

## บทที่ 2

### เอกสารที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับปัสสาวะ

การตรวจวิเคราะห์น้ำปัสสาวะเพื่อค้นหาความผิดปกติและประเมินความเสี่ยงของโรคเบื้องต้นจากน้ำปัสสาวะ ระบบขับถ่ายปัสสาวะเป็นระบบหนึ่งในร่างกายที่เกี่ยวข้องกับการขับของเสีย หรือขับสารพิษออกจากร่างกาย เพื่อควบคุมภาวะร่างกายให้คงที่ (Homeostasis) การผลิตน้ำปัสสาวะจะเป็นตัวนำพาของเสีย หรือสิ่งที่เป็นพิษโดยเฉพาะ สารประกอบไนโตรเจน (Nitrogenous compound) ออกจากร่างกาย จึงช่วยรักษาสมดุลของของเหลวและอิเล็กโทรไลต์ หรืออออนของแร่ธาตุต่างๆ นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับระบบต่อมไร้ท่อ และช่วยควบคุมความดันเลือด โดยการหลั่งฮอร์โมนเรนิน (rennin) และสังเคราะห์ฮอร์โมนอิริโทรพอยด์ติน (Erythropoitin) ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเซลล์เม็ดเลือดแดง และยังเกี่ยวข้องกับระบบสืบพันธุ์ด้วย การขับถ่ายปัสสาวะอาจจัดว่าเป็นการขับถ่ายของเสียที่สำคัญที่สุดของร่างกาย โดยเป็นการขับของเสียออกจากร่างกายในรูปของเหลว จึงมีผลให้ร่างกายต้องมีการสูญเสียน้ำในปริมาณมาก เนื่องจากน้ำถูกใช้เป็นตัวทำละลายเพื่อนำพาเอาของเสียออกจากร่างกาย โครงสร้างของระบบขับถ่ายปัสสาวะประกอบด้วยไต (Kidneys) 1 คู่ ท่อไต หรือหลอดปัสสาวะ (Ureters) 1 คู่ กระเพาะปัสสาวะ (Urinary bladder) และท่อปัสสาวะ (Urethra) โรคที่มีอาการที่เกี่ยวข้องกับระบบ ทางเดินปัสสาวะสังเกตจากลักษณะการถ่ายและสีของปัสสาวะ เช่น ปัสสาวะน้อยหรือมาก ไม่ถ่ายปัสสาวะ ปัสสาวะขุ่น ปัสสาวะสีเหลืองเข้ม สีน้ำตาลหรือสีแดง ส่วนโรคเกี่ยวกับทางเดินปัสสาวะของสุนัขและแมวมีดังนี้ เช่น โรคนิวในระบบทางเดินปัสสาวะ (Urolithiasis) โรคทางเดินปัสสาวะส่วนล่างของแมว (FLUTD) และภาวะกักปัสสาวะไม่อยู่ในสุนัขแมว

#### ความสำคัญของการตรวจประเมินผลปัสสาวะในสัตว์

ชลลดา และคณะ (2544) กล่าวว่า การสร้างปัสสาวะและการขับทิ้งปัสสาวะ ไตประกอบด้วยหน่วยเล็กที่สุดที่เรียกว่า Nephron ปกติแล้วไตมีหน้าที่สำคัญต่อร่างกาย คือปรับสมดุลของร่างกาย โดยการกำจัดของเสีย ควบคุมปริมาณน้ำและอิเล็กโทรไลต์ในร่างกาย ซึ่งกระบวนการดังกล่าวเกิดขึ้นได้จากการทำหน้าที่ของไต 3 ประการ ได้แก่ การกรอง การขับทิ้งสารผ่านท่อไต และการดูดกลับสารผ่านท่อไต ปัสสาวะเป็นของเสียในรูปของเหลวที่ร่างกายขับถ่ายออกมาโดยไต ด้วยกระบวนการกรองจากเลือดและขับออกทางท่อปัสสาวะ ซึ่งเป็นผลจากกระบวนการสร้างและสลายในระดับเซลล์ (cellular metabolism) แล้วทำให้เกิดสารประกอบไนโตรเจนที่เป็นของเสียจำนวนมาก ซึ่ง

จำเป็นต้องกำจัดออกจากกระแสเลือดปัสสาวะไม่เป็นพิษ แม้ปัสสาวะประกอบด้วยสารเคมีที่ร่างกายไม่ต้องการ ซึ่งสามารถทำให้ระคายเคืองผิวหนังและตาได้ การตรวจปัสสาวะเป็นการทดสอบทางห้องปฏิบัติการของปัสสาวะที่ผู้เชี่ยวชาญทางการแพทย์เรียกว่า “UA” ปัสสาวะนั้นได้รับการประเมินว่ามีสารเคมีบางชนิด การตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ของปัสสาวะเพื่อค้นหาความผิดปกติ ปัสสาวะจะถูกระบุสำหรับการประเมินสัตว์เลี้ยงที่มีความผิดปกติของปัสสาวะ เช่น การผลิตปัสสาวะที่เพิ่มขึ้น ความถี่ในการปัสสาวะที่เพิ่มขึ้น ปัสสาวะมีเลือด หรือสีผิดปกติของปัสสาวะ ผลการตรวจเลือดบ่งชี้ว่ามีปัญหาเกี่ยวกับระบบทางเดินปัสสาวะหรือติดตามการตรวจร่างกายเมื่อตรวจพบความผิดปกติ การตรวจปัสสาวะนั้นเป็นการทดสอบตามปกติที่รายงานคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของปัสสาวะ ส่วนใหญ่จะใช้เพื่อประเมินสุขภาพของไตและระบบทางเดินปัสสาวะ แต่ก็ยังสามารถเปิดเผยปัญหาในระบบอวัยวะอื่น ๆ และเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการวินิจฉัยโรคเมตาบอลิก เช่น โรคเบาหวาน เป็นการทดสอบที่มีค่าสำหรับสัตว์ที่มีสุขภาพดีและสัตว์ป่วยและควรรวมอยู่ในการประเมินที่ครอบคลุมเกี่ยวกับสุขภาพของสัตว์เลี้ยง การตรวจปัสสาวะอย่างสมบูรณ์นั้นรวมถึงการประเมินด้วยตาเปล่าและด้วยกล้องจุลทรรศน์ มีการตรวจสอบและวัดสมบัติทางกายภาพและทางเคมีและทำการศึกษาตะกอนปัสสาวะ โดย เกียรติคุณ และพวงทอง (2560) กล่าวว่า ข้อบ่งชี้ทั่วไปสำหรับการตรวจปัสสาวะ เพื่อช่วยในการวินิจฉัยโรคโดยเฉพาะโรคไตและระบบทางเดินปัสสาวะหรือโรคที่มีการเปลี่ยนแปลงทางปัสสาวะ เพื่อตรวจกรองความสมบูรณ์ของสุขภาพ และเพื่อติดตามผลของการรักษาหรือผลข้างเคียงจากการรักษา ปัสสาวะอาจให้ข้อมูลการวินิจฉัยและการวิเคราะห์โรคเพิ่มเติม ดังนี้

1. ในการประเมินสัตว์ที่มีโรคทางระบบไต เช่น สัตว์ที่เป็นโรคตับ หรือสัตว์ในระบบย่อยอาหารมี บิลิรูบิน ยูเรีย หรือผลึกแอมโมเนียมไบรยูเรต
2. ในสัตว์ที่สงสัยว่าจะเป็นโรคติดเชื้อ เช่น โปรตีนจากโรคไต อาจทำให้เกิดโรคติดเชื้อเรื้อรังที่ซับซ้อนหลายอย่าง
3. ในสัตว์มีไข้ เช่น การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ
4. ในการประเมินเบื้องต้นของการทำงานของไตในสัตว์ที่ขาดน้ำ
5. เป็นจุดอ้างอิงพื้นฐานสำหรับการประเมินในอนาคตในสัตว์ที่มีสุขภาพปกติ

การตรวจปัสสาวะจึงเป็นการตรวจสำคัญสำหรับการตรวจสุขภาพพื้นฐาน รวมทั้งเป็นการรวมการประเมินคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีเข้ากับการตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ของตะกอนปัสสาวะ การประเมินแถบสารเคมีแบบจุ่มสารเคมีให้ข้อมูลที่แม่นยำและเป็นประโยชน์ แต่การวิเคราะห์ทางเคมีเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอ การตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ควรดำเนินการเพื่อแยกแยะผลลัพธ์ที่ผิดพลาดเชิงลบ ซึ่งอาจตรวจพบได้ในการประเมินด้วยตนเองและเพื่อระบุลักษณะความผิดปกติที่พบเพิ่มเติมในการประเมินด้วยกล้องจุลทรรศน์ การตรวจด้วยตาเปล่าจะไม่สามารถระบุการแยกเซลล์เม็ด

เลือดขาว แบนทีเรีย รา เซลล์บุ ผิวคริสตัล อสุจิหรือปรสิติดได้ ดังจะเห็นว่าการตรวจปัสสาวะ เป็นวิธีหนึ่งในการประเมินการทำงานของไตและขบวนการขับทิ้งปัสสาวะ และใช้เป็นข้อมูลประกอบในการตรวจความผิดปกติทั้งในส่วน pre-renal และ post-renal รวมทั้งความผิดปกติในกระบวนการถ่ายปัสสาวะ และบ่งบอกถึงสภาพน้ำในร่างกายสัตว์ ซึ่งมีการวินิจฉัยจะกระทำร่วมกับการซักประวัติและการตรวจร่างกายสัตว์โดยละเอียด การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะเป็นวิธีการที่ทำได้รวดเร็ว ง่าย และไม่เสียค่าใช้จ่ายมาก การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ หรือการทำ urinalysis (U/A) ควรทำในสัตว์ป่วยทุกตัว เช่นเดียวกับการเจาะเลือดเพื่อตรวจนับเม็ดเลือดแดง (complete blood count) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ ต้องพิจารณาทำในสัตว์ป่วยทุกรายที่มีปัญหาเกี่ยวข้องกับระบบทางเดินปัสสาวะ การทำ U/A จะช่วยประกอบการตรวจวินิจฉัย ควบคู่ไปกับการซักประวัติสัตว์ป่วยและการตรวจร่างกายสัตว์ป่วยโดยละเอียด อย่างไรก็ตามผลที่ได้จากการทำ U/A ควรได้รับการพิจารณาเพื่อเป็นการประกอบการตรวจวินิจฉัย แต่ไม่ควรใช้ผลจาก U/A ในการวินิจฉัยความผิดปกติเพียงอย่างเดียว หรือการวินิจฉัยที่เกินความเป็นจริง นอกจากนี้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวสัตว์ เช่น ปริมาณการกินน้ำ และอาหาร สภาพสมดุลของน้ำในสัตว์ก็จะใช้ในการพิจารณาด้วย การทำ U/A มักจะทำในครั้งแรกที่ทำการตรวจสัตว์ก่อนที่สัตว์จะได้รับยา ยาบางชนิดอาจมีผลต่อการตรวจปัสสาวะได้ นอกจากนี้การตรวจปัสสาวะเป็นระยะภายหลังการรักษายังมีส่วนช่วยประกอบการพิจารณาความสำเร็จของการรักษา การวิเคราะห์โรค และการวางแผนในการรักษาต่อไป (ชลลดา และคณะ,2544)

### วิธีการเก็บตัวอย่างปัสสาวะสัตว์

วิธีการเก็บปัสสาวะมีผลต่อการวินิจฉัยและแปลผลที่ได้จากการทำ U/A การเลือกวิธีเก็บปัสสาวะที่ถูกต้องจะช่วยให้การวินิจฉัยถูกต้องและไม่ทำให้เกิดผลเสียต่อตัวสัตว์ ในการเก็บปัสสาวะถ้าเป็นไปได้ควรเก็บปัสสาวะในตอนเช้า เมื่อสัตว์ปัสสาวะครั้งแรก เนื่องจากตัวอย่างดังกล่าวจะมีความเข้มข้นสูง ทำให้สามารถพบเซลล์หรือส่วนประกอบที่ผิดปกติได้ง่าย นอกจากนี้ภาชนะที่เก็บควรสะอาดและไม่เปียกชื้น (ชลลดา และคณะ, 2544) การเก็บปัสสาวะ มี 4 วิธี คือ

1. เก็บโดยการรอง (Voided specimen) ทำได้โดยใช้ภาชนะที่แห้ง และสะอาดมารองเก็บปัสสาวะโดยตรงจากตัวสัตว์ ควรให้ปัสสาวะออกไปส่วนหนึ่งก่อนจึงรองเก็บเพื่อเป็นการลดการปนเปื้อนของเชื้อ แล้วย่น้ำปัสสาวะที่รองได้ใส่รวมในบรรจุภัณฑ์ (คณะสัตวแพทยศาสตร์, 2561)
2. เก็บโดยการบีบกระเพาะปัสสาวะ (Expressed specimen) ปัสสาวะจะถูกเก็บเก็บโดยการบีบกระเพาะปัสสาวะ จะต้องทำอย่างนุ่มนวลเพื่อเพิ่มความดันในกระเพาะปัสสาวะ ซึ่งจะกระตุ้นให้เกิดรีเฟล็กซ์การปัสสาวะ การแปลผลจากการกระทำ U/A จากปัสสาวะที่ได้โดย

การป้อนอาจพบการเพิ่มขึ้นของเม็ดเลือดแดงและโปรตีนซึ่งเป็นผลมาจากการบีบกระเพาะปัสสาวะได้ (ชลลดา และคณะ, 2544)

3. เก็บโดยการสวนท่อ (Catheterization) เป็นการเก็บปัสสาวะโดยวิธีการสวนท่อผ่านทาง prepuce หรือ vagina เป็นวิธีการที่ทำกันทั่วไป จำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือและวิธีการที่ปลอดภัย catheter ที่ใช้สอด และ speculum การสวนท่อควรจะเห็นรูเปิดและสอดโดยตรงเข้าสู่รูเปิดดังกล่าว ซึ่งจะช่วยให้ปัสสาวะที่ได้ปลอดภัยจากการปนเปื้อนและสามารถนำไปเพาะเชื้อกรณีที่พบแบคทีเรียได้ การสอดท่อปัสสาวะมีโอกาสนำเข้าสู่วัสดุเพาะปัสสาวะและเกิดการติดเชื้อได้ ควรให้ยาปฏิชีวนะ เช่น penicillin, ampicillin หรือ amoxicillin 1 dose ภายหลังการสวนท่อปัสสาวะ (ชลลดา และคณะ, 2544)
4. เก็บโดยการเจาะผ่านผนังหน้าท้อง (Cystocentesis) เป็นการให้เข็มเจาะผ่านผนังหน้าท้องไปยังกระเพาะปัสสาวะ เพื่อเก็บปัสสาวะจากกระเพาะปัสสาวะโดยตรงการเก็บสิ่งส่งตรวจปัสสาวะด้วยวิธีนี้ ผู้เก็บควรมีความรู้ทางกายวิภาคของตัวสัตว์ ทำการเก็บแบบปลอดเชื้อและควรมีผู้ร่วมเก็บสิ่งส่งตรวจ อย่างน้อย 2 คน ในสัตว์บางตัวอาจต้องทำการวางยาซึมก่อนทำการเก็บ เมื่อได้ปัสสาวะจึงนำไปใส่ในบรรจุภัณฑ์ (คณะสัตวแพทยศาสตร์, 2561)

### ปัจจัยที่สำคัญต่อการประเมินการตรวจทางปัสสาวะและมาตรฐานของปัสสาวะ

การตรวจปัสสาวะ (Urinalysis) เป็นการตรวจประจำที่มีประโยชน์มากในการวินิจฉัยโรคเบื้องต้น บอกความรุนแรงของโรค ใช้ในการตรวจคัดกรอง (Screening) ช่วยในการรักษาและช่วยในการติดตามการดำเนินของโรค โดยเฉพาะโรกระบบทางเดินปัสสาวะตั้งแต่ไต กรวยไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะจนถึงท่อปัสสาวะ นอกจากนี้ยังมีความสำคัญสำหรับโรคอื่นๆ เช่น โรคเบาหวาน โรคตับ เป็นต้น วิธีการตรวจประกอบด้วย การตรวจทางกายภาพ (Physical examination) การตรวจทางเคมี (Chemical examination) และการตรวจการตรวจตะกอน (Urine sediment evaluation) ดังนั้นปัจจุบันการตรวจคุณสมบัติทางเคมี (Chemical properties) ของปัสสาวะนิยมตรวจโดยใช้แถบทดสอบ (Urine strip) เพราะใช้งานง่าย สะดวก รวดเร็ว มีความไว (Sensitivity) และความจำเพาะสูง (Specificity) แต่การใช้แถบทดสอบก็มีข้อควรระวัง ซึ่งผู้ใช้จะต้องศึกษาให้ละเอียด ถึงหลักการและปัจจัยที่มีผลกระทบต่อผลการตรวจที่ทำให้เกิดผลบวกเท็จหรือผลลบเท็จได้ ในกรณีที่ใช้เครื่องอ่านแถบทดสอบ แถบทดสอบส่วนใหญ่ทำด้วย cellulose ตรงตำแหน่ง Test area จะเคลือบด้วยสารเคมี ซึ่งสามารถทำปฏิกิริยากับสารที่ผิดปกติที่ต้องการทดสอบ และเกิดสีของผลผลิตที่เป็นปฏิกิริยากับจำนวนของสารที่ต้องการทดสอบ โดยนำสีที่เกิดขึ้นมาเทียบกับมาตรฐานสี ซึ่งผลการทดสอบควรสอดคล้องกับการตรวจคุณสมบัติทางกายภาพ (Physical properties) และการตรวจตะกอน (Urine sediment evaluation) แถบทดสอบปัสสาวะที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ มีทั้งชนิดแถบเดี่ยวหรือหลาย

แถบ สำหรับแถบทดสอบที่วัดได้ 10 แถบ ซึ่งประกอบด้วยด้วย Urobilinogen, Glucose, Bilirubin, Ketone, Specific Gravity, Blood, Protein, Nitrite, Leukocytes และ Ascorbic acid โดยมีหลักการตรวจและปัจจัยที่มีผลกระทบต่อผลการตรวจที่ทำให้เกิดผลบวกเท็จหรือผลลบเท็จแตกต่างกันไปตามการทดสอบแต่ละชนิด จากการตรวจ U/A มีความสำคัญกับการวิเคราะห์และการวินิจฉัยการแปลผลที่ได้จาก U/A โดยการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ ประกอบด้วย 3 ส่วนที่สำคัญดังนี้

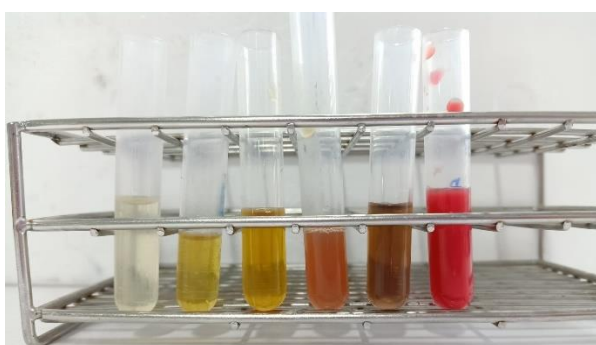
1. การตรวจทางกายภาพ (Physical properties)
2. การตรวจทางเคมี (Chemical properties)
3. การตรวจตะกอน (Urine sediment evaluation)

### คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical properties)

#### สี

เกิดจากสีของสารยูโรบิลิน (Urobilin) ซึ่งได้มาจากสารฮีม (Heme) ซึ่งเป็นส่วนประกอบของเม็ดเลือดแดง เมื่อเม็ดเลือดแดงตายตามอายุขัย สารฮีมจะสลายตัวให้เป็นสารยูโรบิลิน ซึ่งร่างกายจะกำจัดออกทางปัสสาวะและทางน้ำดีของตับ ซึ่งมีการดูสีของปัสสาวะ ดังนี้

1. ปกติปัสสาวะจะมีสีเหลืองอ่อน สีของปัสสาวะจะแปรผันตามความเข้มข้นของ solute ถ้าปริมาณของน้ำมีมาก ปัสสาวะก็จะมีสีใส
2. สีปัสสาวะที่ผิดปกติขึ้นอยู่กับโรคพยาธิสภาพ อาหาร และยาบางชนิดที่รับประทานเข้าไป
3. ปัสสาวะมีสีค่อนข้างดำหรือสีเหมือนน้ำล้างเนื้อ แสดงถึงความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับไตหรือระบบทางเดินปัสสาวะได้



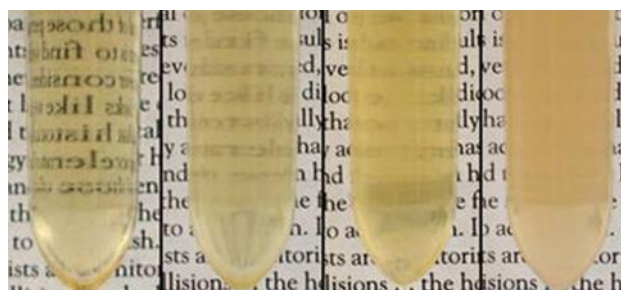
รูปภาพที่ 2-1 การแบ่งสีของปัสสาวะในสัตว์

ตารางที่ 2-1 การแบ่งกลุ่มสีของปัสสาวะในสัตว์

กลุ่มที่	สีของปัสสาวะ
1	Yellow, Pale Yellow, Color Less
2	Dark Yellow
3	Orange
4	Brown
5	Red

### ความขุ่น

โดยปกติปัสสาวะจะใส แสงผ่านได้ แต่บางครั้งพบว่า ปัสสาวะอาจจะมีสีขุ่นได้ถ้าตั้งทิ้งไว้ อาจเป็นผลมาจากการตกผลึก นอกจากนี้ปัสสาวะที่มีสีขุ่น อาจเป็นผลมาจากการเพิ่มจำนวนของเซลล์ หรือมี mucous หรือ microorganism อยู่เป็นจำนวนมาก ดังนั้นถ้าปัสสาวะสีขุ่นจำเป็นต้องตรวจตะกอนทางกล้องจุลทรรศน์เสมอ ในบางครั้งพบว่าปัสสาวะที่มีนิวขนาดเล็กก็จะมีลักษณะขุ่นด้วย (ชลลดา และคณะ, 2544) ค่าที่บอกถึงความขุ่นใสของปัสสาวะว่าอยู่ในระดับ ซึ่งโดยทั่วไปจะแบ่งออกเป็น 4 ระดับ คือ 1) ใส (Clear) ไม่เห็นตะกอนในปัสสาวะ 2) ขุ่นเล็กน้อย (Mildly cloudy หรือ Slightly cloudy) 3) ขุ่น (Cloudy) และ 4) ขุ่นมากหรือขุ่นขึ้น (Turbid หรือ Turbidity)



รูปภาพที่ 2-2 การแบ่งความขุ่นของปัสสาวะในสัตว์

ที่มา : slideplayer.com

ตารางที่ 2-2 การแบ่งกลุ่มความขุ่นของปัสสาวะในสัตว์

กลุ่มที่	ความขุ่นของปัสสาวะ
1	Clear
2	Mildly cloudy หรือ Slightly cloudy
3	Cloudy
4	Turbid หรือ Turbidity

## ยูเรีย (Urea)

โดยปกติปัสสาวะปกติจะมีกลิ่นเล็กน้อยซึ่งเกิดจากกรดไขมันระเหยง่าย กลิ่นอาจแตกต่างกันในหมู่สัตว์และระหว่างเพศ กลิ่นผิดปกติที่พบบ่อยที่สุดของปัสสาวะเป็นกลิ่นเหมือนแอมโมเนีย การติดเชื้ทางเดินปัสสาวะโดยแบคทีเรียที่ผลิตยูเรียจะส่งผลให้เกิดการไฮโดรไลซิสของยูเรียและการปล่อยแอมโมเนีย (ชลลดา และคณะ, 2544)

## ความถ่วงจำเพาะของปัสสาวะ

เป็นการวัด ionic concentration โดยใช้ bromothymol blue เป็น indicator ซึ่งสามารถวัดได้ตั้งแต่ 1.001-1.080 ในภาวะขาดน้ำจะมีระดับความถ่วงจำเพาะสูงขึ้น (ประภาวดี และวิโรจน์, 2548) ความถ่วงจำเพาะของปัสสาวะเป็นค่าที่บ่งบอกถึงปริมาณของสารทั้งหมดที่อยู่ในปัสสาวะ เป็นการวัดเปรียบเทียบกับน้ำหนัก (ความหนาแน่น) กับน้ำหนักของน้ำบริสุทธิ์ที่อุณหภูมิเดียวกัน ในการตรวจหาค่าสารต่างๆ ที่พบในปัสสาวะ เมื่อทำการแปลผลจำเป็นจะต้องคำนึงถึงค่าความถ่วงจำเพาะของปัสสาวะ ดังนั้นผู้ที่ตรวจปัสสาวะจำเป็นจะต้องคำนึงถึงปริมาณของสารทั้งหมดที่ขับทิ้งทางปัสสาวะ โดยดูจากค่าความเข้มข้นของปัสสาวะที่ได้จากการตรวจค่าความถ่วงจำเพาะด้วย (ชลลดา และคณะ, 2544)

## คุณสมบัติทางเคมี (Chemical properties)

การตรวจคุณสมบัติทางเคมี ทำได้โดยการใช้ dipstick ซึ่งเป็นแถบสารเคมีที่สามารถเกิดสีได้เมื่อมีปฏิกิริยา อย่างไรก็ตามการแปลผลอาจแตกต่างกันเนื่องจากการมองสีที่เกิดขึ้นเทียบกับสีมาตรฐาน นอกจากนี้สีที่เกิดขึ้นอยู่กับปริมาณสารซึ่งแปลตามความเข้มข้นของปัสสาวะด้วย โดยให้ปฏิกิริยาเป็น negative หรือมีการเปลี่ยนแปลงของสีน้อยมากถ้าปัสสาวะเจือจาง สารเคมีในร่างกายที่นิยมตรวจหาความผิดปกติหรือเพื่อใช้ติดตามผลการควบคุมการรักษา (ตารางที่ 2-7) ได้แก่

ความเป็นกรดเป็นด่างของปัสสาวะ (Urine pH) เป็นการวัดปริมาณ Hydrogen ion โดยใช้ Methyl red และ bromothymol blue เป็น indicator ผลคือค่าปกติ คือ 7.0 – 8.4 (ประภาวดี เอกวงค์ และ วิโรจน์ ไววานิชกิจ 2548) การอ่านค่าความเป็นกรดเป็นด่างจะต้องอ่านทันทีหลังจากที่จุ่ม Strip ลงไปในปัสสาวะ พบว่าค่า pH ของปัสสาวะสามารถเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น อาหาร และความเป็นกรดเป็นด่างของร่างกาย

Urobilinogen ในภาวะปกติเป็นสีชมพูอ่อนๆ ประมาณ 1% ของยูโรบิลิโนเจนทั้งหมดจะถูกขับออกมาในปัสสาวะ ส่วนอีก 99% ถูกขับออกทางอุจจาระ การตรวจพบระดับยูโรบิลิโนเจนใน

ปัสสาวะเพิ่มขึ้น ช่วยบ่งชี้ว่าการทำลายเม็ดเลือดแดงเพิ่มมากขึ้น บางภาวะอาจพบยูโรบิลิโนเจนในปัสสาวะน้อยลงหรือไม่พบก็ได้ ซึ่งแสดงว่ามีการอุดตันของทางเดินน้ำดีบางส่วนหรือทั้งหมด

**Glucose** ในภาวะปกติให้ผลเป็น negative กลูโคสไม่มีอยู่ในปริมาณที่ตรวจพบได้ในปัสสาวะของสัตว์ปกติ กลูโคสที่ผ่านการกรองจะถูกดูดกลับมาเกือบทั้งหมดโดยเซลล์ท่อที่อยู่ใกล้เคียง และมีเพียงจำนวนเล็กน้อยเท่านั้นที่ถูกขับออกมาทางปัสสาวะ (ชลลดา และคณะ, 2544)

**Bilirubin** เกิดจากการสลายของฮีโมโกลบินด้วยระบบการแตกสลายของเม็ดเลือดแดงบิลิรูบินทาปฏิกิริยาโดยตรงหรือทำปฏิกิริยาโดยตรงสามารถละลายได้ในน้ำ และโดยปกติจะมีอยู่ในตัวกรองของไต บิลิรูบิน Unconjugated ไม่ผ่านเส้นเลือดฝอยไตเนื่องจากโปรตีนมีผลผูกพัน บิลิรูบินแบบคอนจูเกตเท่านั้นที่ปรากฏใน ปัสสาวะ ในภาวะปกติให้ผลเป็น negative (ชลลดา และคณะ, 2544)

**Ketone** เป็นสารที่เกิดขึ้นระหว่างมีการเผาผลาญไขมันของร่างกาย ถ้าร่างกายไม่สามารถนำคาร์โบไฮเดรตไปใช้ให้เกิดพลังงานได้ ร่างกายก็จะเผาผลาญไขมันมากขึ้น สารคีโตนบอดีออกมาในกระแสเลือดจำนวนมากจนไม่สามารถนำไปใช้ให้เกิดพลังงานได้หมด ทำให้มีสารคีโตนบอดีในเลือดและถูกขับออกมาในปัสสาวะมากขึ้น ในภาวะปกติให้ผลเป็น negative (เมตไท, 2561)

**Blood** เป็นการวัด Hemoglobin โดย Hemoglobin จะเร่งปฏิกิริยา Oxidation ระหว่าง Organic hydro peroxide และ Chromogen (ประภาวดี เอกวงศ์ และ วิโรจน์ ไหววานิชกิจ, 2548) การตรวจเลือดด้วย Dipstick reagent จะประกอบด้วยสาร Organic peroxide และ O-toluidine ซึ่งจะให้สีเมื่อถูกกับ Heme pigment การตรวจนี้ไม่สามารถแยกแยะระหว่างเม็ดเลือดแดง ฮีโมโกลบิน และมายโอโกลบินได้ การตรวจจะมีความไวต่อฮีโมโกลบินมากกว่าเม็ดเลือดแดง แต่สังเกตจากสีของ reagent strip ถ้าเป็นฮีโมโกลบิน สีที่ได้จะกระจายไปทั่วอย่างสม่ำเสมอ ในขณะที่ถ้าตรวจพบเม็ดเลือดแดงสีที่ได้จะเป็นจุดหรือปื้น เมื่อเม็ดเลือดแดงโดนกับ reagent pad false positive เกิดขึ้นได้ ปัสสาวะปนเปื้อนกับสาร iodides หรือ สาร bromides false negative เกิดขึ้นเมื่อปัสสาวะมีปริมาณ ascorbic acid สูง (ชลลดา และคณะ, 2544) ในภาวะปกติเลือดให้ผลเป็น negative

**Protein** เป็นการตรวจหาโมเลกุลของโปรตีนที่รั่วออกมาในปัสสาวะ ซึ่งโดยปกติจะต้องตรวจไม่พบในปัสสาวะ หากเมื่อตรวจพบโปรตีนในปัสสาวะแสดงว่าไตเริ่มมีปัญหาในการทำงาน ซึ่งอาจเกิดจากโรคไตเองหรือจากโรคของอวัยวะอื่น ๆ ที่ส่งผลมาถึงไต เพราะไตปกติจะกรองโปรตีนกลับคืนเข้า



สู่ร่างกาย ไม่ปล่อยออกมาในปัสสาวะมากในปริมาณจนตรวจพบได้ การตรวจหาโปรตีนในปัสสาวะมีความสำคัญมาก ในปัสสาวะของสัตว์ปกติจะไม่พบโปรตีน ให้ผลเป็น negative (เมดโท, 2561)

**Nitrite** ใช้ตรวจเบื้องต้นเพื่อตรวจหาการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ ได้แก่ กระเพาะปัสสาวะอักเสบ กรวยไตอักเสบ เนื่องจากเชื้อแบคทีเรียที่ทำให้เกิดการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะส่วนใหญ่เกิดจากแบคทีเรียทรงแท่งชนิดแกรมลบ โดยเชื้อแบคทีเรียจะปล่อยเอนไซม์ nitrate reductase ออกมา ย่อยไนเตรทให้เปลี่ยนไปเป็นไนไตรท์ ถ้ามีการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะและปัสสาวะอยู่ในกระเพาะปัสสาวะนานอย่างน้อย 4 ชั่วโมง ไนเตรทจึงจะถูกเปลี่ยนเป็นไนไตรท์ ในภาวะปกติให้ผลเป็น negative (ชลลดา และคณะ, 2544)

**Leukocytes** เป็นการตรวจหาเม็ดเลือดขาว (White blood cell) ในปัสสาวะ เพื่อหาเอนไซม์ลิวโคไซด์เอสเทอเรส (Leukocyte esterase) ในปัสสาวะ ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่พบได้ในเซลล์เม็ดเลือดขาว เมื่อเซลล์เม็ดเลือดขาวแตกสลายก็จะทำให้สามารถตรวจพบเอนไซม์ลิวโคไซด์เอสเทอเรสในปัสสาวะได้ โดยในปัสสาวะของสัตว์ปกติจะมีเม็ดเลือดขาวปะปนอยู่ แต่มีจำนวนไม่มาก ในภาวะปกติให้ผลเป็น negative (เมดโท, 2561)

**Ascorbic acid** เป็นการวัด ascorbic acid โดยใช้หลักการที่ ascorbic acid เจือปนอยู่ในปัสสาวะ จะสามารถรีดิวซ์สีที่เป็นองค์ประกอบของ Tillman's reagent ที่เคลือบอยู่ที่ Test area ทำให้สีของที่ Test area เปลี่ยนจากสีฟ้าเทาเป็นสีเหลือง ปริมาณ ascorbic acid ที่ได้รับเฉลี่ยในแต่ละวันเท่ากับ 30-80 mg. และพบว่าปริมาณที่ขับออกประมาณ 20-30 mg. ต่อวัน ดังนั้นผลการตรวจวัด ascorbic acid จะให้ผลบวกหรือลบขึ้นอยู่กับปริมาณที่ได้รับในแต่ละวัน ในภาวะปกติให้ผลเป็น negative (เอกสารกำกับแผ่นจุ่ม Reagent strip for Urinalysis ยี่ห้อ Cybow)

#### เครื่องวัดความถ่วงจำเพาะ (Refractometer)

สามารถวัดความเข้มข้นของสารละลายโดยใช้หลักการวัดการหักเหของแสงวัดค่าความถ่วงจำเพาะของสารละลายทันทาน ได้มาตรฐาน CE และ ISO

- Specific Gravity 1.000 – 1.040

## 2.2 แบรินด์ Urine Strip ที่ใช้ในคนและสัตว์

### Brand A

Brand A เป็นโกลูชันปัสสาวะแบบ 2 ส่วนแรกซึ่งประกอบด้วยเคมีแบบใหม่ของแบรินด์ปัสสาวะและเครื่องวิเคราะห์ตะกอน VETSCAN UA แบบพกพาหน้าเชื่อถือและคุ้มค่าทำให้การทดสอบเคมีทางปัสสาวะนั้นง่ายและทำซ้ำได้มากขึ้น ซึ่งจุดเริ่มต้นของโกลูชัน ที่สมบูรณ์แบบสำหรับความต้องการตรวจปัสสาวะของคุณ เพียงดูที่คุณสมบัติบางอย่างด้านล่าง

### Brand A Urine Test strips

แถบน้ำยาปัสสาวะ Brand A ให้การทดสอบสำหรับการตรวจวัดปริมาณ Leukocytes, Ketone, Nitrite, urobilinogen, Nitrite, Protein, Glucose, Specific gravity, pH, ascorbic acid, และ Microalbuminuria แถบตรวจปัสสาวะนั้นจะต้องอ่านด้วยตัววิเคราะห์ Brand A เท่านั้น

### Sensitivity and Reagents composition

ความไวในการตรวจจับระดับค่าเคมีต่ำสุดของสารแต่ละชนิดของในแบรินด์ A และการสารที่ใช้เป็นตัวทำปฏิกิริยาที่อยู่บนแถบปัสสาวะ

### ตารางที่ 2-3 Sensitivity and Reagents composition

	Sensitivity	Reagents composition
Glucose	glucose oxidase 800 I.U. Peroxidase 200 P.U.	2.8
Ketone	4-aminoantipyrine 0.1 mg	0.5
pH	Sodium nitroprusside 30.0 mg	5
Bilirubin	Bromocresol green 0.2 mg Bromxylenol blue 3.3 mg	8.6
Protein	2,4-dichlorobenzene diazonium 14.3 mg	0.15
Blood	Tetrabromphenol blue 0.4 mg	10

### Brand B Urine Strips

#### วัตถุประสงค์การใช้

แถบน้ำยาปัสสาวะของแบรินด์ B ให้การทดสอบสำหรับการตรวจวัดปริมาณ Leukocytes, Ketone, Nitrite, urobilinogen, Nitrite, Protein, Glucose, Specific gravity, pH, และ ascorbic

acid ในปัสสาวะ สำหรับใช้กับเครื่องวิเคราะห์ปัสสาวะ การทดสอบนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้งานโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการดูแลสุขภาพ

### สรุป

แถบรีเอเจนต์ของแถบตรวจปัสสาวะ ประกอบด้วยแถบพลาสติกที่ติดอยู่กับกระดาษ น้ำยาและแผ่นสอบเทียบ คุณสมบัตินี้ช่วยให้การวัดองค์ประกอบของปัสสาวะหลายครั้งง่ายขึ้นและใช้สำหรับการวินิจฉัยและการตรวจกลุ่มประจำวัน

### Sensitivity and Reagents composition

ความไวในการตรวจจับระดับค่าเคมีต่ำสุดของสารแต่ละชนิดของในแบรนด์ B และการสารที่ใช้เป็นตัวทำปฏิกิริยาที่อยู่บนแถบปัสสาวะ

ตารางที่ 2-4 Sensitivity and Reagents composition

	Sensitivity	Reagents composition
Glucose	glucose oxidase 800 I.U. Peroxidase 200 P.U.	2.8
Ketone	4-aminoantipyrine 2.0 mg	0.5
pH	Sodium nitroprusside 30.0 mg	5
Bilirubin	Bromocresol green 0.2 mg	8.6
Protein	Bromxylenol blue 3.3 mg	0.15
Blood	2,4-dichlorobenzene diazonium 14.3 mg	10

## เครื่อง Brand B

### ข้อมูลจำเพาะ

- พารามิเตอร์: Leukocytes, Ketone, Nitrite, urobilinogen, Nitrite, Protein, Glucose, Specific gravity, pH, และ ascorbic acid
- หลักการ: แสงสะท้อนแบบคลื่นคู่
- ความยาวคลื่น: 550nm, 620nm, 720nm
- ปริมาณงาน: 420 ตัวอย่าง / ชั่วโมง
- ความจุหน่วยความจำ: 1,000 ผลลัพธ์
- แถบ: แถบน้ำยาสำหรับปัสสาวะ 10G, 11G
- ขนาด: 390 มม. x 340 มม. x 290 มม

### คุณสมบัติ

- การออกแบบบำรุงรักษาง่าย
- ความเร็วในการทดสอบสูงเหมาะ สำหรับห้องปฏิบัติการตัวอย่างที่มีปริมาณมาก
- การทำงานอัตโนมัติเต็มรูปแบบสำหรับการทดสอบ
- การตรวจสอบเทียบภายในสำหรับความไวของแถบ
- สิ่งอำนวยความสะดวกแหล่งกำเนิดแสงกับเสถียรภาพที่มั่นคงสูง
- เครื่องอ่านบาร์โค้ดเป็นตัวเลือก

## Brand C

### เครื่อง Brand C

#### คุณสมบัติของสินค้า

- วิเคราะห์แสงและแบบพกพา
- ใช้งานง่ายออกแบบด้วยขนาดกะทัดรัด
- สีสัน 4.3 นิ้วสัมผัสจอแสดงผล LCD
- ความเป็นไปได้ที่มี 8 แบตเตอรี่ 1.5 โวลต์
- ผลการทดสอบอย่างรวดเร็วใน 1 นาที
- ฟังก์ชันปรับเทียบอัตโนมัติ
- สามารถเข้าถึงระบบข้อมูลห้องปฏิบัติการ (LIS) โดยใช้โปรโตคอล PC

### ข้อมูลทางเทคนิค

- ปริมาณงาน: 45 การทดสอบ / ชั่วโมง (สูงสุด 120 การทดสอบ / ชั่วโมง)
- พลังงาน: 12 v DC / 3.33A หรือแบตเตอรี่ 1.5V x 8EA
- หน่วยความจำ: 2,000 การทดสอบ
- น้ำหนักสุทธิ: 460 กรัม
- มีพารามิเตอร์มากถึง 11 พารามิเตอร์
- รายการตัวเลือก: เครื่องพิมพ์ภายนอก / บลูทูธ

### Strip Brand C

Brand C เป็นแผ่นทดสอบปัสสาวะแบบจุ่มและสำหรับการตรวจวัดอย่างรวดเร็วของ Glucose, Protein, pH, Leukocytes, Nitrites, Ketones, Bilirubin, Blood, Urobilinogen, Specific Gravity, Ascorbic Acid (Vitamin C), Micro-albumin และ Creatinine ในปัสสาวะ แบรินด์ C เป็นแถบทดสอบปัสสาวะที่ออกแบบมาเป็นมิตรกับผู้ใช้ ลักษณะการใช้งานง่ายสำหรับการวินิจฉัยเบื้องต้นและการคัดกรองเบื้องต้นด้านสุขภาพโดยแพทย์ห้องปฏิบัติการและผู้ใช้ปลายทาง ผลการทดสอบอาจให้ข้อมูลเกี่ยวกับสถานะของการเผาผลาญคาร์โบไฮเดรต การทำงานของไตและตับ สมดุลกรด – เบส และการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ แบรินด์ C ปัสสาวะแถบ Reagent เป็นเรื่องง่ายที่จะได้รับผลการทดสอบสายตา / ด้วยตนเองโดยการพัฒนาสีที่มีเสถียรภาพ ถูกออกแบบมาให้ทนต่อการรบกวนวิตามินซีสำหรับการทดสอบที่ยืดเยื้อและมีความน่าเชื่อถือ

เฉพาะ Brand C Micro-albumin/Creatinine ทดสอบใช้ในการวินิจฉัย Micro-albumin - albuminuria (จุดเริ่มต้นของโรคเบาหวานและไต) Micro-albumin /Creatinine และการทดสอบอย่างง่ายสำหรับการจัดการที่มีประสิทธิภาพของโรคไตในผู้ป่วยที่มีโรคเบาหวานและอาจมีความเสี่ยงสูงสำหรับปัญหาไตในช่วงระยะต้น

### Sensitivity and Reagents composition

ความไวในการตรวจจับระดับค่าเคมีต่ำสุดของสารแต่ละชนิดของในแบรนด์ C และการสารที่ใช้เป็นตัวทำปฏิกิริยาที่อยู่บนแถบปัสสาวะ

ตารางที่ 2-5 Sensitivity and Reagents composition

	Sensitivity	Reagents composition
Glucose	Glucose oxidase 430 U	5.5
Ketone	Peroxidase 200U	0.5
pH	Potassium iodide 12 mg	5
Bilirubin	Sodium nitroprusside 23.0 mg	8.6
Protein	Methyl red 0.05 mg	0.15
Blood	Bromothymol blue 0.5 mg*	10

### Brand D UA Analyzer

Brand D UA Analyzer (ตัววิเคราะห์ UA) เป็นมาตรวัดแสงสะท้อนที่ออกแบบมาเพื่ออ่านและประเมิน Brand D UA Strips สำหรับสุนัข, แมวและปัสสาวะของม้าเท่านั้น ตัววิเคราะห์ UA จะอ่านแถบทดสอบบันทึกผลลัพธ์ไปยังหน่วยความจำและพิมพ์ลงบนเครื่องพิมพ์ภายในของตัวเอง เครื่องวิเคราะห์ UA ช่วยลดปัจจัยที่มีผลกระทบต่อผลการประเมินแถบทดสอบปัสสาวะเช่น สภาพแสงที่แปรผันในสถานที่ทำงาน ทักษะของแต่ละบุคคลในการจับคู่สี และช่วงความเข้มข้นที่สอดคล้องกัน เวลาตอบสนองที่แตกต่างกันสำหรับแผ่นทดสอบ สิ่งประดิษฐ์โดยตัวอย่างปัสสาวะบางส่วน

### Brand D

เครื่อง Brand D เป็นส่วนหนึ่งของชุดตรวจวิเคราะห์ Brand D Strips\* ซึ่งทั้งหมดเชื่อมต่อกับฐาน Brand D การเชื่อมต่อวิเคราะห์หลายตัวเข้ากับ Brand D Station ช่วยให้ได้ภาพสุขภาพของผู้ป่วยที่ครอบคลุมด้วยความสามารถในการดูผลการทดสอบจากตัววิเคราะห์หลายตัว กำหนดความก้าวหน้าของโรคด้วยความสามารถในการระบุพารามิเตอร์และอื่น ๆ ด้วยการเชื่อมต่อตัวเครื่องวิเคราะห์ Brand D

- ตรวจสอบผลลัพธ์ก่อนหน้าของผู้ป่วยโดยอัตโนมัติในทุกงานพิมพ์เพื่อเปรียบเทียบง่าย
- ปรับปรุงการสื่อสารของลูกค้าด้วยภาพการวินิจฉัยหรือการรักษาความคืบหน้า
- เชื่อมโยงไปยังคำอธิบายของผู้เชี่ยวชาญและสาเหตุทั่วไปของค่าที่ผิดปกติ
- พิมพ์ข้อมูลเพื่อช่วยอธิบายความสำคัญของผลลัพธ์ต่อลูกค้า

### เครื่อง Brand D

- อ่านและจับภาพแถบผลลัพท์โดยอัตโนมัติ
- ประหยัดเวลาและจัดซื้อผลิตผลด้วยการใช้งานด้วยปุ่มเดียวและให้ผลลัพท์ประมาณ 80 วินาที
- บันทึกผลลัพท์ Brand D โดยอัตโนมัติและทำงานร่วมกับเวชระเบียนและใบแจ้งผลรายละเอียด
- ปรับปรุงผลลัพท์ด้วยการตีความที่สอดคล้องกันและการทดแทนสีสำหรับตัวอย่างที่มีสีเข้มกว่า
- กระบวนการทำงานเป็นแบบอัตโนมัติด้วย Brand D

### Brand D Strips

#### Parameters

- pH
- LEU (leukocytes)
- PRO (protein)
- GLU (glucose)
- KET (ketones)
- UBG (urobilinogen)
- BIL (biliruben)
- BLD/HGB (blood/hemoglobin)

หมายเหตุ: Brand D UA Analyzer ไม่อ่านหรือไม่พิมพ์ผลลัพท์ NIT (ไนเตรต) และ SG (ความถ่วงจำเพาะ) ผู้เชี่ยวชาญยอมรับว่าความถ่วงจำเพาะควรวัดด้วยเครื่องวัด

### Sensitivity and Reagents composition

ความไวในการตรวจจับระดับค่าเคมีต่ำสุดของสารแต่ละชนิดของในแบรนด์ D และการสารที่ใช้เป็นตัวทำปฏิกิริยาที่อยู่บนแถบปัสสาวะ

ตารางที่ 2-6 Sensitivity and Reagents composition

	Sensitivity	Reagents composition
Glucose	Tetramethylbenzidine 0.10 mg,	3
Ketone	GOD 6 U, POD 35 U*	1.5
pH	Sodium Nitroprusside 0.15 mg	5
Bilirubin	Glycine 4.2 mg*	17
Protein	Methyl red 0.001 mg	0.15
Blood	Bromxylenol blue 0.01 mg Phenolphthalein 0.008 mg*	10

#### 2.4. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Barrak Pressler, DVM, PhD, DACVIM (2014) จากการศึกษา Advanced interpretation of the urine dipstick (Proceedings) ในพารามิเตอร์ของ Urine strip แบ่งได้ดังนี้

##### 6 ค่า Urine Strip ที่นำมาใช้ในทางสัตวแพทย์

- Glucose (GLU) : ประเมินความเสี่ยงเป็นน้ำตาลในเลือดสูง หรือโรคเบาหวาน และโรคไต เพราะมีประสิทธิภาพในการทำงานน้อยลง ก็อาจส่งผลให้เกิดภาวะกลูโคสข้าม RTG จึงทำให้ตรวจพบน้ำตาลกลูโคสในน้ำปัสสาวะได้
- Ketone (KET) : ในปัสสาวะจะพบได้ในผู้ป่วยโรคเบาหวานที่คุมไม่ได้ น้ำตาลในเลือดขึ้นสูง ร่างกายไม่สามารถใช้น้ำตาลเพื่อให้เกิดพลังงานได้ จำเป็นต้องมีการสลายไขมันทำให้เกิดคีโตน เมื่อร่างกายใช้ไขมันในการให้พลังงาน
- ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) : การตรวจหาว่าตัวอย่างปัสสาวะนั้นมีความเป็นกรดหรือด่าง และช่วยประเมินการทำงานของไตในการควบคุมความเป็นกรดเป็นด่างของเลือดและน้ำภายนอกเซลล์
- Bilirubin (Bili) : เกิดขึ้นกับภาวะเม็ดเลือดแดงแตก, โรคตับและ cholestasis



- Protein (PRO) : การตรวจพบโปรตีนในปัสสาวะหมายถึงการที่มีโปรตีนมากกว่าปกติในปัสสาวะอาจเป็น เครื่องบ่งชี้ที่สำคัญอย่างหนึ่งของโรคที่มีพยาธิสภาพภายในไต ไตอักเสบเรื้อรังและเนื้องอก กระเพาะปัสสาวะอักเสบ ท่อปัสสาวะอักเสบ
- Hemoglobin (Hemo) : การพบเลือดแสดงว่ามีเลือดออกในทางเดินปัสสาวะ เช่น นิ่ว เนื้องอก กระเพาะปัสสาวะอักเสบ

### 3 ค่า Urine Strip ที่ไม่นำมาใช้ในทางสัตวแพทย์

- Urobilinogen (UBG) : สารประกอบนี้มีความสำคัญในคนซึ่งอาจเป็นตัวบ่งชี้เบื้องต้นของภาวะเม็ดเลือดแดงแตก, โรคตับหรือ cholestasis ซึ่งในสุนัขและแมว urobilinogen ไม่ได้ให้ข้อมูลมากกว่าบิลิรูบิน ดังนั้น urobilinogen ยังไม่เสถียรมากจึงไม่ควรใช้เป็นตัวบ่งชี้ที่น่าเชื่อถือของโรคในสุนัขและแมว
- Leukocytes (Leu) : Strip จะตรวจพบได้แค่ neutrophils และ macrophages ซึ่งเม็ดเลือดขาวมีหลายชนิด
- Nitrate : ไนไตรท์อาจผลิตโดยแบคทีเรียที่ทำให้เกิดการติดเชื้อทางปัสสาวะในสัตว์ ที่มีผลลัพท์เชิงลบที่ผิดพลาด ดังนั้นจึงไม่มีความน่าเชื่อถือในการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะของสุนัขและแมวได้

Lawrence Crolla, Cindy Jiménez and Pallavi Patel (2018) ได้ทำการศึกษาการศึกษาเปรียบเทียบเครื่องวิเคราะห์ปัสสาวะสามแบบเพื่อประเมินการตรวจสอบความขึ้นอัตโนมัติสำหรับแผ่นอ่านบาร์ปัสสาวะ มีการทดสอบตัวอย่างปัสสาวะผู้ป่วยประมาณ 200 ตัวอย่างจากทั้งสามแบรนด์รวมกัน บนพื้นฐานของข้อมูลที่ได้จากแถบรีเอเจนต์การวิเคราะห์และกลุ่มการวินิจฉัยพบที่มีความแตกต่างที่สำคัญระหว่างผลลัพท์ที่ไม่แน่นอน ซึ่งเป็นผลมาจากการทั้ง 3 แบรนด์ มีความแตกต่างกันและให้ผลลัพท์ที่ไม่แน่นอน ซึ่งเป็นผลมาจากการที่ Urinalyzer บางแบรนด์ไม่มีระบบกันความชื้นและอากาศในห้อง

Bette C. Smith, Michael J. Peake, and Callum G. Fraser (1977) ได้ทำการศึกษาการทดสอบปัสสาวะโดยการใช้แถบทดสอบรีเอเจนต์หลายแบบ: เมื่อเทียบกับสองแผ่นทดสอบ มีการทดสอบตัวอย่าง 20 คนมีส่วนร่วมในการตรวจปัสสาวะอย่างสม่ำเสมอเพื่อทดสอบสองตัวอย่างปัสสาวะหนึ่งครั้ง หรือใกล้ขีดจำกัดกลางของการตรวจด้วย dipstick A หรือ B Dipstick ซึ่งได้ผลดังนี้ Dipstick B มีความไวมากกว่า A ในเรื่องการวิเคราะห์น้ำตาลกลูโคส เลือด ไนไตรต์ แล้ว Dipstick B แม่นยำกว่า A เกี่ยวกับค่า pH โปรตีนและเลือดในปัสสาวะ

Vuljanić et al., (2019) ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์ urine strip 12 แบรินด์ที่มีใช้ในประเทศโครเอเชีย ได้ทำการทดสอบตัวอย่างปัสสาวะจำนวน 75 ตัวอย่างถูกนำมาใช้เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความถูกต้องของ 12 Dipstick ยี่ห้อ พบว่า แต่ละแบรินด์เปรียบเทียบกันได้ยาก เนื่องจากคุณสมบัติของแต่ละแบรินด์ ค่ากลูโคส โปรตีน และไนไตรต์ เป็นค่าที่มีความสอดคล้องกันมากที่สุด

จากการศึกษาความน่าเชื่อถือและความแม่นยำในการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะโดยการใชereagent strips เพื่อศึกษาถึงความน่าเชื่อถือและความแม่นยำในการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะโดยการ ใช้Reagent strip ตัวอย่างน้ำปัสสาวะจากสุนัขพันธุ์ผสม 15 ตัว ถูกเก็บมาตรวจหา โปรตีน กลูโคส ความเป็นกรดต่างและค่าความถ่วงจำเพาะ โดยใช้ Reagent strip 5 ผลลัพธ์ (A B C D E) พบว่าค่าโปรตีนที่ได้จากการตรวจส่วนใหญ่มีความแตกต่างกัน ยกเว้น E ค่ากลูโคสไม่มีความแตกต่าง และค่าความเป็นกรด-ด่าง มีเพียง strip B ที่แตกต่าง (ศุภสิทธิ์ สงสุข และคณะ, มปป.)

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะพบว่า การตรวจสารเคมี 6 ค่าในปัสสาวะ นิยมให้แถบตรวจปัสสาวะสำเร็จรูป เพราะง่าย สะดวก และมีค่าใช้จ่ายไม่สูง แต่ในปัจจุบันพบว่าสินค้าในตลาดมีหลากหลายแบรินด์ ให้เลือกใช้ทั้งที่เป็นของคนและของสัตว์ ซึ่งยังไม่ค่อยมีการศึกษาเปรียบเทียบที่ทำในประเทศไทย ดังนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นช่องว่างของงานวิจัย โดยศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแถบตรวจปัสสาวะระหว่างแบรินด์ของคนและของสัตว์ ในการตรวจสารเคมี 6 ค่าในปัสสาวะของสุนัขและแมว เพื่อนำผลงานวิจัยมาใช้ประโยชน์หรือนำแถบตรวจปัสสาวะที่เหมาะสมให้กับกิจการต่อไปจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะพบว่า การตรวจสารเคมี 6 ค่าในปัสสาวะสามารถใช้ผลจากการตรวจปัสสาวะแบบสุ่มครั้งเดียวได้ ในปัจจุบันมีแถบตรวจปัสสาวะสำเร็จรูป ซึ่งยังไม่ค่อยมีการศึกษาเปรียบเทียบที่ทำในประเทศไทย ดังนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นช่องว่างของงานวิจัย โดยศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแถบตรวจปัสสาวะระหว่างแบรินด์ของคนและของสัตว์ ในการตรวจสารเคมี 6 ค่าในปัสสาวะของสุนัขและแมว