

การวิเคราะห์ผลตัวอย่างข้างเตียงที่เหมาะสมในการประเมินปริมาณเลือดในน้ำล้างสำหรับการผ่าตัดต่อมลูกหมากผ่านท่อปัสสาวะ

ดุจเดือน สีละมวด พ.บ.,*

ชัยพฤกษ์ กุสุมาพรรณโย พ.บ.,*

พัชนี ภาษิตชาคริต พ.บ.,*

สมชาย สันติวัฒนกุล ปร.ด. (จุลชีววิทยา)**

Abstract : Proper Bedside Laboratory Analysis for Estimating Blood Volume Diluted in Irrigating Sterile Water for Transurethral Resection of Prostate Gland

Sreeramart D, M.D.,* Kusumaphanyo C, M.D.,* Pasitchakrit P, M.D.,* Santiwatanakul S, PhD**

* Anesthesiology Department,

** Pathology Department, Faculty of Medicine, Srinakharinwirot University, Ongkharak, Nakhon Nayok. 26120

Sterile water is widely used for irrigation in transurethral resection of prostate gland (TUR-P). At HRH Princess Maha Chakri Sirindhorn Medical Center, Srinakharinwirot University, blood loss from TUR-P which is diluted in sterile water during TUR-P is subjectively estimated by anesthesia staff. Consequently, there is no relationship between the amount of blood loss and the patient's perioperative hemodynamics as shown in preliminary retrospective review. Additionally, there is no congruence between estimated blood loss and the amount of blood transfusion indicated in each patient as well as the incidence of reoperation. The researchers are interested in developing simple bedside laboratory test to estimate blood loss in TUR-P more accurately. *Method :* We made the table of relationship between blood volume in prepared

samples and blood volume in calculated sterile water in actual TUR-P. Ten samples of different blood volume diluted in 100 ml sterile water were prepared to determine hemoglobin concentration from central laboratory. These ten samples are also tested for (1) specific gravity and protein from refractometer, (2) colorimetric property from filter paper compared with red color scale and (3) eleven parameter from urine strip Combur 10.[®] *Result :* Hemoglobin levels from ten samples increases in proportion to blood concentration in sterile water. So do specific gravity and colorimetric property. However, there is no predictive property from urine strip Combur 10.[®] *Conclusion :* Both specific gravity from refractometer and colorimeter can be simply used bedside to estimate blood volume in the irrigating sterile water during TUR-P but not Combur 10.[®] strip.

Keywords : estimated blood loss, irrigating fluid, hemoglobin level, TUR-P

Thai J Anesthesiology 2007 ; 33(4) : 229-35.

* ภาควิชาวิสัญญีวิทยา

** ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
อ.องครักษ์ จ. นครนายก 26120

คำนำ

การประเมินปริมาณเลือดในน้ำล้าง (irrigation fluid) ขณะผ่าตัดต่อมลูกหมากผ่านท่อปัสสาวะ (transurethral resection of prostate gland : TUR-P) โดยการใช้น้ำปลอดเชื้อ (sterile water) มีความสำคัญต่อการดูแลผู้ป่วย แต่ทำได้ยากจากการประเมินด้วยตาเปล่า ส่งผลให้ผู้ป่วยอาจได้รับการทดแทนด้วยสารน้ำและส่วนประกอบของเลือดที่ไม่เหมาะสม ณ ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี บุคลากรทางวิสัญญีเป็นผู้ประเมินการเสียเลือดขณะผ่าตัดในการผ่าตัด TUR-P จะประเมินปริมาณเลือดในน้ำล้างด้วยตาเปล่า ระดับสัญญาณชีพผู้ป่วย และการเจาะเลือดปลายนิ้วเพื่อตรวจระดับความเข้มข้นของเม็ดเลือดแดง (hematocrit) จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องพบว่า การประเมินปริมาณเลือดในน้ำล้างขณะผ่าตัดยังเป็นปัญหาและมีความแตกต่างกันระหว่างการประเมินสี ประเมินระดับ hemoglobin มากน้อยต่างกันในแต่ละรายงาน¹⁻⁵ และส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับสารน้ำและส่วนประกอบของเลือดอย่างไม่เหมาะสม^{1,6} และจากการศึกษาผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัด TUR-P ณ ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ย้อนหลัง 1 ปี พบว่าไม่มีการบันทึกปริมาณเลือดที่ผู้ป่วยสูญเสียขณะผ่าตัด และมีผู้ป่วยส่วนหนึ่งต้องได้รับเลือดและส่วนประกอบของเลือด

ทดแทนในปริมาณมากรวมถึงจำเป็นต้องได้รับการดูแลหลังผ่าตัดในหออภิบาลผู้ป่วยหนัก (ICU) ดังนั้นคณะผู้วิจัยต้องการศึกษาปริมาณเลือดในน้ำล้าง (irrigation fluid) การผ่าตัดต่อมลูกหมากผ่านท่อปัสสาวะ ด้วยการตรวจระดับ hemoglobin ในน้ำล้าง การวิเคราะห์ผลตัวอย่างข้างเตียง (bedside laboratory) เปรียบเทียบกับการตรวจเป็นปริมาตรจริง เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับมาตรฐานดำเนินงานบริการวิสัญญีวิทยาและส่งเสริมงานประกันคุณภาพของโรงพยาบาล

วิธีการวิจัย

1. จัดทำตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเลือดในตัวอย่างกับปริมาณเลือดในน้ำล้างขณะทำการผ่าตัด TUR-P
2. จัดทำตัวอย่างโดยนำเลือดมาผสมใน sterile water 100 mL ในความเข้มข้นที่ต่างกัน 10 ตัวอย่าง
3. แบ่งตัวอย่างส่งห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจระดับ hemoglobin
4. บุคลากรภาควิชาวิสัญญีวิทยาจำนวน 12 คน ทำการประเมินตัวอย่างทั้ง 10 ตัวอย่างด้วยอุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์ผลตัวอย่างข้างเตียง (รูปที่ 1) ซึ่งประกอบด้วย

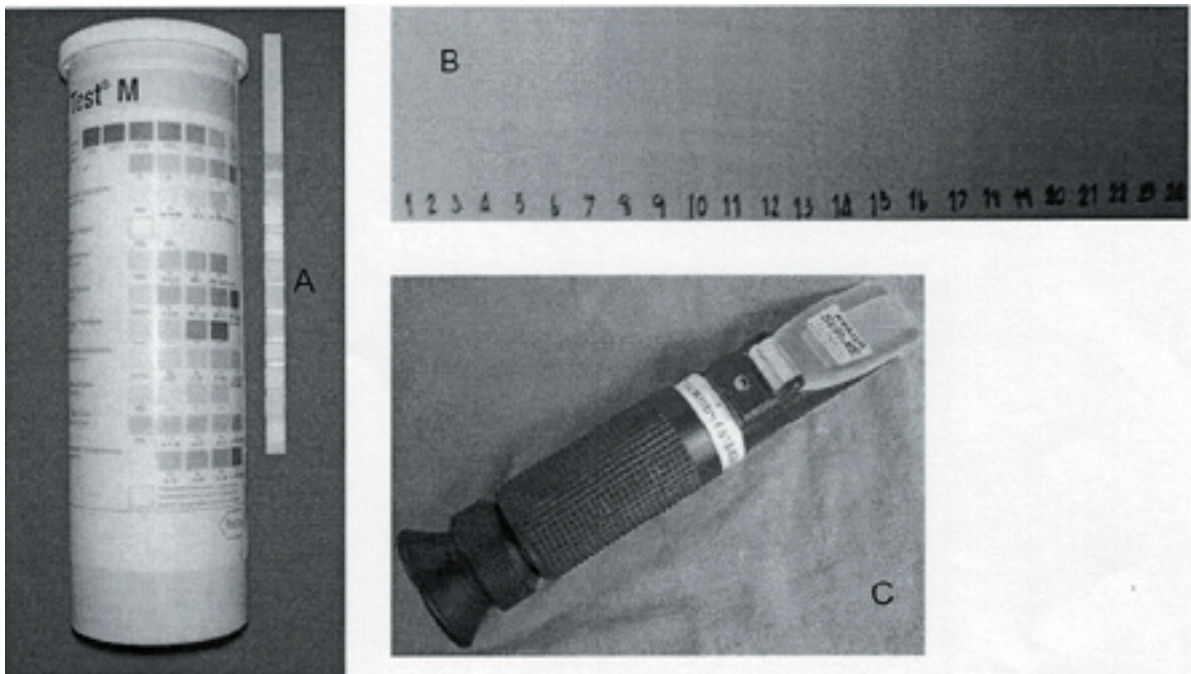


Figure 1 : Bedside laboratory

A : Combur¹⁰ Test[®]M

B : Red color scale

C : Refractometer

- 4.1 Refractometer ซึ่งจะได้ค่าความถ่วงจำเพาะ และโปรตีน โดยผู้วิจัยได้แสดงวิธีการตรวจ ให้บุคลากรภาควิชาวิสัญญีวิทยาทุกคนดูก่อน ทำการวิจัย เพื่อให้ตรวจได้ถูกต้องตรงกัน
- 4.2 ตรวจด้วยแผ่น Combur¹⁰ Test[®] M (Combur 10[®]) ซึ่งจะได้ค่า specific gravity, pH, leucocyte, nitrite, protein, glucose, ketone, urobilinogen, bilirubin, blood และ hemoglobin
- 4.3 แถบสีไล่ระดับความเข้มของสีแดง โดยการ ใช้กระดาษกรองที่ตัดเป็นแผ่นยาวจุ่มลงใน ตัวอย่างแล้วนำมาเทียบกับแถบสีไล่ระดับ ความเข้มของสีแดงโดยให้ตอบเป็นตัวเลขที่ ระบุไว้

การคำนวณสถิติ

นำข้อมูลที่ได้นมาหาค่าฐานนิยม (Mode) และค่าช่วง (ranges) เพื่อพิจารณาหาการวิเคราะห์ผลตัวอย่างข้างเคียงที่เหมาะสมสำหรับการประเมินปริมาณเลือดที่ผู้ป่วยเสียขณะ ทำการผ่าตัดต่อมลูกหมากผ่านท่อปัสสาวะ (TUR-P)

ผลการศึกษา

จากการศึกษาตัวอย่าง 10 ชิ้น โดยผสมเลือดใน sterile water ด้วยความเข้มข้นที่ต่างกันแบ่งส่งตรวจหาระดับ hemoglobin ที่ห้องปฏิบัติการเพื่อใช้เป็นผลอ้างอิง ผลการตรวจพบว่า ค่า hemoglobin ที่ตรวจได้ใน 10 ตัวอย่างเพิ่มขึ้น เป็นลำดับขั้น ตั้งแต่ 0.0-0.5 g/dL ตามความเข้มข้นของเลือด ใน sterile water (ตารางที่ 1) และผลที่ได้จากการทดลองโดย บุคลากรภาควิชาวิสัญญีวิทยาที่ทำการประเมินตัวอย่างทั้ง 10 ตัวอย่าง โดยนำเสนอเป็นค่าฐานนิยม (Mode) พบว่าจากการ ตรวจด้วยอุปกรณ์ bedside laboratory ค่าความถ่วงจำเพาะที่ได้ จาก refractometer มีค่าเพิ่มขึ้นเป็นลำดับขั้น ตั้งแต่ 1.000-1.005 ตามความเข้มข้นของเลือดใน sterile water เช่นเดียวกับ ผลการตรวจระดับ hemoglobin จากห้องปฏิบัติการ และการใช้กระดาษกรองจุ่มลงในตัวอย่างแล้วนำมาเทียบกับแถบ สีไล่ระดับความเข้มของสีแดงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามลำดับความ เข้มข้นของเลือดใน sterile water (ตารางที่ 2, 3) สำหรับการ ตรวจด้วยแถบตรวจ Combur 10[®] นั้น ไม่พบผลที่สอดคล้อง กับค่า hemoglobin level ที่ได้จากการส่งตรวจที่ห้องปฏิบัติ- การ ดังนั้นเมื่อนำค่าความถ่วงจำเพาะที่ได้จากการตรวจด้วย refractometer มาเทียบกับตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง

Table 1 Relationship between blood volume in prepared samples, blood volume in calculated sterile water in actual TUR-P and hemoglobin levels

Sample No.	Blood volume (mL) in sterile water 100 mL	Calculate to blood volume (mL) in sterile water (mL) in TUR-P					Hemoglobin level (g/dL) Central lab
		1,000	5,000	10,000	15,000	20,000	
1	0	0	0	0	0	0	0
2	1	10	50	100	150	200	0.1
3	1.5	15	75	150	225	300	0.1
4	2	20	100	200	300	400	0.2
5	2.5	25	125	250	375	500	0.2
6	3	30	150	300	450	600	0.3
7	3.5	35	175	350	525	700	0.3
8	4	40	200	400	600	800	0.4
9	4.5	45	225	450	675	900	0.4
10	5	50	250	500	750	1,000	0.5

Table 2 Mode (range) of data from 12 anesthesia staff' s estimation

Sample No.	Refractometer				Red color				Combur ¹⁰ Test [®] M									
	Sp. gravity	protein	scale	(no.)	Sp. gravity	pH	leucocyte	nitrite	protein	Glu.	Ketone	Urobili-nogen		Bilirubin	Blood	Hemoglobin		
1	1.000 (1.000, 1.000)	0 (<0,0)	1 (1,1)	1.000 (1.000, 1.005)	6 (5,6)	neg	neg	neg	nor	neg	nor	nor	neg	neg	neg			
2	1.001 (1.000, 1.001)	0 (<0,0)	3 (1,4)	1.000 (1.000, 1.005)	6 (5,6)	1+	post	2+	nor	neg	nor	nor	neg	>4+	< neg			
3	1.001 (1.001, 1.002)	0 (<0,0)	3 (1,8)	1.005 (1.000, 1.005)	6 (5,6)	1+	post	2+	nor	neg	nor	nor	1+	>4+	< neg			
4	1.002 (1.001, 1.002)	0 (<0,0)	5 (1,6)	1.005 (1.000, 1.005)	6 (5,6)	1+	post	2+	nor	neg	nor	nor	neg	>4+	< neg			
5	1.002 (1.002, 1.004)	0 (<0,0)	5 (1,10)	1.005 (1.005, 1.005)	6 (6,6)	1+	post	2+	nor	neg	nor	nor	neg	>4+	< neg			
6	1.003 (1.002, 1.003)	0 (<0,0)	6 (1,9)	1.005 (1.005, 1.005)	6 (5,6)	1+	post	3+	nor	neg	nor	nor	1+	>4+	< neg			
7	1.003 (1.002, 1.004)	0 (<0,0)	7 (3,13)	1.005 (1.005, 1.005)	6 (5,6)	1+	post	3+	nor	neg	nor	nor	1+	>4+	< neg			
8	1.004 (1.003, 1.004)	0 (<0,0)	8 (3,10)	1.005 (1.005, 1.02)	6 (6,7)	1+	post	3+	nor	neg	nor	nor	1+	>4+	< neg			
9	1.004 (1.003, 1.005)	0 (<0,0)	9 (7,15)	1.005 (1.005, 1.005)	5 (5,7)	1+	post	3+	nor	neg	nor	nor	2+	>4+	< neg			
10	1.005 (1.003, 1.005)	0 (<0,0)	10 (2,12)	1.005 (1.005, 1.01)	6 (5,7)	1+	post	3+	nor	neg	nor	nor	1+	>4+	< neg			

Note : neg = negative, post = positive, nor = normal

Table 3 Relationship between blood volume in 100 ml of sample sterile water and hemoglobin levels, specific gravity and colorimeter

Sample No.	Blood volume (mL) in sterile water 100 mL	Hemoglobin level (g/dL) From central lab	Sp. gravity from refractometer	Red color scale (no.)
1	0	0	1.000	1
2	1.0	0.1	1.001	3
3	1.5	0.1	1.001	3
4	2.0	0.2	1.002	5
5	2.5	0.2	1.002	5
6	3.0	0.3	1.003	6
7	3.5	0.3	1.003	7
8	4.0	0.4	1.004	8
9	4.5	0.4	1.004	9
10	5.0	0.5	1.005	10

Table 4 Relationship between specific gravity from refractometer and blood volume in calculated sterile water in actual TUR-P

Specific gravity from refractometer	Calculate to blood volume (mL) in sterile water (mL) in TUR-P				
	1,000	5,000	10,000	15,000	20,000
1.000	0	0	0	0	0
1.001	10	50	100	150	200
1.001	15	75	150	225	300
1.002	20	100	200	300	400
1.002	25	125	250	375	500
1.003	30	150	300	450	600
1.003	35	175	350	525	700
1.004	40	200	400	600	800
1.004	45	225	450	675	900
1.005	50	250	500	750	1,000

ปริมาณเลือดในตัวอย่างกับปริมาณเลือดในน้ำล้างขณะทำการผ่าตัด TUR-P จะสามารถประเมินปริมาณเลือดใน irrigating sterile water ในการผ่าตัด TUR-P ได้ (ตารางที่ 4)

วิจารณ์

จากการทดลองโดยการนำเลือดผสมลงใน sterile water ด้วยความเข้มข้นที่ต่างกันจำนวน 10 ตัวอย่าง เนื่องจากเลือดเมื่อละลายใน sterile water เม็ดเลือดแดงจะมีการแตกตัวส่งผลให้ hemoglobin ในเม็ดเลือดละลายอยู่ใน sterile water ผลการตรวจจากห้องปฏิบัติการพบระดับ hemoglobin เพิ่มขึ้นเป็นลำดับขั้นตามปริมาณเลือดที่ละลายอยู่ใน sterile water ซึ่งทางผู้วิจัยถือเป็นค่าอ้างอิง ตัวอย่างทั้ง 10 ชิ้นจะได้รับการประเมินโดยบุคลากรภาควิชาวิสัญญีวิทยาจำนวน 12 คน โดยใช้อุปกรณ์สำหรับการทำ bedside laboratory พบว่า ค่าความถ่วงจำเพาะที่ได้จากการตรวจด้วย refractometer มีการเพิ่มขึ้นอย่างเป็นลำดับขั้นสอดคล้องกับค่า hemoglobin ที่ตรวจได้จากห้องปฏิบัติการ และการประเมินสีจากกระดาษกรองที่จุ่มลงในตัวอย่างเทียบกับแถบสีไล่ระดับความเข้มของสีแดง มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเป็นลำดับขั้นตามความเข้มข้นของปริมาณเลือดที่ผสมใน sterile water เช่นเดียวกับการตรวจด้วย refractometer ส่วนการใช้อุปกรณ์ Combur 10® ตรวจวัดไม่ให้ผลการตรวจที่สอดคล้องกับความเข้มข้นของเลือดใน sterile water ดังนั้นจากการวิจัยสามารถสรุปได้ว่า การประเมินปริมาณเลือดในน้ำล้าง (sterile water) สำหรับการผ่าตัด TUR-P สามารถนำ refractometer มาใช้ในการตรวจค่าความถ่วงจำเพาะเพื่อประเมินการเสียเลือดได้ แม้จะไม่ใช่ว่าค่าที่ถูกต้อง เทียบตรง แน่นนอน แต่ก็สามารถประมาณการเสียเลือดได้ในระดับหนึ่ง โดยเมื่อได้ค่าที่ตรวจวัดแล้วจึงนำมาเทียบกับตารางที่ 4 โดยดูจากปริมาณ sterile water ที่ใช้ไปแล้วในการผ่าตัด จะสามารถบอกได้คร่าว ๆ ว่าขณะที่ทำการผ่าตัด TUR-P โดยใช้ น้ำล้างไปแล้วจำนวนหนึ่งมีเลือดผสมอยู่

ปริมาณเท่าไร เพื่อเป็นแนวทางในการดูแลรักษาผู้ป่วยทั้งขณะผ่าตัด ระยะพักฟื้นหลังการระงับความรู้สึก และระยะหลังผ่าตัดที่หอผู้ป่วยต่อไป หรือการใช้กระดาษกรองจุ่มลงในน้ำล้างแล้วเทียบกับแถบสีไล่ระดับความเข้มของสีแดง ก็ให้ผลเป็นที่น่าพอใจรองลงมา

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์แพทย์หญิง สมัญญา ทิศาวิภาต ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายบุคคลและทรัพยากร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ให้คำแนะนำแก่ผู้เขียนในการค้นคว้าข้อมูล หน่วยงานห้องปฏิบัติการที่สนับสนุนวัสดุ อุปกรณ์ บุคลากรภาควิชาวิสัญญีวิทยาทุกท่านที่ช่วยเหลือในการเก็บข้อมูล จนวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้

เอกสารอ้างอิง

1. Lee MH, Ingvertsen BT, Kirpensteijn J, Jensen AL, Kristensen AT. Quantification of surgical blood loss. *Vet Surg* 2006 ; 35 (4) : 388-93.
2. Oshima M, Shimada Y, Takeuchi H. Blood loss estimation during laparoscopic myomectomy using HemoCue. *J Nippon Med Sch* 2005 ; 72 (4) : 226-9.
3. สมเกียรติ วัฒนศิริชัยกุล และคณะ. การศึกษาจำนวนนับของเซลล์เม็ดเลือดแดงกับความสามารถในการอ่านตัวอักษรผ่านหลอดแก้วที่บรรจุน้ำล้างท้อง. *Vajira Medical J* 1988 ; 32 (2) : 59-63.
4. Keenan WN, Griffiths H, Clegg J. Evaluating blood loss in children's orthopaedic surgery : a simplified method of photometric analysis of eluted swabs. *J Pediatr Orthop* 1998 ; 18 (4) : 488-91.
5. Johar RS, Smith RP. Assessing gravimetric estimation of intraoperative blood loss. *J Gynecol surg* 1993 ; 9 (3) : 151-4.
6. Levack ID, Gillon J. Intraoperative conservation of red cell mass : controlled hypotension or haemodilution not necessarily mutually exclusive? *Br J Anaesth* 1999 ; 82 (2) : 161-3.

การวิเคราะห์ผลตัวอย่างข้างเตียงที่เหมาะสมในการประเมินปริมาณเลือดในน้ำล้างสำหรับการผ่าตัดต่อม ลูกหมากผ่านท่อปัสสาวะ

บทคัดย่อ

การประเมินปริมาณเลือดในน้ำล้างขณะผ่าตัดต่อมลูกหมากผ่านท่อปัสสาวะ (TUR-P) ทำได้ยากเนื่องจากเลือดที่ผู้ป่วยสูญเสียจะละลายปนกับน้ำปลอดเชื้อที่ใช้ในการผ่าตัด จากการสำรวจเวชระเบียนย้อนหลัง 1 ปีในผู้ป่วยกลุ่มนี้ ไม่พบการบันทึกปริมาณการเสียเลือดขณะผ่าตัดและมีผู้ป่วยบางรายมีระดับสัญญาณชีพไม่คงที่จากการเสียเลือดมากจนต้องย้ายเข้าไอซียู และต้องมีการนำผู้ป่วยมาผ่าตัดซ้ำเพื่อห้ามเลือด การประเมินการเสียเลือดขณะผ่าตัดซึ่งทำโดยบุคลากรทางวิสัญญีมีความสำคัญมากเนื่องจากผู้ป่วย ที่มีการเสียเลือดต้องได้รับการทดแทนด้วยสารน้ำหรือส่วนประกอบของเลือด ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะหา การตรวจข้างเตียงง่าย ๆ สามารถนำมาประเมินปริมาณเลือดที่ผู้ป่วยสูญเสียขณะผ่าตัด TUR-P โดยจัดทำ ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเลือดในตัวอย่างกับปริมาณเลือดในน้ำล้างขณะทำการผ่าตัด TUR-P และทำตัวอย่างการทดลองโดยใช้เลือดในปริมาณที่ต่างกันผสมในน้ำปลอดเชื้อจำนวน 10 ตัวอย่าง ทุกตัวอย่างจะส่งตรวจระดับ hemoglobin ที่ห้องปฏิบัติการและตรวจความถ่วงจำเพาะและโปรตีนด้วย refractometer การใช้กระดาษกรองจุ่มตัวอย่างแล้วเทียบสีจากแถบสีไล่ระดับความเข้มของสีแดง และการตรวจด้วย Combur 10® ซึ่งเป็นอุปกรณ์การตรวจส่วนประกอบที่อาจพบได้ในปัสสาวะ โดยใช้ค่า hemoglobin ที่ได้จากการส่งตัวอย่างตรวจที่ห้องปฏิบัติการเป็นตัวควบคุม พบว่าค่า hemoglobin ของ ตัวอย่างทั้ง 10 ตัวอย่างที่ได้จากห้องปฏิบัติการมีค่าเพิ่มขึ้นเป็นลำดับตามความเข้มข้นของเลือดที่ผสมในน้ำปลอดเชื้อ และมีการตรวจข้างเตียง 2 วิธีที่ให้ผลเช่นเดียวกันคือการตรวจค่าความถ่วงจำเพาะด้วย refractometer และการเทียบสีจากแถบสีไล่ระดับความเข้มของสีแดง แต่ค่าความถ่วงจำเพาะที่ได้จาก refractometer ให้ผลเป็นลำดับขั้นชัดเจนกว่า จึงสรุปได้ว่าควรนำอุปกรณ์ refractometer ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ง่าย ราคาถูก มาช่วยในการประเมินการเสียเลือดในผู้ป่วยผ่าตัด TUR-P โดยใช้ค่าความถ่วงจำเพาะเทียบกับตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเลือดในตัวอย่างกับปริมาณเลือดในน้ำล้างขณะทำการผ่าตัด TUR-P

คำสำคัญ : การประเมินการเสียเลือดในห้องผ่าตัด, การผ่าตัดต่อมลูกหมากผ่านท่อปัสสาวะ