาจเกิดจากกินยา เช่น สีเมทิลีนบลู (Methylene blue) ซึ่ง



	แผนกพยาธิวิทยา โรงพยาบาลค่ายกฤษณ์สีวะรา	
	วิธีปฏิบัติงานเรื่อง : การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ	
	รหัสเอกสาร : WI-LAB-049	หน้า 16 จาก 22 หน้า
	แก้ไขครั้งที่ : 0	วันที่ประกาศใช้ : 11 พฤศจิกายน 2562

นิยมผสมอยู่ในยาที่ชาวบ้านนิยมเรียกกันว่า “ยาล้างไต” (แต่จริงๆ ยานี้ไม่ได้ทำหน้าที่ล้างไต บางสูตรอาจมีคุณสมบัติช่วยขับปัสสาวะและบรรเทาอาการอักเสบของทางเดินปัสสาวะเสียมากกว่า) การกินยาด้านซึมเศร้า (Amitriptyline) และยาแก้ปวด (Indometacin)


19.1.1.7 ปัสสาวะสีเขียว (Green) อาจเกิดจากการกินอาหาร เช่น หน่อไม้ฝรั่ง (Asparagus) จำนวนมาก การได้รับยา เช่น ยาสลบ (Propofal) ยาด้านซึมเศร้า (Amitriptyline) หรือยาแก้ปวด (Indometacin)

19.1.1.8 ปัสสาวะสีน้ำตาล (Brown) หรือน้ำตาลเข้ม (Dark brown) หรือสีเหมือนโคล่า (Cola-colored) อาจเกิดจากการกินถั่วปากอ้า (Fava bean) ในปริมาณมาก การมีเลือดปนในปัสสาวะจากสาเหตุต่างๆ (Hematuria) การกินยาบางชนิด เช่น ยารักษาโรคพาร์กินสัน (Levodopa) ยาฆ่าเชื้อ (Metronidazole หรือ Flagyl) ยาฆ่าเชื้อในทางเดินปัสสาวะ (Nitrofurantoin) ยาระบาย (Senna) ยารักษามาลาเรีย (Primaquine และ Chloroquine) [2-3] การมีรงควัตถุน้ำดี (Bile pigment) อยู่ในปัสสาวะ

19.1.1.9 ปัสสาวะสีดำ (Black) พบในโรคทางพันธุกรรมที่พบได้ไม่บ่อยซึ่งมีชื่อว่า Alkaptonuria

19.1.1.10 ปัสสาวะสีขาว (White) อาจเกิดได้จาก มีหนองปนในปัสสาวะ (Pyuria) คือมีเซลล์เม็ดเลือดขาว โดยเฉพาะชนิดนิวโทรฟิล (Neutrophil) ปนอยู่ในปัสสาวะจำนวนมาก มักเกิดจากการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ (Urinary tract infection; UTI) หรือในคนไข้ที่ติดเชื้อในกระแสเลือดอย่างรุนแรง (Sepsis) หรือคนที่ติดเชื้อหนองใน (Gonorrhea) มีน้ำเหลืองปนไขมันปนในปัสสาวะ (Chyluria) เกิดจากการที่ระบบน้ำเหลืองถูกอุดกั้นเนื่องจากการติดเชื้อพยาธิเท้าช้าง (Filariasis) การมีผลึกฟอสเฟต (Phosphate crystal) ในปัสสาวะจำนวนมาก ก็ทำให้ปัสสาวะขุ่นจนดูเป็นสีขาวได้

19.1.2 ความใส (Clarity) : เป็นการดูว่าปัสสาวะนั้นมีความใสหรือขุ่นเพียงใด โดยทั่วไปจะแบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ใส (Clear), ขุ่นเล็กน้อย (Mildly cloudy), ขุ่น (Cloudy), และขุ่นข้น (Turbid) ความใสของปัสสาวะจะลดลงถ้ามีการปนเปื้อนของสิ่งต่างๆ อยู่ในปัสสาวะ ซึ่งปัสสาวะปกติ (Normal urine) นั้น อาจจะใสหรือขุ่นก็ได้ การปนเปื้อนของสารบางอย่างที่พบได้ในคนปกติทั่วไป เช่น เมือก (Mucus) สเปิร์ม (Sperm) สารคัดหลั่งจากต่อมลูกหมาก (Prostatic secretion) สารคัดหลั่งจากช่องคลอด (Vaginal discharge) เศษเซลล์เย็บ (Cellular debris) ผลึกที่พบได้ทั่วไปในปัสสาวะ (Urine crystal) ไปจนถึงสิ่งปนเปื้อน (Contaminant) เช่น โลชั่นทาผิว (Body lotion) และแป้ง (Powder) ล้วนแต่ทำให้ตัวอย่าง


	แผนกพยาธิวิทยา โรงพยาบาลค่ายกฤษณ์สีวะรา	
	วิธีปฏิบัติงานเรื่อง : การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ	
	รหัสเอกสาร : WI-LAB-049	หน้า 17 จาก 22 หน้า
	แก้ไขครั้งที่ : 0	วันที่ประกาศใช้ : 11 พฤศจิกายน 2562

ปัสสาวะพุ่งขึ้นได้ การปนเปื้อนของสิ่งผิดปกติ เช่น เม็ดเลือดขาว (White blood cell) เม็ดเลือดแดง (Red blood cell) แบคทีเรีย (Bacteria) หรือโปรตีนในปัสสาวะ (Proteinuria) ก็ทำให้ปัสสาวะพุ่งขึ้นได้เช่นกัน

## 19.2 การแปลผลการตรวจวิเคราะห์ทางเคมี (Chemical examination)


19.2.1 ความถ่วงจำเพาะ (Specific gravity) : ความถ่วงจำเพาะมักจะสัมพันธ์กับการขาดน้ำ ในผู้ที่ดื่มน้ำปริมาณมากๆ ก่อนตรวจ หรือได้รับสารน้ำทางหลอดเลือดดำในปริมาณมากๆ ปัสสาวะจะมีความเจือจางมาก โดยในคนทั่วไปจะเจือจางได้มากที่สุดจนถึงค่าความถ่วงจำเพาะที่ประมาณ 1.003 ค่าความถ่วงจำเพาะของปัสสาวะที่ต่ำ อาจสัมพันธ์กับความผิดปกติบางอย่างของร่างกาย เช่น การใช้ยาขับปัสสาวะ (Diuretic use), โรคเบาจืด (Diabetes insipidus), ต่อมหมวกไตทำงานผิดปกติ (Adrenal insufficiency) ส่วนผู้ที่ขาดน้ำ ปัสสาวะจะมีความเข้มข้นขึ้น ค่าสูงสุดที่ยอมรับได้จะอยู่ที่ประมาณ 1.035 ค่าความถ่วงจำเพาะที่สูง อาจสัมพันธ์กับความผิดปกติบางอย่างได้เช่นกัน เช่น พบน้ำตาลในปัสสาวะ

19.2.2 ความเป็นกรด-ด่าง (pH) : โดยทั่วไปปัสสาวะจะมีความเป็นกรดอยู่เล็กน้อย (ประมาณ pH = 6) แต่อาจเป็นกลางหรือเป็นด่างเล็กน้อยก็ได้ สาเหตุที่ปัสสาวะปกติเป็นกรดเล็กน้อย เนื่องจากร่างกายขับไฮโดรเจนไอออน ( $H^+$  ion) ออกมาทางน้ำปัสสาวะ เพื่อรักษาสสมดุลของกรด-ด่างในร่างกาย มีปัจจัยหลายอย่างที่ทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างของปัสสาวะเปลี่ยนแปลงไป เช่น การกินอาหาร โดยอาหารกลุ่มโปรตีน (Protein) และอาหารที่มีความเป็นกรด เช่น แครนเบอร์รี่ (Cranberry) จะทำให้ปัสสาวะมีความเป็นกรดมากขึ้น ส่วนอาหารที่มีซิเตรต (Citrate) สูง อย่างผลไม้กลุ่มซิตรัส (Citrus fruit) เช่น ส้ม ส้มโอ มะนาว หรือการกินอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตต่ำ (Low carbohydrate) และการกินผักมากๆ เช่น คนที่เป็นมังสวิรัต (Vegetarian) จะทำให้ปัสสาวะมีความเป็นด่างมากขึ้น ความเจ็บป่วยบางอย่างทำให้ปัสสาวะเป็นกรดมากขึ้น เช่น ภาวะเลือดเป็นกรดจากระบบ Metabolic (Metabolic acidosis), ภาวะเลือดเป็นกรดจากระบบหายใจ (Respiratory acidosis), เบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้ (Uncontrolled diabetes mellitus), ภาวะอดอาหารและขาดน้ำ (Starvation and dehydration), และท้องเสีย (Diarrhea) ความเจ็บป่วยบางอย่างทำให้ปัสสาวะเป็นด่างมากขึ้น เช่น โรคท่อหน่วยไตมีความผิดปกติในการขับกรด (Renal tubular acidosis; RTA) ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว, ทางเดินปัสสาวะอุดตัน (Urinary tract obstruction), ไตวายเรื้อรัง (Chronic renal failure หรือ Chronic kidney disease), พิษจากยาากลุ่มซาลิไซเลต (Salicylate poisoning), ภาวะหายใจเร็ว (Hyperventilation) การติดเชื้อแบคทีเรียในทางเดินปัสสาวะ (Bacterial urinary tract infection) ส่วนใหญ่มักจะทำให้ปัสสาวะเป็นด่างมากขึ้น ค่าความเป็นกรด-ด่างในปัสสาวะ ยังมีความสำคัญในเรื่องการทำให้เกิดนิ่วด้วย เนื่องจากสารเคมีในปัสสาวะบางอย่าง จะตกตะกอนเป็นผลึก (Crystal) จนสะสมเกิดเป็นนิ่วได้ดี ในสภาวะที่ปัสสาวะมีความเป็นกรด-ด่างเหมาะสม

	แผนกพยาธิวิทยา โรงพยาบาลค่ายกฤษณ์สีวะรา	
	วิธีปฏิบัติงานเรื่อง : การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ	
	รหัสเอกสาร : WI-LAB-049	หน้า 18 จาก 22 หน้า
	แก้ไขครั้งที่ : 0	วันที่ประกาศใช้ : 11 พฤศจิกายน 2562

เช่น ผลึกแคลเซียมออกซาเลต (Calcium oxalate), แคลเซียมฟอสเฟต (Calcium phosphate), แมกนีเซียม-แอมโมเนียม ฟอสเฟต (Magnesium-ammonium phosphate), และนิ่วเขากวาง (Staghorn calculi) จะเกิดขึ้นได้ดีเมื่อปัสสาวะมีความเป็นด่าง (Alkaline) ส่วนผลึกกรดยูริก (Uric) และนิ่วซิสทีน (Cystine calculi) จะเกิดขึ้นได้ดีเมื่อปัสสาวะมีความเป็นกรด (Acidic)

- 19.2.3 โปรตีน (Protein) : ในคนทั่วไป มักจะไม่พบโปรตีนในตัวอย่างปัสสาวะ (หรือพบได้ในปริมาณเพียงเล็กน้อย) แต่ก็อาจมีภาวะที่พบโปรตีนในปัสสาวะ (Proteinuria) ในคนทั่วไปที่แข็งแรงได้ในบางกรณีเช่นกัน เช่น มีความเครียด (Stress), การออกกำลังกาย (Exercise), เป็นไข้ (Fever), รับประทานแอสไพริน (Aspirin), อากาศหนาวเย็น (Cold exposure) หรือการยืนนานๆ (Orthostatic proteinuria หรือ Postural proteinuria)
- 19.2.4 กลูโคส (Glucose) : โดยปกติน้ำตาลกลูโคสจะไม่พบอยู่ในปัสสาวะ ภาวะที่พบมีน้ำตาลกลูโคสอยู่ในปัสสาวะ (Glucosuria หรืออาจเรียกว่า Glycosuria ก็ได้) มักบ่งชี้ถึงระดับน้ำตาลในเลือดสูงจากโรคเบาหวาน (Diabetes mellitus) โดยเฉพาะเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้ (Uncontrolled diabetes mellitus) หรือเบาหวานที่ยังไม่ได้ทำการรักษา (Untreated diabetes mellitus) โดยมักจะพบน้ำตาลกลูโคสในปัสสาวะได้ เมื่อระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยสูงประมาณ 180 mg/dL ขึ้นไป ภาวะอื่นๆ ก็อาจทำให้พบน้ำตาลกลูโคสในปัสสาวะได้ เช่น คนตั้งครรภ์ (Pregnancy), กลุ่มอาการความผิดปกติของการดูดซึมกลับของท่อหน่วยไตส่วนต้น (Fanconi syndrome), กลุ่มอาการ Cushing syndrome
- 19.2.5 คีโตน (Ketone) : โดยปกติสารคีโตนจะไม่พบอยู่ในปัสสาวะ ภาวะที่ทำให้พบคีโตนในปัสสาวะได้ เช่น โรคเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้ (Uncontrolled diabetes mellitus), ภาวะเลือดเป็นกรดจากคีโตนจากเบาหวาน (Diabetic ketoacidosis; DKA), การออกกำลังกายอย่างหนัก (Strenuous exercise), ภาวะอดอาหาร (Starvation), ภาวะอาเจียนอย่างมาก (Prolonged vomiting), และการตั้งครรภ์ (Pregnancy) เป็นต้น
- 19.2.6 ไนไตรต์ (Nitrite) : โดยปกติสารไนไตรต์จะไม่พบอยู่ในปัสสาวะ หากพบไนไตรต์ในปัสสาวะ จะบ่งชี้จำเพาะว่ามีการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ (Urinary tract infection; UTI) เนื่องจากแบคทีเรียบางชนิด สามารถเปลี่ยนสารไนเตรต (Nitrate) ในปัสสาวะให้เป็นสารไนไตรต์ (Nitrite)
- 19.2.7 บิลิรูบิน (Bilirubin) : ในคนปกตินั้นจะไม่พบบิลิรูบินในปัสสาวะ แต่หากร่างกายเกิดภาวะผิดปกติขึ้นมา คือมีภาวะที่เกิดการอุดตันของทางเดินน้ำดี (Biliary obstruction) จากสาเหตุต่างๆ เช่น ตับแข็ง (Cirrhosis), การใช้ยาที่มีผลข้างเคียงทำให้น้ำดีไหลช้า (Cholestasis) อย่างสเตียรอยด์ (Steroid) หรือยาแก้โรคจิตเวช (Chlorpromazine), โรคมะเร็งที่ตับหรือทางเดินน้ำดี เช่น มะเร็งท่อน้ำดี (Cholangiocarcinoma) มะเร็งที่ลุกลามมาเบียดทางเดินน้ำดี (Metastatic tumor) มะเร็งตับอ่อน (Pancreatic tumor) ที่เกิดขึ้นที่ส่วนหัวของตับอ่อน (Head of pancreas), นิ่วที่


	แผนกพยาธิวิทยา โรงพยาบาลค่ายกฤษณ์สีวะรา	
	วิธีปฏิบัติงานเรื่อง : การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ	
	รหัสเอกสาร : WI-LAB-049	หน้า 19 จาก 22 หน้า
	แก้ไขครั้งที่ : 0	วันที่ประกาศใช้ : 11 พฤศจิกายน 2562

อุดตันทางเดินน้ำดี (Stone), ทางเดินน้ำดีตีบแคบ (Biliary stricture) หรือเกิดภาวะตับอักเสบ (Hepatitis) จะพบมีบิลิรูบิน (ชนิดละลายน้ำได้) สะสมเพิ่มขึ้นในเลือด และถูกขับออกมาทางปัสสาวะให้ตรวจพบได้

19.2.8 ยูโรบิลิโนเจน (Urobilinogen) : การตรวจหาสารยูโรบิลิโนเจน (Urobilinogen) ในปัสสาวะ มักใช้พิจารณาร่วมไปกับการตรวจบิลิรูบินในปัสสาวะเพื่อแยกโรค ในคนทั่วไปจะสามารถพบยูโรบิลิโนเจนในปัสสาวะในระดับต่ำๆ ได้เป็นปกติ ในบางสภาวะที่ผิดปกติ อาจพบระดับยูโรบิลิโนเจนในปัสสาวะสูงขึ้นได้ คือในภาวะที่เม็ดเลือดแดงแตก (Hemolysis) เช่น โรคโลหิตจางเนื่องจากเม็ดเลือดแดงแตก (Hemolytic anemia) ซึ่งภาวะเม็ดเลือดแดงแตกนี้มักจะทำให้ระดับยูโรบิลิโนเจนในปัสสาวะสูงขึ้น แต่ไม่ทำให้ระดับบิลิรูบินในปัสสาวะสูงขึ้น ภาวะที่เกิดการทำลายของเนื้อตับ (Hepatic disease) เช่น ตับแข็ง (Cirrhosis), ตับอักเสบจากไวรัส (Viral hepatitis), ตับอักเสบจากยาหรือสารพิษ (Hepatitis due to drugs or toxic substances) ก็ทำให้ระดับยูโรบิลิโนเจนในปัสสาวะสูงขึ้นได้เช่นกัน และอาจทำให้ระดับบิลิรูบินในปัสสาวะสูงขึ้นหรือไม่สูงขึ้นก็ได้ ส่วนภาวะที่เกิดการอุดตันของทางเดินน้ำดี (Biliary obstruction) มักจะทำให้ระดับบิลิรูบินในปัสสาวะสูงขึ้น แต่ระดับยูโรบิลิโนเจนในปัสสาวะไม่สูงขึ้น การใช้ยาฆ่าเชื้อแบบออกฤทธิ์กว้าง (Broad-spectrum antibiotic) ทำให้แบคทีเรียในลำไส้ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนบิลิรูบินเป็นยูโรบิลิโนเจนตาย สามารถทำให้ตรวจระดับยูโรบิลิโนเจนในปัสสาวะไม่พบได้เช่นกัน

19.2.9 เม็ดเลือดขาว (Leukocyte) : ภาวะมีเม็ดเลือดขาวในปัสสาวะมักสัมพันธ์กับการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ (Urinary tract infection; UTI) หรืออาจพบเม็ดเลือดขาวในปัสสาวะจากสาเหตุอื่นๆ เช่น ติดเชื้อที่อวัยวะเพศชาย (Balanitis), ติดเชื้อที่ท่อปัสสาวะ (Urethritis), การออกกำลังกาย (Exercise), วัสดุแปลกปลอมในทางเดินปัสสาวะ (Foreign body), การใช้ยาสเตียรอยด์ (Steroid), รวมถึงมีการปนเปื้อนของสารคัดหลั่งจากช่องคลอดลงในตัวอย่างปัสสาวะ (Contamination of vaginal discharge) เป็นต้น

19.2.10 เม็ดเลือดแดง (Erythrocyte) : กรณีที่พบผลบวกจากภาวะที่มีเม็ดเลือดแดงในปัสสาวะ (Hematuria) สามารถเกิดได้จากหลายสาเหตุ ได้แก่ ความผิดปกติที่หน่วยไต (Glomerular causes) เช่น ภาวะไตอักเสบจากโรคพันธุกรรม (Hereditary nephritis) โรคไตจากภาวะ IgA สะสม (IgA Nephropathy) ภาวะหน่วยไตอักเสบ (Glomerulonephritis) โรคไตอักเสบรูบัส (Lupus nephritis) โรคหลอดเลือดอักเสบ (Vasculitis), ความผิดปกติที่ไต (Renal causes) เช่น ภาวะหลอดเลือดแดง-ดำผิดปกติ (Arteriovenous malformation) ความดันโลหิตสูงอย่างมาก (Malignant hypertension), โรคถุงน้ำในไต (Polycystic kidney disease), ความผิดปกติในทางเดินปัสสาวะ (Urologic causes) เช่น ต่อมลูกหมากโต (Benign prostatic hyperplasia; BPH) มะเร็งในทางเดินปัสสาวะ (Cancer) กระเพาะปัสสาวะอักเสบ (Cystitis) กรวยไตอักเสบ (Pyelonephritis) นิ่วในทางเดินปัสสาวะ (Calculi) ต่อมลูกหมากอักเสบ (Prostatitis) ติดเชื้อวัณ


	แผนกพยาธิวิทยา โรงพยาบาลค่ายกฤษณ์สีวะรา	
	วิธีปฏิบัติงานเรื่อง : การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ	
	รหัสเอกสาร : WI-LAB-049	หน้า 20 จาก 22 หน้า
	แก้ไขครั้งที่ : 0	วันที่ประกาศใช้ : 11 พฤศจิกายน 2562

โรค (Tuberculosis) ติดเชื้อพยาธิใบไม้ในเลือด (Schistosoma spp. infection), และสาเหตุอื่นๆ อย่างการใช้ยา เช่น ยาแก้ปวดกลุ่มที่ไม่ใช่สเตียรอยด์ (NSAID), เฮพาริน (Heparin), Warfarin , ยาเคมีบำบัด (Cyclophosphamide) หรือการกระทบกระแทก เช่น จากการเล่นกีฬาปะทะ (Contact sport) การวิ่ง (Running) การใส่สายสวนปัสสาวะ (Foley catheter) ภาวะที่พบฮีโมโกลบินในปัสสาวะ (Hemoglobinuria) แต่ไม่พบเม็ดเลือดแดง สามารถพบได้จากการติดเชื้อมาลาเรีย *Plasmodium falciparum* หรือเชื้อแบคทีเรีย *Clostridium welchii*, ปฏิกิริยาต่อการถ่ายเลือด (Transfusion-related reaction), และโรค Paroxysmal nocturnal hemoglobinuria

### 19.3 การแปลผลการตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ (Microscopic examination)


- 19.3.1 เม็ดเลือดขาว (Leukocyte หรือ White blood cell หรือ WBC) : ในคนทั่วไปจะพบเม็ดเลือดขาวในปัสสาวะได้ 0 – 5 cells/HPF หากพบมากกว่านั้นบ่งชี้ถึงภาวะมีเม็ดเลือดขาวในปัสสาวะ (Pyuria) ซึ่งอาจสัมพันธ์กับการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ (Urinary tract infection; UTI) รวมถึงการติดเชื้อที่อวัยวะเพศชาย (Balanitis) และติดเชื้อที่ท่อปัสสาวะ (Urethritis) หรือจากเหตุอื่นๆ เช่น การออกกำลังกาย (Exercise), วัสดุแปลกปลอมในทางเดินปัสสาวะ (Foreign body), การใช้ยาสเตียรอยด์ (Steroid), การปนเปื้อนของสารคัดหลั่งหลังจากช่องคลอดลงในตัวอย่างปัสสาวะ (Contamination of vaginal discharge) เป็นต้น
- 19.3.2 เม็ดเลือดแดง (Erythrocyte หรือ Red blood cell หรือ RBC) : หากพบภาวะมีเม็ดเลือดแดงในปัสสาวะ สามารถเกิดได้จากสาเหตุหลากหลายประการ ทั้งจากความผิดปกติที่หน่วยไต (Glomerular causes) ความผิดปกติที่ไต (Renal causes) ความผิดปกติในทางเดินปัสสาวะ (Urologic causes) และสาเหตุอื่นๆ (Other causes) การพบเซลล์เม็ดเลือดแดงที่มีลักษณะบิดเบี้ยว (Dysmorphic RBC) อาจบ่งชี้ถึงการที่เม็ดเลือดแดงนั้นไหลผ่านหน่วยไตที่มีความผิดปกติ (Abnormal glomerulus) ซึ่งบ่งชี้ถึงสาเหตุที่มาจากความผิดปกติที่หน่วยไต (Glomerular causes)
- 19.3.3 เซลล์เยื่อบุ (Epithelial cell) : เซลล์เยื่อบุมักจะพบในตัวอย่างปัสสาวะได้เป็นปกติอยู่แล้ว เซลล์เยื่อบุต่างชนิดกัน บ่งบอกข้อมูลที่แตกต่างกัน เซลล์เยื่อบุชนิด Squamous epithelial cell (หรือ Squamous cell) เป็นเซลล์เยื่อบุส่วนท่อปัสสาวะส่วนนอก (External urethra) หากพบจำนวนเล็กน้อยถือว่าปกติ แต่หากพบในปริมาณมาก เช่น 15 – 20 cells/HPF ขึ้นไป มักจะบ่งบอกว่าตัวอย่างปัสสาวะนั้นมีการปนเปื้อน เซลล์เยื่อบุชนิด Transitional epithelial cell (หรือ Transitional cell) เป็นเซลล์เยื่อบุส่วนกระเพาะปัสสาวะ (Urinary bladder) สามารถพบได้เป็นปกติ ส่วนเซลล์เยื่อบุชนิด Renal tubule cell เป็นเซลล์เยื่อบุท่อหน่วยไต (Renal tubule) โดยปกติต้องไม่พบในปัสสาวะ หากพบมักแสดงถึงความผิดปกติของหน่วยไต
- 19.3.4 Cast : เกิดขึ้นจากการที่โปรตีนตกตะกอนในท่อหน่วยไต (Renal tubule) ซึ่ง Hyaline cast สามารถพบได้ในปัสสาวะของคนปกติ ส่วน Cast ชนิดอื่นๆ นอกจาก Hyaline cast มักบ่งชี้ถึง



	แผนกพยาธิวิทยา โรงพยาบาลค่ายกฤษณ์สีวะรา	
	วิธีปฏิบัติงานเรื่อง : การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ	
	รหัสเอกสาร : WI-LAB-049	หน้า 21 จาก 22 หน้า
	แก้ไขครั้งที่ : 0	วันที่ประกาศใช้ : 11 พฤศจิกายน 2562

ความผิดปกติในไตเสมอ ได้แก่ Red blood cell cast คือ Cast ที่พบเซลล์เม็ดเลือดแดงอยู่ภายในสัมพันธ์กับภาวะหน่วยไตอักเสบ (Glomerulonephritis), White blood cell cast คือ Cast ที่พบเซลล์เม็ดเลือดขาวอยู่ภายใน สัมพันธ์กับภาวะกรวยไตอักเสบ (Pyelonephritis) หรืออาจสัมพันธ์กับภาวะหน่วยไตอักเสบ (Glomerulonephritis) ก็ได้, Epithelial cell cast คือ Cast ที่พบเซลล์เยื่ออยู่ภายใน สัมพันธ์กับภาวะเซลล์ท่อหน่วยไตตายเฉียบพลัน (Acute tubular necrosis) หรือภาวะไตอักเสบ (Nephritis) จากเหตุต่างๆ, Granular cast สัมพันธ์กับโรคไตวายเรื้อรัง (Chronic kidney disease), Waxy cast สัมพันธ์กับโรคไตวายเรื้อรัง (Chronic kidney disease) เช่นกัน บางครั้งก็เรียกว่า Broad cast เนื่องจากมีขนาดใหญ่ เพราะเกิดมาจากท่อหน่วยไตที่ขยายขนาดเนื่องจากเสื่อมสภาพแล้ว, Fatty cast เป็น Cast ที่มีตะกอนไขมันอยู่ภายใน สัมพันธ์กับกลุ่มอาการ Nephrotic syndrome

19.3.5 ผลึก (Crystal) : ผลึกที่สามารถพบได้ในคนปกติ เช่น Calcium oxalate crystal เป็นผลึกที่มีรูปร่างเหมือนซองจดหมาย, Uric acid crystal ผลึกสีเหลืองหรือสีส้ม-น้ำตาล รูปร่างเหมือนเพชร (Diamond-shaped) หรือเหมือนถังทรงกระบอก (Barrel-shaped), Calcium carbonate crystal เป็นผลึกรูปกลมสีน้ำตาลอ่อน มีลายเป็นรัศมีอยู่ภายใน, Amorphous urate ผลึกรูปร่างไม่แน่นอน พบในปัสสาวะที่เป็นกรด, Amorphous phosphate ผลึกรูปร่างไม่แน่นอน พบในปัสสาวะที่เป็นด่าง, Magnesium-ammonium phosphate crystal (หรือ Triple phosphate crystal หรือ Struvite crystal) ผลึกสีทึบหรือสีเหลืองปนดำ ลักษณะคล้ายฝาโลงศพ (Coffin lid appearance) พบในปัสสาวะที่เป็นด่าง อย่างไรก็ตามหากพบผลึกเหล่านี้ในปริมาณมากๆ อาจสัมพันธ์กับความผิดปกติบางอย่างได้เช่นกัน เช่น Calcium oxalate crystal อาจพบได้ในคนที่มีภาวะไตเสียหายเนื่องจากได้รับพิษจากสาร Ethylene glycol , Uric acid crystal อาจสัมพันธ์กับกลุ่มอาการเนื่องจากก้อนมะเร็งสลาย (Tumor lysis syndrome) หรือโรคเกาต์ (Gout), Triple phosphate crystal อาจสัมพันธ์กับการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ (Urinary tract infection; UTI) โดยเฉพาะจากเชื้อแบคทีเรีย Proteus และ Klebsiella ส่วนผลึกที่ไม่พบได้ในคนปกติหากพบจะถือว่ามีความผิดปกติ ได้แก่ Cystine crystal เป็นผลึกใสรูปหกเหลี่ยม (Hexagonal) พบได้ในปัสสาวะที่เป็นกรด สัมพันธ์กับภาวะความผิดปกติทางพันธุกรรมที่ทำให้มีสารซิสทีนในปัสสาวะ (Cystinuria), Tyrosine crystal เป็นผลึกใสหรือสีเหลือง-น้ำตาลรูปเข็ม บางทีจะอยู่รวมกันเป็นมัด สัมพันธ์กับภาวะความผิดปกติที่ร่างกายไม่สามารถย่อยสลายกรดอะมิโนไทโรซีน (Tyrosine) ได้ เรียกว่าภาวะ Tyrosinemia, Leucine crystal เป็นผลึกใสรูปสี่เหลี่ยม-น้ำตาล ภายในผลึกจะเป็นวงสองชั้น สัมพันธ์กับภาวะความผิดปกติที่ร่างกายไม่สามารถย่อยสลายกรดอะมิโนลิวซีน (Leucine) ได้ มักพบร่วมกับ Tyrosine crystal ผลึกทั้งชนิดที่พบได้ปกติและไม่ปกติในน้ำปัสสาวะ หากเกิดการตกผลึกในร่างกายจำนวนมากและเวลานานเพียงพอ จะรวมตัวกันเป็นก้อนนิ่ว (Calculi) อยู่ในไต (Kidney) หรือท่อไต (Ureter) ซึ่งหากมีขนาดเล็กอาจสามารถ

	แผนกพยาธิวิทยา โรงพยาบาลค่ายกฤษณสีเวรา	
	วิธีปฏิบัติงานเรื่อง : การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ	
	รหัสเอกสาร : WI-LAB-049	หน้า 22 จาก 22 หน้า
	แก้ไขครั้งที่ : 0	วันที่ประกาศใช้ : 11 พฤศจิกายน 2562

ออกมากับน้ำปัสสาวะ แต่หากมีขนาดใหญ่จะติดอยู่ในทางเดินปัสสาวะ ทำให้มีอาการปวด (Pain) และพบภาวะมีเม็ดเลือดแดงในปัสสาวะ (Hematuria) ได้

19.3.6 เมือก (Mucus) : ในตัวอย่างปัสสาวะปกติสามารถพบเมือกได้ โดยอาจเป็นเมือกที่ขับออกมาตามปกติจากท่อปัสสาวะ (Urethra) หรือกระเพาะปัสสาวะ (Urinary bladder) ในผู้หญิงอาจปนเปื้อนมาจากเมือกที่ขับออกมาจากช่องคลอด (Vagina) หรือปากมดลูก (Cervix) โดยเฉพาะในช่วงใกล้มีประจำเดือน ในกรณีที่มีการอักเสบหรือการติดเชื้อของทางเดินปัสสาวะ อาจทำให้พบเมือกในปัสสาวะเพิ่มขึ้นได้

19.3.7 แบคทีเรีย (Bacteria), ยีสต์ (Yeast), และปรสิต (Parasite) : โดยปกติจะไม่พบแบคทีเรีย, ยีสต์, และปรสิตในปัสสาวะ โดยเฉพาะถ้าเก็บปัสสาวะอย่างถูกต้องไม่มีการปนเปื้อน หากเก็บปัสสาวะไม่ถูกต้องอาจพบมีการปนเปื้อนของแบคทีเรีย, ยีสต์, และปรสิต จากผิวหนังและสารคัดหลั่งจากช่องคลอดปนเปื้อนลงมาในตัวอย่างปัสสาวะได้ แบคทีเรียที่ออกมาจากปัสสาวะบ่งบอกถึงการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ (Urinary tract infection; UTI) ซึ่งหากไม่ได้รับการรักษาอาจเกิดการติดเชื้อย้อนกลับไปเป็นการติดเชื้อที่ไตกลายเป็นภาวะกรวยไตอักเสบ (Pyelonephritis) กรณีของยีสต์ (Yeast) มักพบในเพศหญิง หรืออาจพบในเพศชายก็ได้แต่โอกาสน้อยมาก ยีสต์ที่พบในตัวอย่างปัสสาวะมักมาจากการปนเปื้อนสารคัดหลั่งจากช่องคลอดในผู้หญิงที่มีภาวะช่องคลอดอักเสบจากการติดเชื้อกลุ่มยีสต์ คือ *Candida albicans* กรณีของปรสิต คือเชื้อ *Trichomonas vaginalis* ก็เช่นกัน หากพบในปัสสาวะมักเกิดจากการปนเปื้อนสารคัดหลั่งจากช่องคลอดในผู้หญิงที่มีการติดเชื้อชนิดนี้

## 20. แหล่งที่มาของความแปรปรวนที่อาจเกิดขึ้น (Potential sources of variation )

20.1 การเก็บรักษาน้ำยาแถบตรวจปัสสาวะชนิด 10 แถบ (Multistix<sup>®</sup> 10 SG) หากเก็บไม่เหมาะสมอาจทำให้ผลการทดสอบไม่ถูกต้อง

20.2 เทคนิคการจุ่ม Strip แถบตรวจปัสสาวะ

## 21. เอกสารอ้างอิง ( References )

20.1 มาตรฐานการปฏิบัติงานเรื่อง การใช้งานเครื่อง CLINITEK<sup>®</sup>Adventus (MN-LAB-005)

20.2 ปัสสาวะ, รัตนา ฤทธิมัต ภาควิชาจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิกคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล : 2531

20.3 ปัสสาวะและสารน้ำ Urinalysis and Body Fluid, บุญทรง ปรีชาบริสุทธิ์กุล ภาควิชาจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล : 2543

20.4 ใบแทรกน้ำยาแถบตรวจปัสสาวะชนิด 10 แถบ (Multistix<sup>®</sup> 10 SG) (PI-LAB-400)

FM-LAB-008/00(01/10/2560)



