

เครื่องดูดทึ่งน้ำปัสสาวะด้วยแรงดันน้ำ

สุทธิชัย พงศ์มันิจิต

กลุ่มงานพยาธิวิทยาคลินิก โรงพยาบาลปทุมธานี ปทุมธานี

บทคัดย่อ

ปัจจุบัน มีผู้นำเครื่องดูดทึ่งน้ำปัสสาวะสำหรับการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะเข้ามาจำหน่าย เครื่องทุกแบบต้องใช้ไฟฟ้า บ้างต้องมีถึงในการเก็บน้ำปัสสาวะ ผู้ใช้ต้องคอยเททึ่งเมื่อเต็มถึง จึงได้ประดิษฐ์ เครื่องดูดทึ่งน้ำปัสสาวะออกจากหลอดที่ได้ปั่นแยกชั้นของตะกอนปัสสาวะ (urine sediment) ทำจากวัสดุที่ทำได้ทั่วไปและประกอบขึ้นใช้เองได้ง่าย โดยมาจากหลักการคือ น้ำที่มีแรงดันสูง เมื่อถูกบีบให้ไหลพุ่งลงสู่ปากท่อที่มีรูปลักษณะเป็นกรวยในที่จำกัด อากาศที่อยู่โดยรอบบริเวณจะถูกดึงให้ตามลงไป จะเกิดสภาวะสุญญากาศหรือแรงดันอากาศต่ำบริเวณนั้น เมื่อนำปลายสายยางน้ำต่อที่จุดดังกล่าว สวนปลายอีกด้านต่อด้วยหลอดแก้ว หรือหลอดพลาสติกแข็ง (probe) นำ probe นี้จุ่มลงในน้ำปัสสาวะ (supernatant) ของหลอดทดลองที่ได้ปั่นแยกชั้นของตะกอนแล้ว น้ำปัสสาวะในหลอดจะถูกแรงดันอากาศสูงภายนอกดันให้เข้าไปในสายยาง ไหลไปกับกระแสที่ลงสู่ท่อน้ำทึ่ง ทั้งได้ติดแผ่นปรับระยะที่ probe เพื่อปรับแต่งปริมาณการดูดน้ำปัสสาวะให้คงเหลือปริมาณของตะกอนที่ก้นหลอดตามที่ต้องการได้ ช่วยให้การเตรียมตะกอนปัสสาวะมีความสะดวก ได้มาตรฐานการตรวจวิเคราะห์ที่ถูกต้องแม่นยำ ลดการสัมผัสและกลิ่นของปัสสาวะที่เคยมี

คำสำคัญ: เครื่องดูดทึ่งน้ำปัสสาวะ, ตะกอนปัสสาวะ

บทนำ

การตรวจปัสสาวะเป็นการทดสอบที่สำคัญอย่างหนึ่งทางห้องปฏิบัติการ มีประโยชน์ต่อแพทย์ผู้รักษา คือช่วยในการวินิจฉัยโรคเบื้องต้น บอกความรุนแรงของโรค ใช้ในการตรวจคัดกรองในผู้ที่ไม่มีอาการทางคลินิกหรือในการตรวจสุขภาพประจำปี ช่วยในการรักษาและช่วยในการติดตามการดำเนินของโรค โดยเฉพาะโรคทางเดินระบบปัสสาวะ นอกจากนี้ยังมีความสำคัญสำหรับโรคอื่น ๆ เช่น เบาหวาน และโรคตับ การ

ตรวจปัสสาวะจะมีการตรวจทั้งทางฟิสิกส์ ทางเคมี และทางกล้องจุลทรรศน์ ในการตรวจด้วย⁽¹⁾ ผู้ปฏิบัติการจะต้องนำตัวอย่างปัสสาวะจำนวน 10 ซีซี มาใส่ในหลอดทดลองชนิดก้นแหลม (urine centrifuge tube) นำเข้าเครื่องปั่นตกตะกอนที่ความเร็ว 1500-2000 rpm, 5 นาที เทน้ำปัสสาวะใส่นวนบน (supernatant) ทึ่ง ให้คงเหลือปริมาณในหลอดที่มีตะกอนปัสสาวะ 0.5 - 1 ซีซี ผสมตะกอนกับน้ำปัสสาวะใสที่เหลือให้เข้ากันดี นำส่วนผสมของตะกอนหยดลงบนสไลด์แก้วสะอาด 1 หยด

(50 ไมโครลิตร) ปิดด้วย cover slip ตรวจสอบสไลด์ที่เตรียมได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์⁽²⁾ รายงานชนิดและจำนวนของสิ่งมีชีวิตที่ตรวจพบในตะกอนปัสสาวะ บันทึกส่งให้แพทย์ผู้รักษา ซึ่งในขั้นตอนการเท supernatant ผู้ปฏิบัติการต้องกะคะเนด้วยสายตาตัวเอง ทำให้ตะกอนที่ได้ไม่เท่ากัน เป็นปัญหาต่อมาตรฐานการตรวจวิเคราะห์ ผู้เขียนจึงได้นำเครื่องดูดของเหลวด้วยแรงดันน้ำที่ประดิษฐ์ขึ้นเอง มาใช้ในการดูดทิง supernatant ซึ่ง

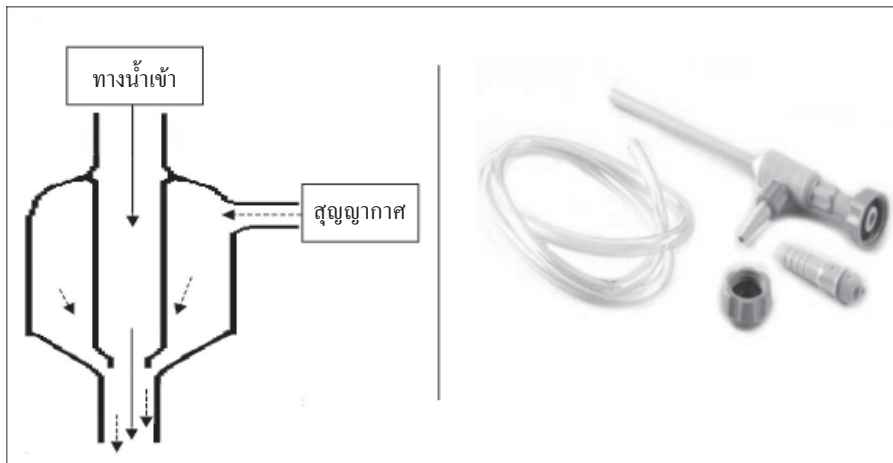
ช่วยให้การเตรียมตะกอนปัสสาวะมีความสะดวก ได้มาตรฐานการตรวจวิเคราะห์ตามที่ต้องการ

วัสดุและวิธีการประดิษฐ์

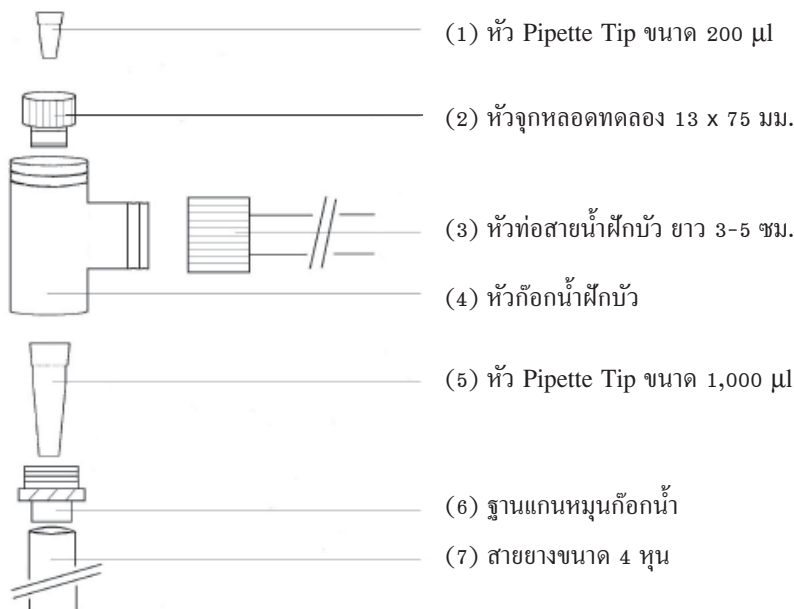
หลักการของอุปกรณ์นี้คือใช้การสร้างสุญญากาศด้วยน้ำไหลเพื่อให้เกิดแรงดูดปัสสาวะ (รูปที่ 1)

วัสดุที่ใช้ (รูปที่ 2, 3, 4)

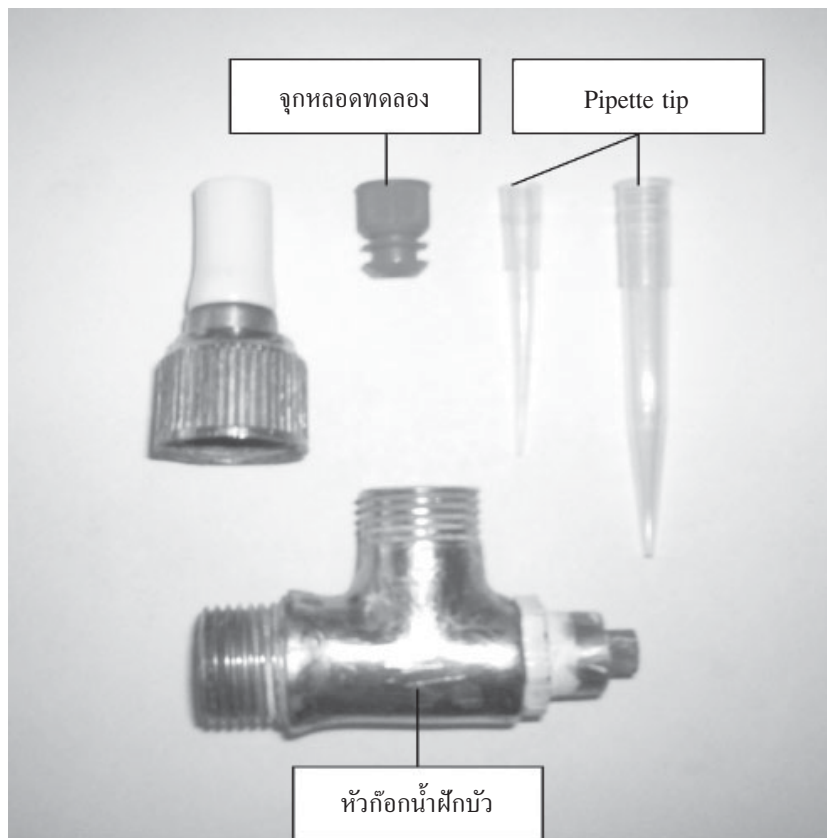
1. หัวก๊อมน้ำฝักบัว และหัวท่อสายน้ำฝักบัว



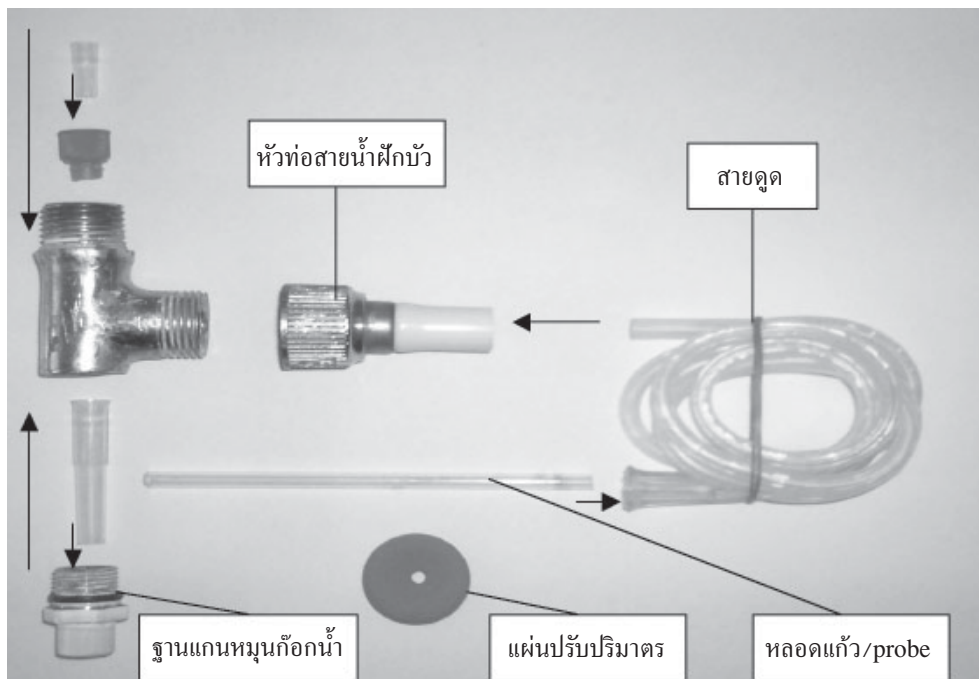
รูปที่ 1 หลักการสร้างสุญญากาศภายในตัวเครื่อง และตัวอย่างชุดสำเร็จรูปของต่างประเทศ



รูปที่ 2 ส่วนประกอบของชุดสร้างสุญญากาศ



รูปที่ 3 วัสดุที่ใช้ในการประกอบเป็นชุดสร้างสุญญากาศ

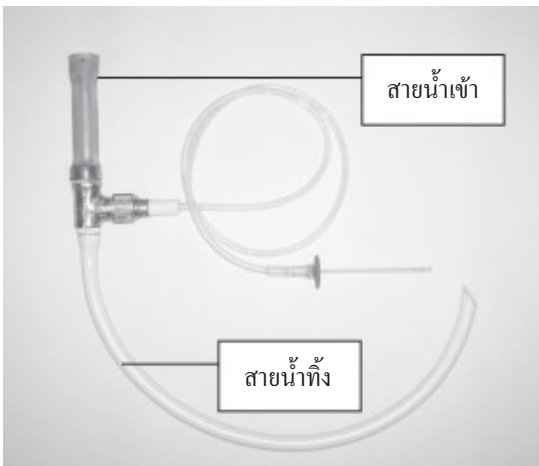


รูปที่ 4 วัสดุพร้อมใช้ และตำแหน่งในการเข้าประกอบเป็นชิ้นงาน (ชุดสร้างสุญญากาศ)

เครื่องดูดทิงน้ำปัสสาวะด้วยแรงดันน้ำ



รูปที่ 5 ชิ้นงานที่ประกอบแล้วเสร็จ



รูปที่ 6 ต่อสายน้ำเข้า และสายน้ำทิง

ตัดให้เหลือสายท่อน้ำยาว 3-5 ซม.

2. บีบอัด-ทึบขนาด 1,000 μ l 1 อัน ตัดปลายแหลมทึงให้เหลือส่วนบนยาว 4 ซม.

3. บีบอัด-ทึบขนาด 200 μ l 1 อัน ตัดปลายแหลมทึงให้เหลือส่วนบนยาว 1.5 ซม.

4. สายยางน้ำขนาด 6 หุน (สายน้ำเข้า) ยาว 10 ซม. และขนาด 4 หุน หรือสายท่อน้ำฟักบัว (สายน้ำทึง) ยาว 30-40 ซม. อย่างละ 1 เส้น

5. สายยางน้ำขนาด 2 หุน หรือสายยาง Tourniquet (สายดูด) ยาว 40-50 ซม

6. จุกของหลอดทดลองขนาด 13 \times 75 มม. ชนิดพลาสติก ตัดปลายจุก 1 อัน

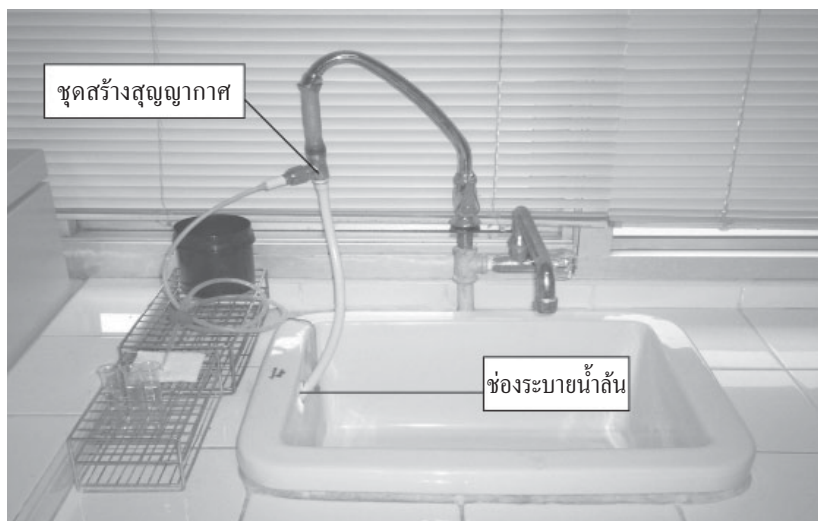
7. หลอดแก้ว หรือหลอดพลาสติกแข็งยาว 12-15 ซม. (probe)

8. ปะเก็นยางของขวดน้ำเกลือ (แผ่นปรับปริมาตร)

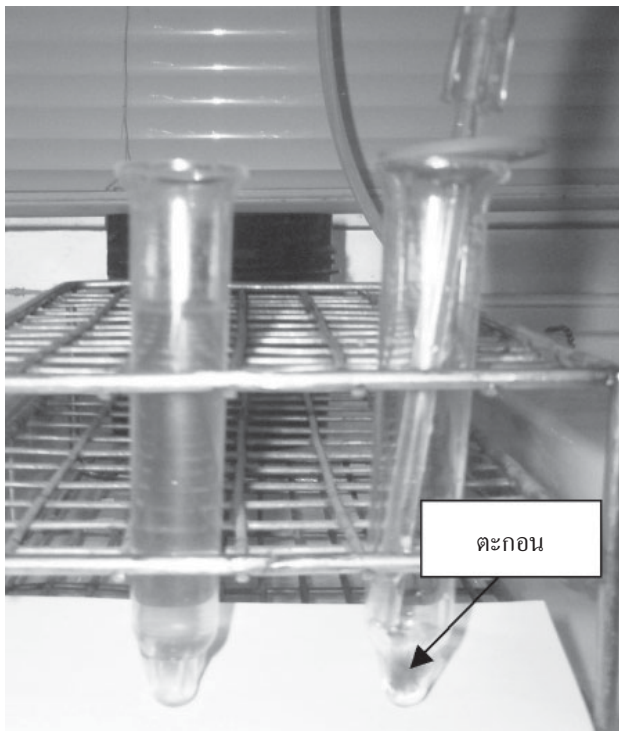
ขั้นตอนการประกอบวัสดุเป็นชิ้นงาน ดังแสดง ตามรูปที่ 1-7 และผลการใช้งาน ตามรูปที่ 8

การติดตั้งและใช้งาน

นำชิ้นงานที่ประกอบแล้วเสร็จ (รูปที่ 5) และพร้อมต่อสายน้ำเข้า และสายน้ำทึง (รูปที่ 6)



รูปที่ 7 การต่อสายน้ำเข้า กับก๊อกน้ำประปา และตำแหน่งการวางสายน้ำทึง (ช่องระบายน้ำล้น) ณ. อ่างน้ำ บริเวณที่ใช้ปฏิบัติการจริง



รูปที่ 8 การวาง probe ดูคน้ำปัสสาวะใสส่วนบน และตะกอนที่ได้

การติดตั้งและปรับปริมาตร (รูปที่ 7)

1. ต่อสายน้ำเข้า กับก๊อกน้ำประปา (ต้องจัดวางชุดสร้างสุญญากาศอยู่ในแนวตั้ง)
2. นำปลายสายน้ำทิ้ง สอดลงไปในช่วงระบายน้ำล้นของอ่างน้ำ
3. เปิดก๊อกน้ำประปาให้ไหล
4. ทดลองนำ probe จุ่มลงในหลอด urine centrifuge tube พร้อมปรับระดับความลึก โดยเลื่อน แผ่นยาง ขึ้น / ลง เพื่อให้เหลือปริมาตรของตะกอนตามมาตรฐานที่ต้องการ (0.5 - 1 ซีซี)

วิธีใช้งาน

1. เปิดก๊อกน้ำประปาให้ไหล
2. นำ probe จุ่มซ้ำ ๆ ลงในหลอด urine centrifuge tube ที่ปั่นตกตะกอนแล้ว จนสุดที่แผ่นกั้น (รูปที่ 8)
3. รอให้ supernatant ถูกดูดทิ้งจนเหลือแต่ส่วนที่เป็นตะกอนปัสสาวะ แล้วยก probe ขึ้น นำไป

จุ่มในน้ำสะอาด ทิ้งไว้สักครู่ เพื่อเป็นการทำความสะอาด probe ป้องกันการปนเปื้อน รวมทั้งไล่น้ำปัสสาวะที่ตกค้างในสายยาง และในช่องน้ำล้นให้ไหลทิ้งไปออกไป

4. นำ probe ขึ้นพักไว้บนผ้าหรือกระดาษซับแห้ง พร้อมใช้งานในตัวอย่างต่อไป

5. ปิดก๊อกน้ำ

ผลการใช้งาน

จากการใช้งานจริง เครื่องมีประสิทธิภาพในการดูด supernatant ออกทิ้ง โดยใช้เวลาเพียง 5 วินาทีต่อ 1 ตัวอย่าง ตะกอนของน้ำปัสสาวะที่ได้ มีปริมาตรที่เท่ากันทุกตัวอย่าง เป็นมาตรฐานเดียวกันตามที่ต้องการ (รูปที่ 8)

สรุปและวิจารณ์

แม้มีผู้นำเครื่องดูดสารละลายสำหรับการตรวจวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะชนิดใช้ไฟฟ้ามาจำหน่าย แม้ช่วยให้ผู้ปฏิบัติการทำงานได้สะดวกง่ายดายขึ้น แต่เพราะใช้กับของเหลวที่เป็นสื่อไฟฟ้า จึงอาจเกิดอันตรายจากไฟฟ้ารั่ว บางแบบผู้ใช้อาจจะต้องคอยถ่วงน้ำปัสสาวะในถังพักทิ้ง ได้นึกถึงเครื่องดูดของเหลวด้วยแรงดันน้ำที่เคยใช้ในการฝึกปฏิบัติการทางเคมี พยายามหาซื้อจากผู้ขายอุปกรณ์ห้องทดลองหลายแห่ง แต่ไม่มีใครนำมาจำหน่ายต้องสั่งทำโดยเฉพาะหรือสั่งซื้อจากต่างประเทศ จึงทำขึ้นใช้เองด้วยวัสดุที่มีในห้องปฏิบัติการกับที่หาซื้อได้จากร้านค้าวัสดุก่อสร้างทั่วไป เมื่อนำมาปฏิบัติการงานจริงพบว่าใช้งานได้สะดวกรวดเร็ว ลดการสัมผัสกับสิ่งส่งตรวจ ได้ปริมาตรของตะกอนเป็นมาตรฐานเดียวกัน ห้องไม่มีกลิ่นปัสสาวะอย่างที่เคยเป็นเพราะถูกเจือจางไหลลงสู่ท่อน้ำทิ้งทันที และใช้ดูปรับปริมาตรของน้ำปัสสาวะในหลอดทดลองที่เหลืออยู่ในจำนวนที่ต้องการได้โดยไม่ต้องเทกลับไปมา หรือนำมาใช้ดูดของเหลวอื่นทิ้งได้เช่นเดียวกัน แต่มีข้อจำกัดคือ แรงดันน้ำที่จะทำให้เครื่องสร้างสุญญากาศได้จะต้องมีสูงพอควร ขึ้นส่วนที่อยู่ด้านในต้องตรง

แน่นกับเครื่อง ซึ่งอาจต้องใช้กาชิลิโคน/ กาวอีพอกซ์ช่วยในการติด ที่สำคัญขนาดของสายน้ำทิ้งที่นำมาต่อต้องมีขนาดใกล้เคียงกับปิเปต-ทิป 1,000 μ l ที่ติดอยู่ภายในเครื่อง รวมทั้งการต่อท่อสายยางน้ำต่าง ๆ ต้องให้แน่นหนาไม่รั่วซึม มิฉะนั้นอาจส่งผลให้ประสิทธิภาพของเครื่องลดลงหรือใช้งานไม่ได้

เอกสารอ้างอิง

1. ประภาวดี เอกวงศ์, วิโรจน์ ไหววานิชกิจ. ข้อจำกัดในการตรวจปัสสาวะโดยใช้แถบทดสอบ. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์เวชสาร 2548; 49, 8; 438.
2. รัตนา ฤทธิมัต. ปัสสาวะ. กรุงเทพมหานคร : คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล 2531:13-4.

Abstract **Water Jet Urine Supernatant Aspirator**

Suthichai Pongmonjit*

*Department of Clinical Pathology, Pathum Thani Hospital, Pathum Thani

Journal of Health Science 2008; 17:SII586-91.

Nowadays, the urine supernatant aspirators for urinalysis are all electric devices. Some needs reservoir tank, which requires decantation when it is full. An in-house urine aspirator is designed by using only pipette tip, plastic tubes and tap water which are available in any laboratory or a hardware store. By using basic principle of water replacement, to generate vacuum force for this device, then the supernatant of the urine can be aspirated out easily. Hence, the supernatant fluid will be suctioned out directly to the sewage pipeline while the remaining volume of urine is fixed with a pre-calibrated disc. This in-house urine aspirator is easy to use while increases accuracy and precision of the urine sediment preparation with limited direct contact and bad odor.

Key words: **urine supernatant aspirator, urine sediment**